





## **Spis kodów CPV dla robót budowlanych**

<b>Kod CPV</b>			<b>Opis</b>
<b>Grupa</b>	<b>Klasa</b>	<b>Kategoria</b>	
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budow
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
		45113000-2	Roboty na placu budowy
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45210000-2		Roboty budowlane w zakresie budynków
		45213000-3	Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem
	45220000-5		Roboty inżynierskie i budowlane
		45221000-2	Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i linii energetycznych
		45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
		45234000-6	Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu
	45260000-7		Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
		45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45310000-3		Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
	45340000-2		Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
		45342000-6	Wznoszenie ogrodzeń



**SPIS TRECI:**

DM-00.00.00. Wymagania ogólne.....	7
D-00.00.01. Usunięcie kolizji z niezainwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym...	49

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY DROGOWE, TELETECHNICZNE, ELEKTROENERGETYCZNE,  
SANITARNE**

D-01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysoko ciowych.....	55
D-01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów .....	65
D-01.02.01.a Zabezpieczenie drzew na czas budowy .....	71
D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu .....	79
D-01.02.03. Wyburzenia obiektów budowlanych .....	83
D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ogrodze .....	89
D-01.03.01. Przebudowa elektroenergetycznych linii napowietrznych nn .....	95
D-01.03.02. Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych .....	109
D-01.03.04. Przebudowa kolizji sieci teletechnicznych .....	121
D-01.03.05. Przebudowa sieci wodociągowej .....	141
 D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	163
D-02.03.01 Wykonanie nasypów.....	177
D-02.03.01a Zbrojenie nasypów geosyntetykami oraz zabezpieczenie antyerozyjne skarp wykopów.....	189
D-02.03.01e Ulepszone podłoże z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem..	199
 D-03.01.02. Przepusty stalowe z blachy falistej .....	215
D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa .....	221
 D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych .....	229
D-04.04.02 Podbudowa zasadnicza z kruszywa niezwiązanego .....	235
D-04.05.01 Podbudowa z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym .....	247
D-04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego .....	265
D-04.10.01 Podbudowa z mieszanki MCE .....	299
 D-05.03.01. Nawierzchnia z kostki kamiennej .....	309
D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wyrównawcza oraz warstwa, ruch KR1-KR6 .....	319
D-05.03.05B. Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa cieżaralna .....	349
D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno .....	375
D-05.03.13. Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo- grysowej (SMA) .....	379
D-05.03.23 Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej .....	405
 D-06.01.01. Umocnienie powierzchni skarp, rowów i cieków.....	415
D-06.03.01. Umocnienie pobocza .....	433

D-07.01.01.	Oznakowanie poziome.....	437
D-07.02.01.	Oznakowanie pionowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu.....	453
D-07.02.02.	Słupki prowadzące oraz znaki kilometrowe i hektometrowe.....	475
D-07.03.01.	Urządzenia do regulacji ruchu – sygnalizacja świetlna.....	485
D-07.05.01.	Bariery ochronne .....	507
D-07.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych .....	515
D-07.07.01.	Oświetlenie dróg .....	519
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe .....	533
D-08.01.02.	Krawężniki kamienne.....	541
D-08.03.01.	Obrzeża i oporniki betonowe.....	549
D-09.01.01.	Zieleń drogowa.....	557
D-10.01.01.	Mury oporowe prefabrykowane .....	567
GG-00.12.01.	Pomiary powykonawcze zrealizowanych obiektów.....	577

### **BRANIA KOLEJOWA**

T1      Nawierzchnia z płyt wewnętrznych na przejeździe kolejowym

Zapisy zawarte w szczegółowych specyfikacjach technicznych branii drogowej obowiązują również w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla pozostałych branii. W przypadku różnych zapisów w tym samym zakresie robót należy przyjmować do realizacji zapisy korzystniejsze dla realizacji kontraktu i inwestora po uprzednim uzgodnieniu ich z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

## D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinku Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuszy**” - Odcinek C od m. Mojusz do m. Kartuszy.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1 i zostały opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. Dz.U. nr 202, poz.2072, rozdział 3 z późniejszymi zmianami. Roboty będące przedmiotem przetargu, a później realizacji winny zostać przeprowadzone zgodnie z WARUNKAMI KONTRAKTU NA BUDOWĘ dla robót budowlanych i Inżynierskich projektowanych przez Zamawiającego.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych, mostowych, branżowych oraz ogólnobudowlanych.

Wykaz specyfikacji branżowych, mostowych oraz branżowych zamieszczono w tomie powołanym w załączniku do umowy.

Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim, chyba, że takowe nie występują w języku polskim.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych (ST) wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowi całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiący odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, wóz).

**Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

**Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Dziennik Budowy** - księжка z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowi ona urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służąca do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.

**Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich pościelenia.

**Korpus drogowy** - nasyp lub także wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodnie warunki dla ruchu.

**Warstwa cierzalna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Warstwa wiązająca** - warstwa znajdująca się między warstwą cierzalną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

**Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

**Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

**Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.



**Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

**Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchniowej powyżej.

**Warstwa odprowadzająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**Warstwa wzmacniająca** – warstwa zapewniająca przeniesienie występującego w okresie budowy ciążowego ruchu technologicznego, nazywanego również warstwą technologiczną.

**Niwelacja** – wysokość i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony – z przeciwnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Pas drogowy** – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Podłoże ulepszone nawierzchni** – górna warstwa podłoża, położona bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przebiegu ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**Polecenie Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego pojęcia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego pojęcia.

**Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieku, szlaku w drówek zwierzęcych lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak w drówek dzikich zwierząt itp.

**Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Rekultywacja** – Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** – odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjnego ustroju nośnego.

**Przedmiar Robót** – wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące teren budowy.

**Zadanie budowlane** – czynności przewidziane do wykonania, stanowiące odrębne całości konstrukcyjne lub technologiczne, zdolne do samodzielnego pełnienia funkcji technicznych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**Obiekt mostowy** – most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**Przyczółek** – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ciany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzydeł, komór.

**Rozpiętość teoretyczna** – odległość między punktami podparcia (łóyskami), przęsła mostowego.

**Szerokość użytkowa obiektu** – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w wietle porządku mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielających ruch kołowy od ruchu pieszego.

**Tunel** – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**Wiadukt** – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Wykonawca musi realizować Roboty uwzględniając wszystkie uwarunkowania przedstawione w Decyzjach wydanych na etapie uzyskiwania zgody na realizację przedsięwzięcia. Wykonawca Robót jest zobowiązany do współpracy i koordynacji wykonywania Robót z innymi Wykonawcami zatrudnionymi przez Zamawiającego.

### I. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi posiadanymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy) i jeden komplet STWiORB. Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych oraz istniejących punktów osnowy geodezyjnej do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub wznowi i utrwali na własny koszt.

Wytyczenie głównych punktów trasy i reperów nastąpi przez uprawnionego geodetę na koszt Wykonawcy.

### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na Dokumentację Projektową ,

- Zamawiający tego ; wykaz pozycji, które stanowi przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną ) i zostaną przekazane Wykonawcy :
  1. Projekt Zagospodarowania Terenu
  2. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze branży drogowej oraz torowej wraz z projektem konstrukcji nawierzchni
  3. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze branży mostowej
  4. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze dla branży sanitarnej i melioracyjnej (kanalizacja deszczowa, wodociągowa, gazowa oraz kanalizacji sanitarnej)
  5. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze dla przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnych
  6. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze dla oświetlenia drogowego
  7. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze dla przebudowy kolizji elektroenergetycznych SN i NN
  8. Projekty Architektoniczno budowlane i wykonawcze dla projektu gospodarki zieleni
  9. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego warunki posadowienia obiektów budowlanych
  10. Projekt przejazdu kolejowego wraz z projektem urządzenia sterowania ruchem
  11. Projekt docelowej organizacji ruchu i oznakowania
- Wykonawcy ; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej , którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej wraz z robotami wynikającymi z n/w projektów.
  1. Geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz inne dodatkowe projekty (jeżeli będą wykonywane). Zgodnie z przepisami dotyczącymi sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą w skali 1:500 lub 1:1000 uzyskać potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – 4 egzemplarze,
  2. Aktualizacja mapy do celów projektowych w zakresie niezbędnym do realizacji kontraktu (minimum zakres inwestycji) w terminie do 2 miesięcy od daty przekazania placu budowy dla Wykonawcy oraz powtórzenie aktualizacji tyle razy, ile będzie wymagał tego kontrakt.
  3. Porównanie mapy z projektu budowlanego z terenem oraz z aktualną mapą opracowaną przez Wykonawcę (sieci, sytuacyjno-wysokościowo itp.).
  4. Dokumentację z wywiadu branżowego dla wszystkich występujących sieci uzbrojenia terenu,
  5. Aktualizację i przedłożenie warunków, uzgodnień i decyzji uzyskanych na etapie projektowania w zakresie niezbędnym do realizacji kontraktu, wraz z wykonaniem

- wszelkich opracowań towarzyszących (projektów, pomiarów itp.), niezbędnych do powyższej aktualizacji.
6. Dokumentacja usunięcia kolizji nieinwentaryzowanych obiektów budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami i decyzjami uprawnieniami do ich przebudowy,
  7. Projekty technologii i organizacji robót - 4 egzemplarze,
  8. Plan dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych – 4 egzemplarze,
  9. Zatwierdzony projekt organizacji ruchu na czas budowy – 4 egzemplarze,
  10. Projekt objazdów i dojazdów tymczasowych jeżeli będzie wymagane – 4 egzemplarze,
  11. Projekt istniejącego oznakowania drogowego dla docelowej organizacji ruchu, na podstawie którego zostanie odtworzona istniejąca organizacja ruchu – 4 egzemplarze
  12. Projekt inwentaryzacji elementów przed jego rozbiórką w celu jego odtworzenia.
  13. Sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach i złożenie do właściwego organu – jeżeli takie odpady będą wytwarzane – 4 egzemplarze
  14. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
  15. Projekt pomostów roboczych, podpór tymczasowych i innych konstrukcji pomocniczych
  16. Projekt rozbiórek dla zakresu inwestycji w oparciu o dokumentację i inwentaryzację własną.
  17. Projektu powykonawczego, w przypadku zmian i naniesienie na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego – 4 egz.
  18. W przypadku gdy wykonawca wystąpi o zmian zapisów w SST, należy je przedstawić do zatwierdzenia projektantowi, w układzie jakim ma być wprowadzona do użytku, zaznaczając kolorem czerwonym na starej specyfikacji proponowane zmiany.
  19. Projekty szczegółowe tablic drogowych dla docelowej organizacji ruchu,
  20. Projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla tablic drogowych według docelowej organizacji ruchu,
  21. Projekty zabezpieczenia skarp wykopów ;
  22. Projekt urządzeń do mycia kół samochodowych;
  23. Projekt warsztatowy konstrukcji stalowych i prefabrykowanych konstrukcyjnych elementów betonowych;
  24. Projekt warsztatowy dla urządzeń i systemów odwodnieniowych;
  25. Projekt warsztatowy dla barier ochronnych i poręczy;
  26. Projekty robót dla tymczasowej ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania robót;
  27. Programy badań dla całego sprzętu i urządzeń mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych etc.
  28. Projekt przełożenia cieków na czas budowy i odwodnienia wykopów,
  29. Projekt technologiczny rozbiórki istniejących przepustów lub ich elementów,
  30. Projekt pomostów roboczych, cianki szczelnej i konstrukcji rozporowej dla inwestycji w tym dla przebudowywanych przepustów,
  31. Wykonanie projektu wymaganych w DU .

32. Projekt technologiczny wykonania i monta u przepustów wraz z elementami wlotów i wylotów,
33. Projekt technologiczny oraz oblicze cianek szczelnych, murów oporowych,
34. Projekt technologiczny wzmocnienia podł a oraz inne wynikaj ce z zapisów specyfikacji oraz dokumentacji projektowej,
35. Projekt i wykonanie zało enia osnowy podstawowej lub szczegółowej,
36. Projekt i wykonanie odtworzenia osnowy podstawowej lub szczegółowej.
37. Harmonogram robót z uwzgl dnieniem wymaga okre lonych w decyzjach i uzgodnieniach zawartych w dokumentacji projektowych i uzyskanych podczas robót budowlanych przez wykonawc robót.
38. Projekt i odtworzenie drena y i innych sieci uszkodzonych przez wykonawc robót lub odkrytych podczas prac, a nie zinwentaryzowanych przez geodet na etapie prac projektowych.
39. W trakcie budowy drogi nale y opracowa projekt analizy napływu wód z terenu wraz z zaleceniami oraz zastosowa rozwi zania zapobiegaj ce podtopienie pasa drogowego.
40. Po wykonaniu warstw nawierzchni na jezdni oraz ci gach nale y opracowa raport sprawdzenia skrajni poziomej i pionowej w oparciu o aktualne przepisy wraz z ewentualnym przyci ciem lub usuni ciem elementów znajduj cych si w skrajni.
41. Wykonawca wykona szkice podł cze drena y odkrytych podczas robót i uzgodni z zarz dc lub wła cicielem drena y ich podł czenie oraz uzyska protokół odbioru wraz z wykonaniem pomiarów geodezyjnych.
42. Wykonawca jest zobowi zany do uj cia kosztów zwi zanych z demonta em uzbrojenia na czas robót i jego ponownym monta em po zako czeniu wykonywania prac. Je eli wła ciciel sieci za da opracowania dokumentacji zabezpieczenia/demonta u sieci na czas robót wykonawca jest zobowi zany do jej opracowania i uzgodnienia.
43. W ramach ceny kontraktowej Inwestor, Zamawiaj cy lub Projektant mo e poleci wykonanie dodatkowych pomiarów, wytyczenie obiektów lub inne prace geodezyjne w ilo ci do 10% wszystkich prac geodezyjnych obj tych kontraktem. Wykonawca na podstawie wykonanych pomiarów sporz dzi odpowiednie szkice na podstawie, których b dzie mo na rozwi za wskazany problem.
44. Uzyskanie zgód wła cicieli działek w celu realizacji inwestycji wraz z odszkodowaniem za ich u ytkowanie na czas robót.
45. Inwentaryzacja fotograficzn stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacj zadania.
46. Inne opracowania, które oka si niezb dne do prawidłowej realizacji i zako czenia inwestycji.

Wszelkie uwagi dotycz ce przekazanej dokumentacji projektowej musz by zgłoszone w ci gu 14 dni kalendarzowych od przekazania placu budowy. Uwagi Wykonawcy winny by precyzyjne i szczegółowo uzasadnione.

Przed zło eniem oferty cenowej, na wykonanie robót budowlanych, Wykonawca, w ramach ceny kontraktowej ma obowi zek szczegółowego zapoznania si z planem PZT oraz danymi w o rodku geodezji i uwzgl dnienia wszelkich kosztów zwi zanych z wyst pieniem dodatkowych kolizji z uzbrojeniem terenu. Koszty zwi zane z zapewnieniem prawidłowego odwodnienia korpusu drogowego nale y uj w cenie ofertowej.

W cenie jednostkowej 1mb zgodnie z pozycją kosztorysów usunięcie niezainwentaryzowanych kolizji z infrastruktur technicznych zawiera się między innymi uzyskanie warunków, wykonanie projektu i opracowanie zamiennych, uzgodnienie oraz uzyskanie niezbędnych zgłoszeń, pozwoleń, wykonanie robót wynikających z projektów i uzyskanie protokołu odbioru od zarządcy sieci. Niniejsza pozycja dotyczy między innymi sieci elektroenergetycznych, sieci gazu, sieci sanitarnych, sieci telekomunikacyjnych itd.

Uwaga dotycząca barier:

Na całym projektowanym odcinku drogi oraz na obiektach inżynierskich zaprojektowano system bezpieczeństwa (bariery). Zaleca się, aby Wykonawca zastosował system barier, który nie spowoduje zmiany przekroju poprzecznego obiektów. Wszelkie konieczne zmiany wynikające z zastosowania wybranego systemu barier (w tym zmian przekroju poprzecznego: szerokości i inne elementy) Wykonawca opracuje we własnym zakresie i uzyska pozytywną opinię Projektanta. Wykonawca nie może domagać się dodatkowych opłat za zmiany wynikające z zastosowania wybranego systemu barier. Zastosowany system barier na obiektach musi być spójny z barierami zastosowanymi na przyległych odcinkach drogi.

Wymienione Projekty muszą zostać opracowane przez osoby z uprawnieniami, zatwierdzone przez Inżyniera oraz przekazane do uzgodnienia. Wykonawca, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest również do uzyskania decyzji zatwierdzającej dla Projektu organizacji ruchu na czas budowy, przez właściwe organy administracji zarządzającej ruchem. Wszelkie koszty wynikające z powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktów jak również wszelkie koszty robót wynikające z w/w projektów.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminach zgodnych z Warunkami Ogólnymi i Warunkami Szczegółowymi, a przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Opóźnienia w powyższym terminie są jednoznaczne z opóźnieniami z winy Wykonawcy w terminach realizacji Robót.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć również opracowanie dokumentacji określającej gospodarowanie odpadami w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach (Dz. U z 2007 r Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami) oraz uzyskanie na ich podstawie odpowiednich zezwoleń w zakresie gospodarowania odpadami przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych, w szczególności w zależności od zaistniałej konieczności:

- opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych (zgodny z ustawą o ochronie przyrody),
- projekt monitoringu geodezyjnego oraz monitoring obiektów znajdujących się w obszarze oddziaływania inwestycji,
- uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
- sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków z uwagi na wybrane technologie Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 3 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia. Projekty muszą zawierać opinię Projektanta. Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia na 6 tygodni przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Za wyjątkiem opracowań, dla których ustalono odrębnie inne terminy wykonania. Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, opiniowaniem i uzgodnieniem w/w dokumentacji są

zawarte w cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

Powyższa lista nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań wykonawcy. Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **1.5.3. Zgodno Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich obowiązują dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejno ich ważność wymieniona w Ogólnych Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiary podane na planie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty oraz dostarczone materiały i urządzenia będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Przed wykonaniem robót, zakupem materiałów, urządzeniami i elementów przeznaczonych do wbudowania Kierownik Robót zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich wykonania lub zamontowania w już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i rozbieżnościach Kierownik Robót winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z nie sprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania pokrywa Wykonawca.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać odpowiednio bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Wszystkie połączenia warstw konstrukcyjnych i nasypów, należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną, ze szczególnym uwzględnieniem schodkowania na łączeniu warstw bitumicznych, podbudów i nasypów.

W przypadku, gdy zostaną stwierdzone różnice między dokumentacją projektową (pod względem mapy, przebiegu istniejącej infrastruktury podziemnej, lokalizacji obiektów itp.) a stanem faktycznym w terenie obowiązującym Wykonawcy będzie:

- ) Wykonanie dokumentacji geodezyjno-pomiarowej, która będzie w sposób czytelny identyfikować występujące różnice.
- ) Wykonanie dokumentacji fotograficznej wraz z opisem charakteru występujących niezgodności i ich ewentualnych przyczyn.

Powyższą dokumentację Wykonawca sporządzi, w ramach ceny kontraktowej, w terminie do 7 dni od wykrycia rozbiórki w dwóch egzemplarzach i przekazać po jednym egz. Projektantowi i Inspektorowi Nadzoru. Do ww. dokumentacji Wykonawca załączy propozycję rozwiązania zamiennych uwzględniając czynniki ekonomiczne oraz terminy określone w kontrakcie. Na polecenie Inspektora lub Projektanta Wykonawca dokona wszelkich uzupełnień w zakresie m.in. brakujących pomiarów, inwentaryzacji itp.

W przypadku wystąpienia różnic pomiędzy poszczególnymi częściami dokumentacji (opis techniczny, rysunki SST) należy zastosować rozwiązanie najbardziej korzystne pod względem jakości, trwałości obiektu budowlanego w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

## **II. Zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy**

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w Cenę Kontraktową.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, chodniki rowerowe, chodniki piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zjazdy indywidualne i publiczne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Podjęciem zabezpieczenia terenu budowy (oraz w jego kosztach), należy uwzględnić również przygotowanie pomieszczenia odpowiadającego przepisom BHP w celu umożliwienia dokonywania kontroli procesu budowlanego.



W ramach zabezpieczenia terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na czas robót budowlanych tymczasowych ogrodzeń z siatki stalowej, bram i furtek w miejscach tych, które podlegają rozbiórce, przestawieniu lub regulacji.

Dojazdy do posesji (działek/nieruchomości) oraz do pól zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

#### **1.5.4. Roboty modernizacyjne/przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, chodniki rowerowe, chodniki piesze, zjazdy do posesji, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu, a do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inżynierem, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy a w szczególności wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga także dorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, chodniki rowerowe, chodniki piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) w związku z prowadzonymi Robotami, w okresie ich realizacji, a do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręczy, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności, itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

#### **1.5.5. Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu a do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczy, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca oznakuje zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu który powinien być zaopiniowany przez właściwe zarządy dróg i policji.

Podczas prowadzenia robót ziemnych przed wjazdami/wyjazdami z terenu budowy na drogi publiczne Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt do zorganizowania stanowisk do czyszczenia opon samochodowych które skutecznie wyeliminują nanoszenie na nawierzchnię

jezdni ziemi przyklejonej do opon (czyszczenie opon strumieniem wody b d spr onym powietrzem). Koszty utrzymania zimowego na odcinkach dopuszczonych do ruchu ponosi Wykonawca.

Fakt przyst pienia do robót Wykonawca obwie ci publicznie przed ich rozpocz ciem w sposób uzgodniony z In ynierelem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilo ciach okre lonych przez In yniera, tablic informacyjnych, których tre b dzie zatwierdzona przez In yniera. Tablice informacyjne b d utrzymywane przez Wykonawc w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

### **III. Ochrona rodowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowi zek zna i stosowa w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotycz ce ochrony rodowiska naturalnego oraz do przestrzegania postanowie zawartych w Decyzji rodowskiej oraz postanowie RDO , uzgadniaj cych decyzj o zezwoleniu na realizacj inwestycji. Roboty budowlane musza by prowadzone w terminach okre lonych w D U i postanowieniach RDO .

W okresie trwania budowy i wyka czania Robót Wykonawca b dzie:

- a. utrzymywa Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stoj cej,
- b. podejmowa wszelkie uzasadnione kroki maj ce na celu stosowanie si do przepisów i norm dotycz cych ochrony rodowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz b dzie unika uszkodze lub uci liwo ci dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikaj cych z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w nast pstwie jego sposobu działania.

Stosuj c si do tych wymaga b dzie miał szczególny wzgl d na:

- a. lokalizacj baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- b. rodki ostro no ci i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - mo liwo ci powstania po aru.

Okresow baz materiałowo-sprz tow lokalizowa nale y poza obszarami gruntów przepuszczalnych, gdzie poziom wód gruntowych jest wysoki z dala od cieków powierzchniowych i systemów melioracyjnych, poza miejscami skrzy owa z ciekami powierzchniowymi. Miejsce wyznaczone do składowania substancji podatnych na migracj do wód gruntowych, stacje obsługi samochodów, zaplecza budowy nale y odpowiednio zabezpieczy (wyłoy ) materiałami izolacyjnymi. Miejsca zbiórki i magazynowania odpadów zlokalizowa na uszczelnionym nieprzepuszczalnym utwardzonym podło u. Zaplecze sanitarne podczas budowy nale y zabezpieczy przed zanieczyszczeniem rodowiska gruntowo-wodnego. W celu zabezpieczenia rodowiska gruntowo - wodnego przed substancjami ropopochodnymi nale y wykona urz dzenia podczyszczaj ce wody deszczowe spływaj ce ze stacji obsługi samochodów oraz z terenu zaplecza budowy.

### **IV. Ochrona przeciwpo arowa**

Wykonawca b dzie przestrzega przepisów ochrony przeciwpo arowej.

Wykonawca b dzie utrzymywa , wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprz t przeciwpo arowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

## **V. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stopniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

## **VI. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz publicznych właściwościami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwy czasowe dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku dokonywania przez Wykonawcę rozbiórk istniejącego ogrodzenia Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania tymczasowego ogrodzenia w celu zabezpieczenia nieruchomości. Budowa ogrodzenia tymczasowego winna nastąpić najpóźniej z chwilą likwidacji istniejącego ogrodzenia. Ogrodzenie tymczasowe winno być wybudowane na granicy działek powstałej wskutek podziału nieruchomości zatwierdzonego decyzją ZRID. Wykonawca

pokryje koszty odszkodowa z tytułu zniszcze naniesie i nasadze powstałych na skutek działa Wykonawcy na działkach poza proj. pasem drogowym.

Wykonawca przeprowadzi inwentaryzacj pierwotnego stanu działek (lub ich cz ci) przeznaczonych pod przebudow urz dze infrastruktury technicznej poza proj. pasem drogowym przed rozpocz ciem robót budowlanych, a nast pnie przeka e w formie tabelarycznej opis wraz z dokumentacj fotograficzn . Dokumentacja fotograficzna winna by przekazana dodatkowo na no niku elektronicznym (płyta CD). Wykonawca przeka e nast puj c dokumentacj :

- a) Opis stanu pierwotnego działek (lub ich cz ci) przeznaczonych pod przebudow urz dze infrastruktury technicznej wraz z dok. fotograficzn .
- b) Informacja o przywróceniu nieruchomo ci do stanu pierwotnego b d braku takiej mo liwo ci wraz z podaniem przyczyny (np. wskutek umieszczenia nowego urz dzenia infrastruktury technicznej) oraz opisanie ilo ci i rodzaju wykonywanych robót wraz z dok. fotograficzn , wraz z potwierdzeniem czasu zaj cia przez Wykonawc nieruchomo ci; informacja jest niezb dna w procesie ustalenia ewentualnego odszkodowania z tytułu zmniejszenia warto ci nieruchomo ci.
- c) Pozyskane przez Wykonawc o wiadczenia wła cicieli działek o braku roszcze z tytułu zniszcze w naniesieniach i nasadzeniach.

Je eli teren budowy przylega do terenów z zabudow mieszkaniow , Wykonawca b dzie realizowa roboty w sposób powoduj cy minimalne niedogodno ci dla mieszka ców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w s siedztwie budowy, spowodowane jego działalno ci .

W celu unikni cia niesłusznych roszcze odszkodowawczych ze strony wła cicieli istniej cych nieruchomo ci, Wykonawca przed rozpocz ciem robót budowlanych sporz dzi inwentaryzacj stanu technicznego tych obiektów. Nieodł czn cz ci tej dokumentacji b d zdj cia, skatalogowane w sposób nie budz cy w tpliwo ci co do momentu ich wykonania oraz obiektu który dokumentuj . Wykonawca podpisze dwustronny protokół z wła cicielami budynków.

Wykonawca uzgodni z u ytkownikami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy zało eniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego. Koszty ewentualnej dzier awy terenu na czas prowadzenia robót oraz koszty ewentualnych odszkodowa za tymczasowe zaj cie gruntu pod inwestycj zgodnie projektem zostan wypłacone wła cicielom przez Wykonawc . Koszty szkód poniesionych przez wła cicieli terenów spowodowanych przez Wykonawc poniesie Wykonawca bez udziału Zamawiaj cego.

Za ka de niezgodnione wej cie w teren odpowiedzialno ponosi Wykonawca. Wykonawca winien powiadomi na 7 dni przed wej ciem w teren – In yniera oraz wła ciciela nieruchomo ci na którym b d prowadzone prace zwi zane z czasowym zaj ciem terenu.

Wykonawca dokona inwentaryzacji istniej cych obiektów pami tkowych (np. tablic pami tkowych, pomników, kapliczek itp.) znajduj cych si w pasie drogowym, a nast pnie po uzgodnieniu z Zamawiaj cym dokona ich demonta u i przeniesienia w inne, uzgodnione z władzami terenu miejsce.

In ynier b dzie na bie co informowany o wszystkich umowach zawartych pomi dzy Wykonawc a wła cicielami nieruchomo ci i dotycz cych korzystania z własno ci i dróg wewn trznych. Jednak e, ani In ynier ani Zamawiaj cy nie b dzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie b d one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

Za wszelki ewentualne szkody związane z czasowym zajęciem działek leżących poza projektowanym pasem drogowym, związane np. z przebudową infrastruktury technicznej, magazynowaniem materiałów, itp. odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca ma obowiązek przywrócenia działki do stanu pierwotnego bądź do naprawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem.

Wykonawca przeprowadzi negocjacje z doprowadzeniem do zawarcia umów na czasowe korzystanie z nieruchomości niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia (np. potrzeby utrzymania tymczasowych objazdów, konserwacji istniejących urządzeń melioracji wodnych lub sieci uzbrojenia terenu, itp.) i poniesie wszelkie koszty czasowego zajęcia działek.

Wykonawca pokryje koszty czasowego zajęcia nieruchomości objętych zezwoleniem na wykonywanie robót w zakresie przebudowy infrastruktury technicznej oraz przebudowy innych dróg publicznych.

W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właściwym właścicielem drogi lub innym właściwym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu.

Wykonawca jest również zobowiązany w trakcie budowy zapewnić tymczasowy dostęp do pól leżących po drugiej stronie projektowanej drogi w związku z koniecznością prowadzenia prac rolnych i wypasania bydła.

## **VII. Ograniczenie obciążenia osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na wieńcowy fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera. Wykonawca ma obowiązek odtworzenia dróg publicznych i wewnętrznych, które uległy degradacji wskutek transportu materiałów i sprzętu potrzebnych do budowy dróg objętych kontraktem.

## **VIII. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

## **IX. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wystawienia świadectwa Przejścia.

Wykonawca będzie utrzymywał Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **X. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień, podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

## **XI. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będzie obowiązującym postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

## **XII. Wykopiska i nadzór archeologiczny**

Roboty prowadzone będą pod nadzorem archeologicznym zapewnionym i na koszt Zamawiającego.

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępowanie

zgodnie z jego poleceniami. Je eli w wyniku tych polece Wykonawca poniesie koszty i/lub wyst pi opó nienia w robotach, In ynier po uzgodnieniu z Zamawiaj cym i Wykonawc ustalili wydłu enie czasu wykonania robót i/lub wysoko kwoty, o któr nale y zwi kszy cen kontraktow .

#### **1.5.6. Czasowe zaj cia terenu poza liniami rozgraniczaj cymi**

Wykonawca jest zobowi zany do poniesienia kosztów czasowego zaj cia terenu dla celów robót poza liniami rozgraniczaj cymi wraz z kosztami prawnymi i opłatami za zajmowanie terenu, rekompensat za utrat zbiorów wyst puj cych na terenie czasowego zaj cia, dokonaniem niezb dnych uzgodnie z wła cicielami terenu oraz doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **1.5.7. Przebudowa urz dze koliduj cych i budowa przył czy**

Wykonawca wykona wszelkie roboty i czynno ci, w tym mi dzy innymi dostarczenie: dokumentacji powykonawczej, geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, kart przekazania odpadów oraz protokołów bada , prób i pomiarów zwi zanych z przebudow istniej cej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu oraz przył czy do sieci realizowanych w ramach budowy przedmiotowej inwestycji drogowej, zgodnie z odpowiednim terminarzem okre loneym w zawartych przez Zamawiaj cego umowach o przebudow istniej cej sieci uzbrojenia terenu i umowach o przył czenie.”

## **2. MATERIAŁY**

Nazwy handlowe materiałów u yte w Dokumentach Przetargowych i Dokumentacji Technicznej winny by traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

### **2.1.Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych**

- I. Zgodnie z Ustaw z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany nadaje si do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, je eli jest:
- a. oznakowany CE, co oznacza, e dokonano oceny jego zgodno ci z norm zharmonizowan albo europejsk aprobat techniczn b d krajow specyfikacj techniczn pa stwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznan przez Komisj Europejsk za zgodn z wymaganiami podstawowymi, albo
  - b. umieszczony w okre loneym przez Komisj Europejsk wykazie wyrobów maj cych niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpiecze stwa, dla których producent wydał deklaracj zgodno ci z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
  - c. oznakowany, z zastrze eniem ust. 4 Ustawy, znakiem budowlanym, którego wzór okre la zał cznik nr 1 do powy szej ustawy.
  - d. Oznakowanie CE wyrobu budowlanego, który nie stwarza szczególnego zagro enia dla zdrowia lub bezpiecze stwa oraz nie odpowiada lub odpowiada cz ciowo specyfikacjom technicznym, o których mowa w ust. 1 pkt 1 powy szej ustawy, jest tak e dopuszczalne, wył cznie po dokonaniu stosownej oceny zgodno ci. Wzór oznakowania CE okre la zał cznik nr 2 do wy ej wymienionej ustawy.

II. Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określi, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobat Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

## **2.2. źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

## **2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właściwych i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowane przez siebie metody wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w pryzmy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań poszczególnych ST lub wskazań Inżyniera.



Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

Eksplotacja ródów materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjemnym, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

W przypadku wystąpienia w Projekcie nazw własnych materiałów przeznaczonych do realizacji niniejszej inwestycji to należy przez to rozumieć zastosowanie materiałów równoważnych, o parametrach nie gorszych, niż przyjęte w Projekcie.

#### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swój jakościowo i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **2.7. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich jakości. Wyniki tych kontroli będą stanowiły podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- i. In ynier b dzie miał zapewnić współprac i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- ii. In ynier b dzie miał wolny dost p, w dowolnym czasie, do tych cz ci wytwórni, gdzie odbywa si produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- iii. Je eli produkcja odbywa si w miejscu nie nale cym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla In yniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i bada w tych miejscach.

## **2.8. Materiały pochodz ce z rozbiórki**

Sposób post powania z materiałami pochodz cymi z rozbiórki b dzie okre lony w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych.

## **3. SPRZ T**

Wykonawca jest zobowi zany do u ywania jedynie takiego sprz tu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jako wykonywanych Robót. Sprz t u ywany do Robót powinien by zgodny z ofert Wykonawcy i powinien odpowiada pod wzgl dem typów i ilo ci wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jako ci (PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez In yniera; w przypadku braku ustale w wymienionych wy ej dokumentach sprz t powinien by uzgodniony i zaakceptowany przez In yniera. Liczba i wydajno sprz tu powinny gwarantowa przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami okre lonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach In yniera.

Sprz t b d cy własno ci Wykonawcy lub wynaj ty do wykonania Robót ma by utrzymywany w dobrym stanie i gotowy ci do pracy. Powinien by zgodny z normami ochrony rodowiska i przepisami dotycz cymi jego u ytkowania.

Wykonawca dostarczy In ynierowi kopie dokumentów potwierdzaj cych dopuszczenie sprz tu do u ytkowania i bada okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca b dzie konserwowa sprz t jak równie naprawia lub wymienia sprz t niesprawny.

Je eli Dokumentacja Projektowa lub ST przewiduj mo liwo wariantowego u ycia sprz tu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi In yniera o swoim wyborze i uzyska jego akceptacj przed u yciem sprz tu. Wybrany sprz t, po akceptacji In yniera, nie mo e by pó niej zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprz t, maszyny, urz dzenia i narz dzia nie gwarantuj ce zachowania warunków umowy, zostan przez In yniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosowa si b dzie do ustawowych ogranicze obci enia na o przy transporcie materiałów oraz sprz tu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezb dne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ci gły b dzie o ka dym takim przewozie powiadamiać In yniera.

Wykonawca jest zobowi zany do stosowania jedynie takich rodków transportu, które nie wpłyn niekorzystnie na jako wykonywanych Robót i wła ciwo ci przewo onych materiałów.

Liczba rodków transportu b dzie zapewnia prowadzenie Robót zgodnie z zasadami okre lonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach In yniera, w terminie przewidzianym umow .

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy b d spełnia wymagania dotycz ce przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na o i innych parametrów

technicznych. Rodki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego uszkodzonych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się, że dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na rodki transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakością zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Na 14 dni przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem zjazdów Wykonawca wytyczy krawędzie zjazdów w terenie, o czym niezwłocznie poinformuje Projektanta i Inspektora Nadzoru. Wykonawca wytyczy w terenie krawędzie zjazdów sytuacyjnie i wysokościowo wraz ze stabilizacją palikami drewnianymi, słupkami stalowymi itp. Jednorazowo Wykonawca wytyczy zjazdy na odcinku drogi o długości nie mniejszej niż 1 km (w przypadku inwestycji obejmujących mniejszy zakres Wykonawca wytyczy zjazdy na całym odcinku). Wytyczenia zjazdów należy dokonać przed rozpoczęciem innych robót tj. budowa chodników, uzbrojenia, przepusty, kształtowanie rowów itd.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnościami określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błądy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę, na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędów zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, do wiadomości przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozwiązanie kwestii.

Wykonawca po zrealizowaniu robót budowlanych sprawdzi stałą organizację ruchu pod względem oznakowania pionowego i poziomego. Jeżeli zajdzie taka potrzeba należy projekt organizacji zaktualizować, przedstawić do zaopiniowania Projektantowi, uzyskać wymagane uzgodnienia i zatwierdzenie organu zarządzającego ruchem. Wykonawca również po wybudowaniu drogi a przed montażem barier drogowych i innych elementów zagospodarowania terenu sprawdzi trójkątnie widoczność i wprowadzi zmiany do stałej organizacji ruchu jeżeli będą wymagane.

Jeżeli opracowana przez projektanta tymczasowa organizacja ruchu będzie trudna do zastosowania ze względu na warunki miejscowe to do wykonawcy robót należy jej

aktualizacja wraz z przedstawieniem do zaopiniowania Projektantowi, uzyskaniem wymaganych uzgodnień i zatwierdzeniem organu zarządzającego tym ruchem.

Dla obiektów inżynierskich objętych projektem oraz w przypadku zaistnienia w trakcie wykonywania robót ziemnych w tym co dotyczy stanu i rodzaju gruntu w podłożu do Wykonawcy należy wykonać i przedstawić dokumentację geologiczno-inżynierską lub geotechniczną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru i Projektantem. Wykonawca ma obowiązek zgłosić Inspektorowi Nadzoru zaistniałe uzasadnione w tym co dotyczy podłoża i gruntu wraz z ich szczegółowym uzasadnieniem i w/w dokumentację w terminie 7 dni od ich powstania.

W przypadku wystąpienia gruntów niestabilnych nie zlokalizowanych na etapie opracowywania dokumentacji, Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru i Projektantem zobowiązany jest wykonać wymianę gruntu na problematycznym odcinku. Wymiana gruntu w niniejszej dokumentacji rozumiana jest jako wykonanie wykopów zgodnie z SST D - 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW wraz z wykonaniem nasypów zgodnie z SST D - 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW.

W przypadku łamienia istniejących warstw konstrukcyjnych z nowoprojektowanymi należy wykonywać schodkowanie starej warstwy w stosunku 1:1,5 grubości warstwy. Wykonanie niniejszej technologii Wykonawca uwzględni w cenie poszczególnych warstw określonych w projekcie.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać :

#### **a) zakres ogólny opisu :**

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedury) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyliczenia wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

**b) cz szczegółów opisuj c dla ka dego asortymentu Robót:**

- wykaz maszyn i urz dze stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposa eniem w mechanizmy do sterowania i urz dzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilo rodków transportu oraz urz dze do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utrat ich wła ciwo ci w czasie transportu,
- sposób i procedur pomiarów i bada (rodzaj i cz stotliwo , pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urz dze , itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób post powania z materiałami i Robotami nie odpowiadaj cymi wymaganiom.

## **6.2. Zasady kontroli jako ci Robót**

Celem kontroli Robót b dzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osi gn zało on jako Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełn kontrol Robót i jako ci materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, wł czaj c personel, laboratorium, sprz t, zaopatrzenie i wszystkie urz dzenia niezb dne do pobierania próbek i bada materiałów oraz Robót.

Wykonawca zapewni na terenie budowy pomieszczenie laboratoryjne z wymagan i rejestrowan temperatur  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  przeznaczone do przechowywania wie o pobranych próbek mieszanek betonowych przez Laboratorium Wykonawcy i Laboratorium Inwestora.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli In ynier mo e za da od Wykonawcy przeprowadzenia bada w celu zademonstrowania, e poziom ich wykonywania jest zadowalaj cy.

Wykonawca b dzie przeprowadza pomiary i badania materiałów oraz Robót z cz stotliwo ci zapewniaj c stwierdzenie, e Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu bada i ich cz stotliwo s okre lone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam okre lone, In ynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewni wykonanie Robót zgodnie z umow .

Wykonawca dostarczy In ynierowi wiadectwa, e wszystkie stosowane urz dzenia i sprz t badawczy posiadaj wa n legalizacj , zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadaj wymaganiom norm okre laj cych procedury bada .

In ynier b dzie mie nieograniczony dost p do pomieszcze laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

In ynier b dzie przekazywa Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedoci gni ciach dotycz cych urz dze laboratoryjnych, sprz tu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Je eli niedoci gni cia te b d tak powa ne, e mog wpłyn ujemnie na wyniki bada , In ynier natychmiast wstrzyma u ycie do Robót badanych materiałów i dopu ci je do u ycia dopiero wtedy, gdy niedoci gni cia w pracy laboratorium Wykonawcy zostan usuni te i stwierdzona zostanie odpowiednia jako tych materiałów.

Wszystkie koszty zwi zane z organizowaniem i prowadzeniem bada materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badania.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badania wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzała dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosujemy normy wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera oraz użytkownika urządzeń infrastruktury technicznej.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

Koszty badań i sprawozdań należy zawrzeć w cenach jednostkowych wycenianych robót

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniał zgodnie z materiałami i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę,

przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnie laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić laboratorium Zamawiającego na swój koszt pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera,

W przypadku konieczności przeprowadzenia pomiarów geodezyjnych do badań prowadzonych na zlecenie Inżyniera przez laboratorium Zamawiającego, Wykonawca zapewni na swój koszt obsługę geodezyjną.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- I. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- II. deklarację zgodnie z lub certyfikat zgodnie z:
  - a. Polskich Norm lub
  - b. Aprobata technicznego, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1. i które spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadała te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **I. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyły przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałymi technikami, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperatury powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodnie rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnienia do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## **II. Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu kałado z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **III. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone



w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

#### **IV. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty:

- a. pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b. protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c. umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d. protokoły odbioru Robót,
- e. protokoły z narad i ustaleń,
- f. korespondencję na budowie.

#### **V. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w lepszym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z zachowaniem wymagań do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

#### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uwaga siła, ciężar mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wagi w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadał ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### **7.4. Wagi i zasady wagi**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywał to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku wystąpienia przerwy w Robotach.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- I. a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- II. b) odbiorowi częściowemu,
- III. c) odbiorowi ostatecznemu,
- IV. d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

### **8.4. Odbiór ostateczny Robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jako ostatecznej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie cieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jako wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umowy.

#### **8.4.2. 'Dokumenty do odbioru ostatecznego'**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty w 2 egz:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatków, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestr Obmiarów
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ewentualnie PZJ.
7. Opini technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właściwemu urzędowi.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD oraz w postaci kolorowego wydruku, wraz ze szkicem przebiegu granic prawnych w formie elektronicznej i papierowej (skala 1:1000 w formacie A3) oraz aktualizację w ewidencji gruntów polegającą na dostosowaniu punktów gruntowych do stanu faktycznego.
10. Kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zatwierdzonej w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej.
11. Wykaz współrzędnych punktów granicznych ( pliki.txt) wraz z szkicami polowymi

12. Cesje gwarancji na wbudowane urządzenia i wyroby posiadające gwarancje producenta dłuższą niż gwarancja w kontrakcie.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Dokumentem potwierdzającym przyjęcie Robót, w następstwie dokonania wyżej wymienionych czynności odbiorowych, jest świadectwo Przejęcia wystawiane przez Inżyniera.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ustalenia Ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniała wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w dokumentacji projektowej. Koszty likwidacji wszystkich kolizji sieci uzbrojenia terenu stwierdzone w terenie oraz koszty związane z zapewnieniem prawidłowego odwodnienia korpusu drogowego należy ująć w cenie ofertowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować bez ograniczeń między innymi :

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartości tych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartości pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym najlepszym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość dania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tymi pozycjami kosztorysowymi.

## **9.2 Warunki Umowy i Wymagania Ogólne D-M-00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje bez ograniczeń wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### **9.3 Opracowanie i dostarczenie Rysunków przez Wykonawcę obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) przygotowanie Rysunków zgodnie z wymaganiami prawa polskiego zawartymi w odpowiednich normach, wytycznych, kodeksach i przepisach;
- (b) uzyskanie wymaganych uzgodnień, zezwoleń i zatwierdzeń odpowiednich władz i Instytucji;
- (c) powielanie Rysunków w ilości jak określono;
- (d) dostarczenie Rysunków Instytucji oraz odpowiednim władzom zgodnie z obowiązującymi zasadami;

### **9.4 Podporządkowanie się wymaganiom administracji drogowej obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) uzyskiwanie wymaganych uzgodnień i zezwoleń odpowiednich władz, urzędników, właścicieli i innych osób prawnych i fizycznych;
- (b) przeprowadzenie inwentaryzacji Placu Budowy;
- (c) przywrócenie dróg publicznych do stanu pierwotnego zgodnie z wymaganiami odpowiednich władz i po zgodzie i aprobacie Instytucji.

### **9.5 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Instytucją i zatwierdzenie z odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Instytucji i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Koszt Objazdów, przejazdów i organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem, utrzymaniem i demontażem oznakowania.
- (c) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (d) Opłaty za zajęcie/dzierżawę terenu.
- (e) Przygotowanie terenu.
- (f) Roboty ziemne i konstrukcje tymczasowej nawierzchni.
- (g) Tymczasowe przebudowy urzędów.
- (h) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów.
- (i) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (j) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

- (k) Dostarczenie i ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (l) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu.
- (m) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.
- (n) Koszty usunięcia nawierzchni oraz oznakowania.
- (o) Rekultywacja terenu.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Utrzymanie oznakowania objazdów tymczasowych
- (b) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowania pionowych, poziomych, barier i światła
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt aktualizacji stałej organizacji ruchu:

- a) sprawdzenie organizacji pod względem oznakowania pionowego i poziomego,
- b) aktualizacja stałej organizacji ruchu,
- c) uzyskanie uzgodnienia i zatwierdzenia stałej organizacji ruchu.

#### **9.6 Utrzymanie dróg publicznych w czystości obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) budowa i utrzymanie urządzeń do mycia opon w czasie trwania Kontraktu jak uzgodniono Inżynierem;
- (b) usunięcie urządzeń do mycia opon po zakończeniu Robót;
- (c) usunięcie wszelkich przydatnych i nieprzydatnych materiałów na składowisko Wykonawcy poza Plac Budowy;
- (d) przywrócenie Placu Budowy do stanu pierwotnego;
- (e) utrzymanie czystości dróg publicznych zgodnie z zakresem uzgodnionym w punkcie 9.4 i zatwierdzonym przez Inżyniera;
- (f) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

#### **9.7 Zapewnienie dostępu do dróg, posesji i pól obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) uzgodnienie z właścicielem zakresu zapewnienia dostępu i zatwierdzenie przez Inżyniera przed przystąpieniem do robót,
- (b) dostarczenie na Plac Budowy wszelkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- (c) tymczasowe przełożenie urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),
- (d) roboty pomocnicze związane z budową lub utrzymaniem dostępu,
- (e) budowa lub/i utrzymanie dostępów (dojazdu, przejazdu, zjazdu itp.) w tym wielokrotne przemieszczanie,
- (f) usunięcie dostępów oraz tymczasowych urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),

- (g) przywrócenie lub przełożenie do ostatecznej lokalizacji urządzeń obcych lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli jest to wymagane),
- (h) usunięcie wszelkich rozbiórkowych materiałów i sprzątu na składowisko Wykonawcy poza Placem Budowy,
- (i) koszty podporządkowania wymaganiom Specyfikacji norm i przepisów.

**9.8 Tablice informacyjne na czas budowy oraz tablice pamiątkowe obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) przygotowanie projektu tablicy informacyjnej oraz pamiątkowej zgodnie z zaleceniami Inżyniera;
- (b) zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- (c) zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- (d) zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- (e) przygotowanie projektu tablic informacyjnych zgodnie z wymogami Zamawiającego,
- (f) ewentualne zmiany w treści tablicy, jeżeli znajdzie taka potrzeba w trakcie trwania kontraktu,
- (g) wytworzenie, załadunek i przewiezienie tablic informacyjnych oraz pamiątkowych na miejsce wskazane przez Inżyniera;
- (h) wykonanie robót ziemnych,
- (i) wykonanie fundamentów z betonu zbrojonego,
- (j) wykonanie konstrukcji wsporczych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- (k) ustawienie tablic informacyjnych,
- (l) rozebranie i usunięcie tablic informacyjnych na składowisko Wykonawcy poza plac budowy zgodnie z instrukcjami Inżyniera,
- (m) po zakończeniu robót zastąpienie tablic informacyjnych tablicami pamiątkowymi na wskazanym miejscu,
- (n) uporządkowanie terenu robót.

**9.9 Koszty związane z prowadzeniem robót na terenie kolejowym:**

- (a) koszty uzyskiwania wymaganych uzgodnień, zezwoleń oraz rekompensat spowodowanych czasowym zajęciem gruntu dla jego właścicieli;
- (b) inne konieczne koszty w celu dotrzymania warunków Klauzuli 1.5.4. D-M 00.00.00 „Warunki Ogólne”.

**9.10 Koszty związane z zabezpieczeniem budowy obejmują bez ograniczeń :**

- (a) koszty podporządkowania się wymaganiom klauzuli 1.5.4 niniejszej ST;
- (b) koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

**9.11. Tymczasowe zajęcie gruntów obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) koszty uzyskiwania wymaganych uzgodnień, zezwoleń oraz rekompensat spowodowanych czasowym zajęciem gruntu dla jego właścicieli;
- (b) inne konieczne koszty w celu dotrzymania warunków Klauzuli 1.5.7 D-M 00.00.00 „Warunki Ogólne”.



**9.12. Koszty związane z opracowaniem projektu oraz wykonaniem iluminacji wybranych obiektów mostowych KP-15 i WD-16**

- (a) Zaprojektowanie systemu iluminacji wybranych obiektów mostowych KP-15 i WD-16. Należy przewidzieć sterowanie iluminacją tj. zmian barwy światła iluminacji (podświetlenia) w systemie płynnego sterowania zmianami. Zaprojektowane systemy iluminacji muszą zostać oparte o źródła światła wykonane wyłącznie w technologii LED, wyposażone jednocześnie nie w układ optyczny z wykorzystaniem technologii odbłyśnikowej lub soczewkowej oraz ewentualnie w technologii hybrydowej (mieszanej). Zamawiający dopuszcza możliwość wspólnego sterowania iluminacją dla obu obiektów.
- (b) Wykonanie całego systemu iluminacji wybranych obiektów mostowych. Projekt iluminacji wraz z projektem zasilania i wizualizacją należy uzgodnić z Zamawiającym. Przed przystąpieniem do wykonywania montażu iluminacji Wykonawca ustali szczegóły z Zamawiającym.

**9.13. Gwarancje i ubezpieczenia obejmuje bez ograniczeń :**

- (a) koszty uzyskania, obsługi i przedłożenia zabezpieczenia wykonania i wszelkich ubezpieczeń.

**9.14 Ubezpieczenie obejmuje bez ograniczeń**

- (a) koszty uzyskania obsługi i przedłożenia wszelkich ubezpieczeń.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dn. 7.07.1994 r. - Prawo Budowlane (Dz. U. 2013.1409 z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999.43.430 z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000.63.735 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgodnienia dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z dnia 16 maja 2006 r. z późn. zm.)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. z dnia 13 marca 1995 r. z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240 poz. 2027).
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r. z późn. zm.)

9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r. z późn. zm.).
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r. z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (Dz. U. z dnia 12 października 2002 r. z późn. zm.).
12. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 1997 r. z późn. zm.).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z dnia 23 grudnia 2003r. z późn. zm.).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z dnia 14 października 2003 r. z późn. zm.).
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. z dnia 12 grudnia 2002 r. z późn. zm.).

## ZAŁ. CZNIK NR 1

Założenia do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BiOZ)

**Przed przystąpieniem do robót remontowych kierownik budowy powinien sporządzić : Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wymogami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439, Nr 154, poz. 1800, z 2002 r. Nr 74, poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80, poz. 718).**

W Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy wymienić zakres robót w kolejności ich realizacji (na podstawie danych z projektu wykonawczego)

W planie BiOZ należy:

- ) wymienić istniejące obiekty budowlane,
- ) wymienić elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- ) wymienić przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót – podać skalę, rodzaj, miejsce i czas ich wystąpienia:
  - skaleczenie/upadek (podczas wszystkich prac),
  - poparzenia,
  - potrącenie przez poruszające się po budowie pojazdy i maszyny,
  - osunięcie się ziemi w wykopach podczas robót ziemnych,
  - wypadki i kolizje drogowe podczas wykonywania prac pod ruchem,
  - natknięcie się na przedmioty niebezpieczne niewiadomego pochodzenia podczas wykonywania prac ziemnych (niewypały),
  - inne,
- ) podać sposób wydzielania, oznakowania i zabezpieczenia miejsc prowadzenia robót,
- ) określić wytyczne do prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy i realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
  - instruktaż ogólny przed przystąpieniem pracownika do pracy prowadzi słuuba bhp,
  - instruktaż stanowiskowy prowadzi bezpośredni przełożony pracownika (kierownik budowy, majster). Instruktaż stanowiskowy należy przeprowadzić przy każdej dorazowej zmianie stanowiska pracy przez pracownika,
- ) przy pracach szczególnie niebezpiecznych, wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej i prace, które powinny być wykonane co najmniej przez 2 osoby (oznakowanie i remont dróg na odcinkach nie zamkniętych dla ruchu), bezpośredni przełożony pracownika obowiązany jest także dorazowo przed przystąpieniem do pracy omówić warunki pracy, a w szczególności, gdy uległy one zmianie,
- ) bezpośredni przełożony zobowiązany jest także dorazowo powiadomić wszystkich pracowników o zmianie warunków na budowie przed przystąpieniem do pracy,
- ) w razie wystąpienia zagrożenia dla zdrowia lub życia pracownika lub osób znajdujących się w strefie zagrożenia, prace należy natychmiast przerwać, ostrzec zagrożone osoby i zawiadomić o tym fakcie przełożonego,
- ) wykonywanie prac bez środków ochrony osobistej tam, gdzie są one wymagane – jest zabronione – odpowiedzialny kierownik budowy,

- ) nadzór nad wykonywaniem prac szczególnie niebezpiecznych należy powierzyć osobom przeszkolonym z zakresu bhp (kierownikowi budowy, majstrowi). Nadzorujący odpowiedzialny jest za bezpieczne wykonywanie tych prac,
- ) podaje informacje dotyczące rodzajów materiałów niebezpiecznych, sposób ich transportu, przechowywania i zabezpieczenia,
- ) podaje wytyczne organizacyjno – techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania prac w strefach szczególnego zagrożenia:

#### **Maszyny i urządzenia**

- każda maszyna i urządzenie musi posiadać DTR,
- maszyny i urządzenia, które podlegają dozorowi technicznemu eksploatowane na budowie powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji,
- maszyny poruszające się po budowie winny posiadać sygnalizator cofania,
- wszelkie instrukcje i oznaczenia muszą być w języku polskim,
- każda dorazowo przed przystąpieniem do pracy sprawdzić stan techniczny sprzętu oraz czy uruchomienie go nie zagraża innym pracownikom,
- do pracy na budowie może być dopuszczony jedynie sprzęt sprawny technicznie,

#### **Roboty ziemne**

- w razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, itp. należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległości te określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje,
- w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót ziemnych instalacji j.w., należy niezwłocznie przerwać prace do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót,
- w razie ujawnienia podczas prac niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji, prace należy przerwać, a miejsca niebezpieczne ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi,
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefy niebezpieczne,
- przy zagszczaniu nasypu za pomocą walców drogowych odległość walca od górnej krawędzi nie może przekroczyć 0,5 m,
- w czasie wałowania nasypu zabrania się wykonywania jakichkolwiek innych prac,
- przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefy niebezpieczne,
- użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z zaleceniami producenta,
- w razie stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub urządzenia należy je natychmiast zatrzymać, wyłączyć oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi i zgłosić ten fakt przełożonemu,
- maszyny i urządzenia niesprawne, uszkodzone lub błądzące w naprawie powinny być wycofane z użytku oraz wyraźnie oznakowane tablicami informacyjnymi i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie,
- maszyn błądzących w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować,
- wznowienie pracy maszyny lub urządzenia bez usunięcia awarii jest kategorycznie zabronione.

### ***Roboty rozbiórkowe***

- przy robotach rozbiórkowych dróg należy wyznaczyć bezpieczną odległość od pracujących maszyn.

### ***Roboty kanalizacyjne***

- w razie prowadzenia robót kanalizacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie innych instalacji (np.: wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, itp.) należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. Odległość cięte określa kierownictwo robót w porozumieniu z właściwymi jednostkami, w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje,
- w razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót kanalizacyjnych instalacji j.w., należy niezwłocznie przerwać prace do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robót,
- przy wykonaniu robót kanalizacyjnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefy niebezpieczne,
- użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z zaleceniami producenta,
- w zależności od głębokości wykopu należy zabezpieczyć ściany wykopu przed zasypaniem poprzez wykonanie deskowania lub odpowiednie nachylenie ścian (w zależności od rodzaju gruntu).

### ***Układanie nawierzchni drogowej***

- szczególnie ostrożnie zachować podczas rozładunku masy asfaltowej do kosza układarki mas bitumicznych,
- przy wałowaniu nawierzchni asfaltowych, oczyszczaniu lub zwilżaniu kół walca, wykonywaniu robót uzupełniających w przypadku braku urządzeń mechanicznych, należy wykonywać te prace również stojąc z boku z zachowaniem daleko idącej ostrożności,
- szczególnie ostrożnie należy zachować w obrębie walców poruszających się w przód i w tył,
- pomosty robocze maszyn pracujących na budowie należy wyposażyć w poręczyste i listwy zabezpieczające przed poślizgiem,
- skrapiacze bitumu przed rozpoczęciem pracy powinni natrzeć twarz, ręce i szyję mazią ochronną.

### ***Prace szczególnie niebezpieczne***

- przed przystąpieniem do prac o zwiększonym ryzyku wypadkowym należy udzielić pracownikom instruktażu, szczególnie tym, których ryzyko to dotyczy (bezpośredni przełożeni),
- do prac j.w. należy kierować pracowników do wiadczonych, o wysokich kwalifikacjach zawodowych,
- nadzór nad tymi pracami powierzyć kierownikowi budowy lub majstrowi.

### ***Oznakowanie budowy***

- budowę należy oznakować zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- należy utrzymywać w czystości wszystkie znaki i tablice, którymi oznakowana jest budowa,

- w uzasadnionych przypadkach należy wyznaczyć pracownika z uprawnieniami do kierowania i wstrzymania ruchu pojazdów,
- należy zapewnić drogę dojazdową dla służb ratowniczych (straż pożarna, pogotowie ratunkowe, inne służby ratownicze).

**NA TERENIE BUDOWY NALEŻY BEZWZGLĘDNIENIE NOSIĆ UBRANIE Z LISTWAMI ODBŁASKOWYMI LUB KAMIZELKI OCHRONNE.**

Pierwsza pomoc

- w razie powstania wypadku należy zadzwonić pod numer służb ratowniczych,
- powiadamiając służby ratownicze należy podać następujące informacje:
- swoje imię i nazwisko,
- nazwę firmy i numer telefonu z którego się dzwoni,
- miejsce wypadku (kilometraż, drogi dojazdowe, punkty odniesienia),
- liczbę poszkodowanych,
- co się wydarzyło,
- w jakim stanie jest poszkodowany (oddycha, porusza się, ma widoczne obrażenia, itd.),
- należy poczekać, a służba ratownicza potwierdzi wyjazd do wypadku,
- należy zadbać o odpowiednią liczbę załogi, która pomoże dotrzeć służbom ratowniczym na miejsce wypadku,
- powiadomić o wypadku kierownika budowy odpowiedzialnego za roboty na danym odcinku, na którym zdarzył się wypadek,
- w razie wypadku ciężkiego, zbiorowego lub śmiertelnego, kierownictwo budowy obowiązane jest powiadomić PIP i Prokuraturę.

**Podać numery telefonów, na które należy dzwonić w razie zaistnienia wypadku lub innego zdarzenia na budowie**

<b>POGOTOWIE RATUNKOWE.....</b>	<b>999</b>
<b>STRAŻ POŻARNA.....</b>	<b>998</b>
<b>POLICJA (tel. alarmowy).....</b>	<b>997</b>
<b>KOMISARIAT POLICJI (najbliższy).....</b>	
<b>PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY.....</b>	
<b>KIEROWNIK BUDOWY.....</b>	

## ZAŁ. CZNIK NR 2

### Zasady organizacji ruchu na czas budowy

#### Projekty czasowej organizacji ruchu – podstawa prawna

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w trakcie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca robót w oparciu o przyjęte harmonogramy i posiadane zaplecze technologiczne, sporządzi na własny koszt szczegółowe projekty czasowej organizacji ruchu wraz wszelkimi uzgodnieniami, z uwzględnieniem rzeczywistego zakresu prac, etapowania, czasu realizacji oraz realnych warunków wykonania. Projekty powinny być sporządzone zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2003 r. Nr 177, poz. 1729). Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie niezbędne drogi tymczasowe oraz dojścia i dojazdy do nieruchomości zapewniając do nich dostęp podczas budowy.

#### Zasady organizacji ruchu na czas budowy - podstawowe wymagania

Realizacja inwestycji jest wieloetapowa i wymaga wprowadzenia zmian w funkcjonowaniu istniejącej organizacji ruchu na sieci drogowej. Podstawowym wymaganiem planowanej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót jest minimalizacja utrudnień i ograniczeń dla ruchu na sieci komunikacyjnej w trakcie budowy.

- Z Organizacja ruchu na czas budowy powinna uwzględniać taki sposób etapowania i prowadzenia robót, aby nie było konieczności wyznaczania objazdów na sieci istniejących dróg alternatywnych.
- Z Budowa odcinków międzyzłowych poza zakresem istniejących dróg i obiektów, nie wprowadza ograniczeń dla ruchu lokalnego. W zależności od harmonogramu i technologii robót, budowa w obszarze projektowanych w złów powinna być prowadzona z wykorzystaniem dla ruchu odcinków wybudowanych wcześniej i cznic lub dróg wewnętrznych.
- Z Organizacji ruchu na czas budowy obiektów inżynierskich wraz z dojazdami w ciągu dróg lokalnych, uzależniona jest od warunków terenowych i ruchowych na tych drogach. W przypadku lokalizacji obiektu i dróg dojazdowych poładzie istniejącej drogi, należy uwzględnić budowę tymczasowej drogi objazdowej. W zależności od natężenia ruchu, możliwe jest skierowanie ruchu lokalnego na objazd sąsiadujących dróg.
- Z Podczas prowadzenia robót na wybranym odcinku drogi, na którym nie jest możliwe jednoczesny przejazd pojazdów w obu kierunkach, należy wprowadzić ruch wahadłowy wg następujących podstawowych zasad:
  - w ciągu dnia należy zastosować sterowanie ręczne, również w dni wolne od pracy. Ręczne sterowanie powinno być realizowane przez przeszkolonych sygnalistów wyposażonych w odpowiednie rodki i czno ci,
  - po zmroku i w porze nocnej, należy wprowadzić sterowanie ruchem z zastosowaniem sygnalizacji świetlnej. W przypadku awarii sygnalizacji, należy zapewnić sterowanie ręczne.

- szczegółowe parametry sterowania powinny być dostosowane do rzeczywistych warunków ruchu oraz długości odcinka drogi, na której wprowadzono ruch wahadłowy.

#### Elementy oznakowania tymczasowego.

Zastosowane elementy oznakowania powinny być zgodne z rozporządzeniem w sprawie znaków i sygnałów drogowych oraz spełniać wymagania Załączników do Rozporządzenia MI z dnia 3 lipca 2003 r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

#### Oznakowanie poziome:

Tymczasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do oznakowania można stosować farby odblaskowe lub taśmy samoprzylepne. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych tymczasowe oznakowanie po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne. Materiały odblaskowe do oznakowania poziomego powinny zapewniać dobrą widzialność w dzień i w porze nocnej.

#### Oznakowanie pionowe:

Do oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym należy stosować znaki o jednej grupie wielkości wyznaczanej stosowane na danym odcinku drogi. Oznakowanie istniejące, które na czas prowadzenia robót koliduje z projektowanym, należy zasłaniać lub neutralizować odpowiednimi taśmami. Oznakowanie związane z prowadzonymi robotami powinna poprzedzać tablica ostrzegająca o treści: „Uwaga! Zmiana organizacji ruchu”. Tło tablicy powinno być wykonane z białej folii odblaskowej.

Podstawowe elementy oznakowania pionowego:

- Znaki ostrzegawcze o prowadzonych robotach, zmianie jezdni, zmianie toru jazdy
- Znaki ograniczenia prędkości, zakazu wyprzedzania,
- Zapory drogowe, tablice prowadzące i kierujące,
- Znak światła zmierzchu, zestaw „fala świetlna”,

Przed wejściem na budowę, wykonawca zapewni oznakowanie i zabezpieczenie robót na podstawie zatwierdzonego projektu czasowej organizacji ruchu. W zależności od zakresu i postępu robót, projekt organizacji ruchu powinien być stale aktualizowany.

- Z W celu zminimalizowania utrudnień związanych z prowadzeniem budowy, konieczna jest dobra koordynacja jednoczesnego prowadzenia prac na kilku odcinkach liniowych i obiektach inżynierskich.
- Z Wykonawca powinien ograniczyć zakres obszarowy i czas trwania robót do niezbędnego minimum oraz zapewnić bezpieczeństwo, w związku z przemieszczaniem się sprzętu i pojazdów budowy.
- Z Elementy oznakowania i zabezpieczenia robót powinny zapewnić bardzo dobrą widzialność w dzień i w porze nocnej. Wszystkie materiały powinny mieć wysokie parametry techniczne, w celu zapewnienia bezpieczeństwa w strefie robót uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym prace.
- Z W trakcie trwania budowy należy zapewnić pieszym połączenia komunikacyjne oraz pełne bezpieczeństwo poprzez zabezpieczenie ruchu pieszego.
- Z Podczas wykonywania robót Wykonawca powinien zapewnić dojazd do przyległych nieruchomości i wykonać niezbędne drogi tymczasowe, dojazd i dojazdy do przyległych nieruchomości.



## **D-00.00.01      USUNIĘCIE KOLIZJI Z NIEZAINWENTARYZOWANYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM**

### **1.0 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na przebudowie lub zabezpieczeniu niezainwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu, które zostaną wykonane w ramach zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na przebudowie sieci wykazanych podczas realizacji inwestycji w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi :

- Odkrywanie sieci
- Zgłoszenie obecności niezainwentaryzowanej sieci Inspektorowi Nadzoru oraz gestorowi sieci
- Uzyskanie warunków przebudowy lub zabezpieczenia sieci
- Opracowanie i uzgodnienie dokumentacji przebudowy lub zabezpieczenia sieci
- Roboty ziemne
- Roboty montażowe
- Wymagane próby i badania
- Odbiór robót przez gestora sieci i Inspektora Nadzoru wraz z dopuszczeniem do użytkowania
- 

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne oraz w specyfikacjach szczegółowych dotyczących poszczególnych sieci.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.0 MATERIAŁY**

#### **2.1 Sieć kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej**

##### **2.1.1 Rurociągi**

- rury z tworzyw sztucznych PE/PVC/PP
- rury kamionkowe

- rury elbetowe i betonowe kielichowe
- rury GRP

### **2.1.2 Studnie kanalizacyjne**

- studnie z kręgów betonowych i elbetowych łączone na uszczelkę zwieczoną włazem kanałowym
- studnie wpustowe z rur betonowych zwieczonych wpustem krawinkowym lub pełnym odpowiedniej klasy
- studnie z tworzyw sztucznych PE/PVC/PP

## **2.2 Sieć wodociągowa**

### **2.2.1 Rurociągi**

- rury z tworzyw sztucznych PE/PVC
- rury żeliwne kielichowe

### **2.2.2 Armatura**

Wykonana z żeliwa sferoidalnego.

## **2.3 Sieć gazowa**

### **2.3.1 Rurociągi**

- rury z tworzyw sztucznych PE
- rury stalowe izolowane przed korozją

### **2.3.2 Armatura**

Wykonana z żeliwa sferoidalnego.

## **2.4 Sieć ciepła**

### **2.4.1 Rurociągi**

- rury stalowe preizolowane z płaszczem PE
- rury PE preizolowane z płaszczem PE
- rury PE preizolowane z płaszczem stalowym

### **2.4.2 Armatura**

Wykonana z żeliwa sferoidalnego.

## **2.5 Sieci drenażowe i melioracyjne**

- rury drenarskie karbowane oraz gładkie z tworzyw sztucznych PE/PVC/PP
- rury z tworzyw sztucznych PE/PVC/PP
- rury kamionkowe
- rury betonowe i elbetowe
- studnie betonowe lub tworzywa sztuczne

## **2.6 Sieć elektroenergetyczna**

- rury osłonowe z tworzyw sztucznych HPDE koloru niebieskiego Ø110 dla kabli niskiego napięcia
- rury osłonowe z tworzyw sztucznych HPDE koloru czerwonego Ø160 dla kabli średniego napięcia
- rury osłonowe dwudzielne z tworzyw sztucznych HPDE koloru niebieskiego Ø110 dla kabli niskiego napięcia
- rury osłonowe dwudzielne z tworzyw sztucznych HPDE koloru czerwonego Ø160 dla kabli średniego napięcia

- przewody elektroenergetyczne
- kable elektroenergetyczne
- słupy elektroenergetyczne wraz z ustojami
- słupy oświetleniowe stalowe lub betonowe wraz z wysięgnikami
- oprawy oświetleniowe
- szafki oświetleniowe
- żłaczka kablowe
- płaskownik ocynkowany FeZn 25x4
- piasek
- folia PVC grubości 0,5mm

## **2.7 Sieć teletechniczna**

### **2.7.1 Materiały gotowe**

#### **2.7.1.1 Ogólne wymagania**

Materiały do przebudowy sieci dostarcza Wykonawca. Każdy materiał musi mieć deklarację zgodności wystawioną przez producenta stwierdzającą jego wykonania z odpowiednimi normami.

#### **2.7.1.2 Materiały gotowe**

- Rury RHDPE 110/6,3

Stosowane do przewiertów i przecisków powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

- Rury RPCW 110/5,3

Stosowane do budowy kanalizacji teletechnicznej pierwotnej powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

- Rury RHDPE 32/2,9, 40/3,7,

Stosowane do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

- Rury dwudzielne typu A110PS, A120PS, A160PS

Stosowane do zabezpieczenia istniejących ciągów kanalizacyjnych i kablowych pod drogami, wjazdami powinny być zgodne z odpowiednimi normami

- Słupki telekomunikacyjne

Stosowane jako zakończenie sieci rozdzielczej, punkty dostępu dla przyłączy abonenckich powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

- Studnie kablowe

Studnie kablowe pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągami kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli. Studnie powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

- Osłony żłaczowe kabli

Należy stosować osłony żłaczowe typu FOSC 400 na kablach optycznych i typu XAGA 500 na kablach miedzianych (wymóg właściciela infrastruktury – TP S.A.) W przypadku zastosowania innego rodzaju osłon – zmian należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem infrastruktury.

- Tablica ostrzegawcza i ostrzegawczo – lokalizacyjna

Na ciągu kanalizacyjnym przed zasypaniem należy ułożyć pomiarową tablicę ostrzegawczą, w połowie głębokości wykopu należy ułożyć pomiarową tablicę ostrzegawczą – lokalizacyjną (z elementem metalowym) z napisem UWAGA KABELE TELEKOMUNIKACYJNE (lub podobnym).

W przypadku napotkania podczas realizacji niezainwentaryzowanej sieci telekomunikacyjnej, należy zgłosić do operatora danej infrastruktury, w celu uzgodnienia sposobu przebudowy.

## **2.8 Rury osłonowe do zabezpieczenia sieci**

### **2.8.1 Rurociągi**

- rury stalowe dwudzielne spawane połówkowo
- rury z tworzyw sztucznych dwudzielne

### **2.8.2 Uszczelnienia końcówek**

- manszety termokurczliwe
- pianka poliuretanowa

## **2.9 Kruszywa**

Zgodnie z SST D-02.00.00.

**2.10 Pozostałe materiały dopuszczone przez Inspektora Nadzoru i gestora sieci posiadające odpowiednie atesty i dopuszczenia do stosowania oraz spełniające wymagane parametry.**

## **3.0 SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty ziemne mogą być wykonywane przy użyciu dowolnego sprzętu.

Roboty montażowe wykonywane z zastosowaniem sprzętu tego w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla poszczególnych robót branżowych.

## **4.0 TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5.0 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Odkrywki**

W miejscach wykazania uzbrojenia niezainwentaryzowanego należy wykonać wykop odkrywkowy powiadamiając Inspektora Nadzoru i gestora sieci. W przypadku stwierdzenia, że dana sieć jest nieczynna po potwierdzeniu wpisem do Dziennika Budowy przez gestora sieci można ją zdemontować.

### **5.2 Dokumentacja**

Na przebudowę lub zabezpieczenie sieci niezainwentaryzowanej należy uzyskać warunki techniczne gestora sieci, opracować dokumentację projektową wraz ze wszystkimi uzgodnieniami i decyzjami wymaganymi odrębnymi przepisami.

### **5.3 Roboty ziemne**

Należy prowadzić zgodnie z SST D-02.00.00

### **5.4 Roboty montażowe**

Należy prowadzić zgodnie z branżowymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W przypadku braku którejś z branż w ramach kontraktu należy ją opracować i przedłożyć do uzgodnienia Zamawiającemu.

## **5.5 Próby i odbiór robót**

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić wszystkie wymagane próby i badania, a następnie zgłosić do odbioru przez Inspektora Nadzoru i gestora sieci. Po uzyskaniu pozytywnych wyników badań oraz odbiorze można przekazać się do użytkowania.

## **6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

Zgodnie z wymaganiami branżowymi szczegółowych specyfikacji technicznych.

## **7.0 ODMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarów jest metr - /m/ przebudowanej sieci uzbrojenia terenu.

## **8.0 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- zasypywany zagłębiony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiający wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

## **9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci obejmuje:

- opracowanie projektu przebudowy wraz z uzyskaniem warunków i uzgodnieniami
- uzyskanie ewentualnych zgłoszeń lub pozwoleń wymaganych odrębnymi przepisami
- oznakowanie robót,
- dostaw materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie zgodnie z odrębnymi SST wykopy,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie szczęk,
- ułożenie przewodów, uzbrojenia

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej i uzyskanie protokołów odbioru
- zasypanie i zagłuszenie wykopu,
- wszystkie roboty wynikające z projektu oraz opisane w niniejszej SST

## PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wiry i mieszanka.
3. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
4. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
5. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
6. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
7. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).
9. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
10. PN-H-74080-01 Skrzynki eliwno-wpustowe deszczowych. Wymagania i badania.
11. PN-H-74080-00 Skrzynki eliwno-wpustowe deszczowych. Klasa C.
12. PN-H-74086 Stopnie eliwno-wpustowe do studzienek kontrolnych.
13. PN-H-74101 Rury eliwno-wpustowe do połączeń sztywnych.
14. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
15. PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
16. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
17. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i belbetowe.
18. PN-C-8919:1998 Rury kanalizacyjne z PCV
19. ISO4427 Rury kanalizacyjne z PE-HD
20. PN-79/H-74244 Rury stalowe przewodowe ogólnego stosowania
21. PN-EN 858:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich
22. PN-B-06050:1999/Apl:2012 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
23. PN-B-04481:1988 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

## 10.2. Inne dokumenty

24. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 8 lipca 2004 r. (Dz. U. Nr 168 poz. 1763) w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy odprowadzeniu cieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska naturalnego.
25. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
26. Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(11) Studzienki lepe (lipiec 1980)
  - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ciekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
  - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokość 30 lub 60 cm
27. "Katalog powtarzalnych elementów drogowych". "Transprojekt" - Warszawa, 1979-1982 r.
28. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK "Cewok" i BPBBO Miastoprojekt - Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m. st. Warszawy - sierpień 1984 r.

## **D-01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysoko ciowych.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych ze wszystkimi czynno ciami umo liwiaj cymi i maj cymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz poło enia obiektów in ynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- zało enie sytuacyjnej i wysoko ciowej osnowy realizacyjnej
- zastabilizowanie punktów osnowy w sposób trwały, i ich ochrona oraz oznakowanie w sposób ułatwiaj cy ich lokalizacj i ewentualne odtworzenie lub wznowienie,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysoko ciowe punktów głównych osi trasy głównej i pozostałych dróg oraz innych obiektów towarzyszc ych obj tych tym zadaniem/opracowaniem
- wyznaczenie granic pasa drogowego
- zastabilizowanie granic pasa drogowego betonowymi punktami granicznymi z krzy em na górnej poziomej ciance, w przypadku stwierdzenia braku stabilizacji
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami wg potrzeb
- oznaczenie pikieta u w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów pikieta u roboczego na bie co do ko ca okresu realizacji robót
- okazanie granic wła cicielom nieruchomości przylegaj cych do pasa drogowego,
- wyznaczenie i uzgodnienie z wła cicielami nieruchomości zjazdów do przyległych nieruchomości,
- odtworzenie lub wznowienie punktów istniej cej osnowy geodezyjnej poziomej i wysoko ciowej poza granicami robót ziemnych.
- stabilizacja i pomiar poło enia wszystkich punktów granicznych pasa drogowego (tak e tych nie wymagaj cych wznowienia) - po zako czeniu inwestycji i w oparciu o osnow geodezyjn w układzie 2000
- oznakowanie pasa drogowego słupkami PD wraz z opracowaniem mapy z zaznaczeniem kilometra a znaków „PD” oraz zestawienie z wykonanej stabilizacji w wersji elektronicznej (pliki dxf i txt)
- sporz dzenie inwentaryzacji powykonawczej.
- koszty ewentualnego odtworzenia lub wznowienia istniej cej osnowy geodezyjnej zniszczonej w wyniku działań Wykonawcy.

Pomiar powykonawczy zrealizowanych obiektów in ynierskich nale y wykona w oparciu o

Rozporz dzenie Ministra Spraw Wewn trznych I Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysoko ciowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do pa stwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572)

### **1.3.1 Szkic przebiegu granic**

Wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacj w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z norm BN-67/6744-09) i wiadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z zał czonym rysunkiem (zał. nr 1) nie rzadziej ni 100m.

Warunki wykonania szkicu:

1. Granic zastabilizowa znakami granicznymi i wiadkami betonowymi osadzonymi na granicy kopca granicznego od strony zewn trznej pasa drogi.
2. Szkic nale y sporz dzi w skali 1:1000 w formacie A-3
3. Szkic powinien zawiera :
  - a. nazw województwa, gminy, obr bu
  - b. w tytule napis: „Szkic przebiegu granic prawnych pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 211 od km .... Do km .....
  - c. kilometra pocz tkowy i ko cowy opracowywanego odcinka
  - d. szkic lokalizacji
  - e. punkty graniczne wraz z numeracj i rodzajem stabilizacji
  - f. miary od kraw dzi jezdni do punktu granicznego
  - g. linie graniczne z miarami czołowymi
  - h. grunty pozostaj ce w dniu 31 grudnia 1998 r. we władaniu Skarbu Pa stwa, nie stanowi ce ich własno ci, a zaj te pod drogi publiczne (art. 73 ust. 1 z dnia 13 pa dziernika 1998 r. Przepisy wprowadzaj ce ustawy reformuj ce administracj publiczn , Dz. U. nr 133 z 1998 r.)
  - i. opis skrzy owa i rzek
  - j. szczegóły sytuacyjne słu ce do identyfikacji poło enia punktów granicznych w terenie w zasi gu po 10 m od granic pasa drogowego
    - kraw dzie jezdni
    - o drogi w przypadku niesymetrycznego przebiegu kraw dzi jezdni
    - słupki hektometrowe z opisem
    - przepusty
    - pocz tek i koniec mostu, wiaduktu (punkty skrajne)
    - ogrodzenia trwałe i chodniki
    - wiadki punktów referencyjnych
    - pojedyncze drzewa
    - kontury le ne
    - słupy energetyczne lub telefoniczne z kierunkami linii znajduj ce si w odległo ci do 10 m od granicy pasa
    - numery działek w pasie drogowym i przyległych oraz kierunki ich granic
4. Do szkicu nale y doł czy :
  - wykaz współrz dnych punktów granicznych (plik w formacie txt),
  - szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
  - map ewidencyjn ,



Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy dostarczyć wykaz zmian gruntowych poświadczony przez właściwego Starostę jako dokument potrzebny do wprowadzenia zmian w księgach wieczystych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

##### **1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania terenu, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.**

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D.00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45113000-2 Roboty na placu budowy.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do oznaczenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane, pręty stalowe lub rury metalowe o długości ok. 0,50m, a do oznaczenia pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości około 0,30m, a do utrwalania punktów w istniejącej nawierzchni należy stosować bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05m.

„wiadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572) oraz fakultatywnie z instrukcjami technicznymi G1 i G-2.

Do stabilizacji oznaczenia roboczego pikietażu trasy, poza granicę pasa robót stosować pale drewniane z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do oznaczenia granic pasa drogowego należy stosować betonowe punkty graniczne z krzyżem na górnej poziomej cięcie oraz elbetowych „wiadków” punktu granicznego zgodnych z załączonym rysunkiem 1).

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysoko ciowych należy stosować następujący sprzęt:

- Total Station
- teodolity, tachimetry,
- odbiorniki GNSS
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- lustra pomiarowe
- ruletki

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysoko ciowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wszystkie prace kameralne niezbędne do prawidłowego odtworzenia trasy i punktów wysoko ciowych należy wykonać w oparciu o materiały zawarte w projekcie wykonawczym:

- ) plany sytuacyjne, plany warstwicowe oraz schematy tyczenia,
- ) księżki tyczenia,
- ) przekroje podłużne,
- ) przekroje poprzeczne,
- ) rysunki szczegółów.

#### **5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysoko ciowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572) oraz fakultatywnie Instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych tych inwestycjami. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia lub wznowienie po zakończeniu inwestycji zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych prac. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub wznowi i utrwali na własny koszt. Odtworzenie lub wznowienie znaków geodezyjnych należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Geodetami powiatowymi.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska dane zawierające współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o otrzymane materiały oraz materiały pobrane z PODGiK Wykonawca ma przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędzami terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystyki i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należy do obowiązków Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należy do obowiązków Wykonawcy.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami wymienionymi w pkt.10 oraz Instrukcjami GUGiK.

## **5.2. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysoko ciowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowieszane do punktów pomocniczych, położonych poza granicami robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów,

repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, wykluczając osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określić tak dokładnie, aby średni błęd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawierzchni do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, w okresie gwarancji i rękoch. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż :

- a) w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnione obawy Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- b) w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękoch – według wskazań Inżyniera.

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy realizacyjnej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej STWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

### 5.3. Wyznaczenie osi trasy

Wyznaczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dane geodezyjne przygotowane przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu wykonawczego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej (również ASG)

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż 3 cm dla dróg klasy S i 5 cm dla dróg pozostałych klas. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety projektowanej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granice robót.

### 5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych zgodnie z dokumentacją projektową i nie rzadziej niż 50 m. W przypadku konieczności zagszczania palików lub

wiech należy wykonać prace kameralne przewidziane w pkt-cie 5 według następującego schematu:

- ) rzędną osi trasy oraz pochylenie podłużne i poprzeczne jezdni wyznaczyć z przekroju podłużnego,
- ) szerokości charakterystyczne (szerokość jezdni, poboczy, dna rowu) wyznaczyć z planu sytuacyjnego, schematu tyczenia, przekroji poprzecznych i normalnych,
- ) pochylenia skarp wykopu i nasypu na podstawie dwóch siedni (jednego przed i jednego za rozpatrywanym miejscem) przekrojów poprzecznych zawartych w dokumentacji projektowej.
- ) na skrzyżowaniach, zatokach i placach należy uwzględnić rozwiązania wysokościowe zawarte w planach warstwicznych o ile takowe obejmują opracowywany odcinek.

W przypadkach budujących w tym celu należy skonsultować zagęszczenie palików lub wiech z Projektantem.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o projektowanym kształcie.

W zakres wyznaczenia przekrojów poprzecznych wchodzi również jednoznaczne wyznaczenie zbrojenia poprzecznego nasypów. Należy je wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentacji projektowej na rysunkach przekrojów poprzecznych. Pomiędzy przekrojami poprzecznymi zawartymi w dokumentacji projektowej należy zastosować interpolację polegającą na dopasowaniu przebiegu zbrojenia w planie do kształtu i pochylenia skarp.

## **5.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Wyznaczenie obiektu inżynierskiego obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- ) wytyczenie osi obiektu,
- ) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.3.

## **5.6. Niezidentyfikowane elementy infrastruktury**

W przypadku napotkania niezidentyfikowanych elementów infrastruktury, podczas prowadzenia prac, bezpośredni Wykonawca prac ma obowiązek naniesienia ich na mapy oraz zarejestrowania ich w odpowiednim urzędzie geodezyjnym.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu

Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572) oraz fakultatywnie Instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- ) o drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych co najmniej co 200 m,
- ) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- ) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budujących w tym.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 kilometr (1 km) wyniesionej i zastabilizowanej trasy. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest częścią obmiaru robót mostowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 km robót pomiarowych obejmuje:

- ) prace przygotowawcze,
- ) prace kameralne – przygotowanie na podstawie projektu danych geodezyjnych do wytyczenia obiektów budowlanych,
- ) zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- ) wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- ) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- ) wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- ) niwelacja kontrolna reperów,
- ) zastabilizowanie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowaniem ułatwiającym odszukanie i ewentualne odtworzenie,

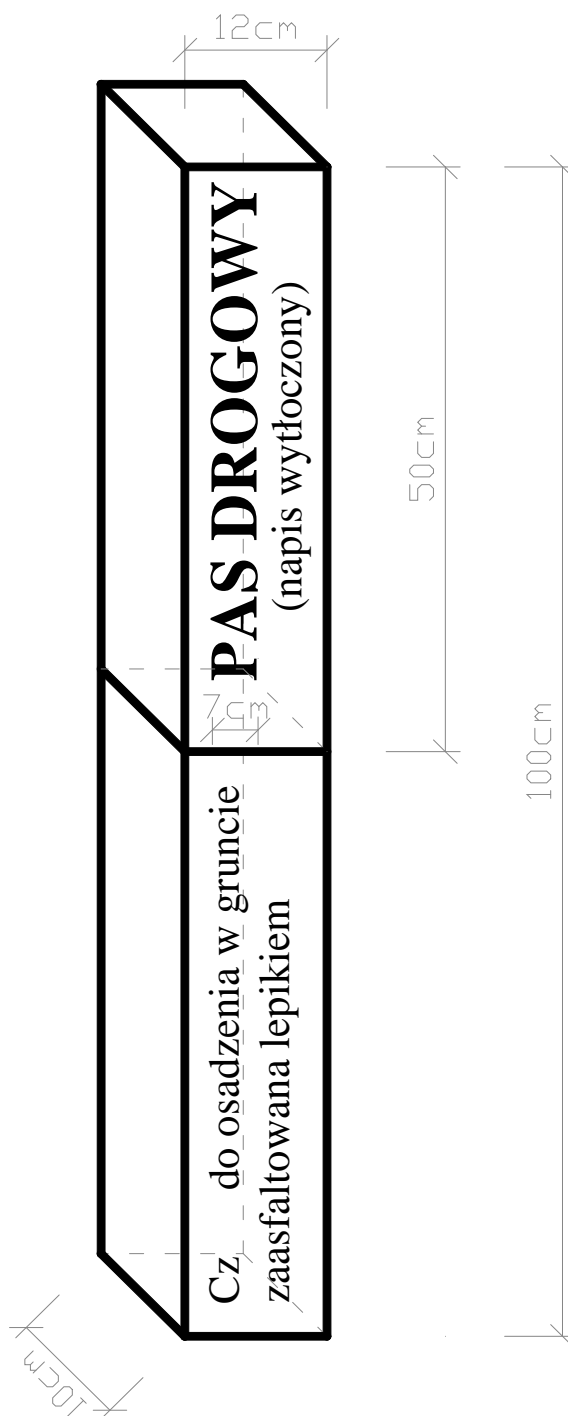
- ) odtworzenie w miar potrzeb punktów wysoko ciowych,
- ) wykonanie pomiarów bie cych w miar post pu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową ,
- ) sporz dzenie szkicu przebiegu granic prawnych pasa drogowego z ich stabilizacją w terenie,
- ) koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,
- ) inne niezb dne prace zwi zane bezpo rednio z odtworzeniem trasy i punktów wysoko ciowych.
- ) koszty o rodków geodezyjnych.
- ) odtworzenie granic pasa drogowego – ~~wznawienie~~ granic tj.
  - Dokonanie stabilizacji trwałej punktów granicznych nowoprojektowanego pasa drogowego. Stabilizacja słupkami betonowymi z napisem PAS DROGOWY. Stabilizacja na wszystkich punktach załamania a na odcinkach prostych max, co 100 metrów
  - Przekazanie zastabilizowanych punktów granicznych w terenie, sporz dzenie protokołu przekazania tych punktów oraz podpisanie protokołu przekazania tych punktów oraz podpisanie protokołu.
  - Sporz dzenie zarysu pomiarowego na o projektowanej drogi pkt granicznych pasa drogowego w układzie wst gowym, w nawi zaniu do kilometra u drogi wyznaczonego w oparciu o pkt referencyjne wraz z wykazem współrz dnych. Archiwalny zarys nale y przekaza na płycie CD w formacie DXF.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

1. Rozporz dzenie Ministra Spraw Wewn trznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysoko ciowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do pa stwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urz d Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysoko ciowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysoko ciowe, GUGiK 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

(Rys.1)

wiadek punktu granicznego,  
pomalowany na ółto z czarnym napisem,  
wykonany z betonu B-25 zbrojonego  
4 pr tami  $\varnothing 10$





## **D-01.02.01. USUNI CIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z:

- usuni ciem drzew, karczowanie pni, karczowanie krzaków z pasa drogowego lub gruntów niele nych

- usuni cie drzew, karczowanie pni, karczowanie krzaków i usuni cie poszycia le nego oraz uporz dkowanie terenu po wycince grupy drzew z gruntów le nych

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowi wymagania ogólne dotycz ce robót zwi zanych z usuni ciem drzew i krzewów, wykonywanym w ramach robót przygotowawczych. Szczegółowy zakres okre lono w opracowaniu Tom 2.7 „Gospodarka zieleni ”.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budow .

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Okre lenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Do wypełniania dołów po usuni ciu drzew i krzewów nale y zastosowa :

- ) W pasie robót ziemnych – materiał przydatny do budowy nasypów, zag szczony zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01 ”Wykonanie nasypów”.
- ) Poza pasem robót ziemnych – materiał pochodz cy z usuni cia ziemi urodzajnej z pól.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- / piły ręczne i mechaniczne do cięcia drzew,
- / specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- / koparki lub cięgniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- / sprzęt do usuwania i utylizacji pni,
- / przyczepy dłuycowe do wywożenia ciętych drzew,
- / inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Pnie, karpiny oraz gałęzie można przewozić dowolnym transportem samochodowym. Pnie przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT – przepisane z PFU**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Z terenu pod budowę drogi, w pasie robót ziemnych należy usunąć drzewa i krzewy poprzez ich wycięcie i wykarczowanie.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót opisanych w niniejszych ST, uzyska zatwierdzenie, opracowanego w ramach Dokumentów Wykonawcy, projektu wycinki drzew i krzewów oraz planu wyrębu drzew, przez odpowiedni organ administracji terenowej lub państwowej, a dla Robót dla których brak takiego wymagania - zatwierdzenia przez Inżyniera.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z krzewów**

Roboty związane z usunięciem krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie krzewów, zasypanie dołów i spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby czynniki roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### 5.3. Wycięcie drzew i karczowanie

Wycięcie drzew i karczowanie obejmuje:

- ) Zamocowanie na czci nadziemnej drzewa stalowej liny odcięcia, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odcięcia tego drzewa.
- ) Odcięcie nadziemnej części drzewa za pomocą łaty cuchowej piły do drewna. Odcięcie drzewa należy wykonać blisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.
- ) Odcięcie gnionego przewróconego drzewa na linii odcięcia, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie a strzała drzewa popadnie na kłose, o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.
- ) Załadunek i transport pociągu tego drewna - pociągi te kłose załadowane zostaną na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca.

Wycinkę drzew wykona Wykonawca. Drewno pozyskane z wycinki drzew z terenów nieleśnych staje się własnością Zamawiającego i będzie podlegało nieodpłatnemu przekazaniu drewna Gminie w imieniu Zamawiającego przy udziale Inżyniera Koordynatora/ Inspektora Nadzoru.. Koszty wyceny i transportu drewna ponosi Wykonawca.

Pnie drzew wraz z korzeniami, znajdujące się w pasie robót ziemnych, należy wykarczować z wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli rednica pnia jest mniejsza od 8 cm i istnieje zagrożenie dla terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie więcej niż 10 cm ponad powierzchnię terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokręglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagłębień.

### 5.4. Utylizacja pozostałości po usunięciu tej roślinności

Sposób utylizacji pozostałości po usunięciu roślinności powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę projektem wycinki drzew i krzewów oraz planem wyrobisk drzew.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu.

Nieuzyskane pozostałości po przeróbce oraz wykarczowane pnie drzew z korzeniami powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca musi zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłoczyści.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

Jeżeli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie sposobu wycinania drzew i krzewów, kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania pni z korzeniami, zasypywania dołów po drzewach i krzewach.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Na wniosek Wykonawcy odbioru robót dokonuje Inżynier w oparciu o ocenę wizualną i przedłożył one pisemne zatwierdzenia wykonanych robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- usunięcie poszycia leśnego
- wywiezienie pni, karpiny, poszycia leśnego i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **D-01.02.01A. ZABEZPIECZENIE DRZEW NA CZAS BUDOWY**

### **1. WST P**

#### **1.1. Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ochroną istniejących drzew podczas robót budowlanych.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót trwających w okresie budowy drogi, związanych z ochroną i zabezpieczeniem istniejących drzew zlokalizowanych w pasie wykonywania robót budowlanych

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45112000-2	Roboty w zakresie usuwania gleby.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

**1.6.1.** Drzewo – roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pniu głównym (pniu).

**1.6.2.** Korona – górna część drzewa utworzona przez jego pnie boczne.

**1.6.3.** Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.6.4.** Forma pienna – forma drzew z pniami wysokościami od 1,8 do 2,2 m, z wyraźnym nieprzeciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

**1.6.5.** Bryła korzeniowa – uformowana bryła ziemi z przerastającymi korzeniami rośliny.

**1.6.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

- deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, erdzie, itp.,
- maty słomiane,
- zużyte opony samochodowe,
- drut, taśma stalowa, gwoździe,
- wodę,

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drąg, łopaty,
- samochodu skrzyniowego do transportu,
- sprzętu do podlewania, z ew. przewożonymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
- wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach

producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,



2. roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
3. roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
- szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

Zaleca się korzystanie z ustaleń SST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń SST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

### 5.4. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko w zakresie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wymagane jest zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie  $4 \times 4$  m wokół drzewa) nie powinno dopuszczać się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszczy.

Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości  $0,3 \div 0,5$  m i głębokości  $1,5 \div 2,0$  m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony odpowiednio wcześnie niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin (patrz rys. 1).

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m<sup>2</sup> na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część deski powinna opierać się na podłożu, być lekko wkopana w grunt lub obsypana ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co  $40 \div 60$  cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m<sup>2</sup> na jedno drzewo,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm<sup>3</sup> na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w

zależnie od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

### 5.5. Stałe zabezpieczenie drzew

Drzewa, które dokumentacja projektowa przewiduje pozostawić po zakończeniu drogowych robót

budowlanych, mogą podlegać:

- tymczasowemu zabezpieczeniu, według punktu 5.4, jeżeli poziom terenu wokół drzewa nie zmieni się,
- niewielkim robotom ziemnym, przy nieznacznym obniżeniu lub podwyższeniu terenu wokół drzewa,
- obudowie stałymi konstrukcjami ochronnymi wokół drzewa, przy większych różnicach pomiędzy terenem istniejącym a projektowanym.

Należy przyjmować następujące rozwiązania, po akceptacji ich przez Inspektora Nadzoru

- przy obniżeniu terenu o  $1 \div 1,2$  m można wokół drzewa pozostawić cięty stok gruntowy ze skarpami 1:1, ochraniający korzenie drzewa, ew. na skarpach można być rumosz skalny, otoczaki bądź kamienie,

- przy obniżeniu terenu ponad 1 m, wokół drzewa można wykonać cianki oporowe o kształcie okrągłym lub prostokątnym z kamienia, klinkieru, betonowej kostki brukowej lub betonu z otworami

Wykonanie cianki powinno odpowiadać wymaganiom SST D-10.01.01 [9],

- przy podwyższeniu terenu o  $0,2 \div 0,4$  m, a niekiedy większym, można wymodelować nieckę o łagodnym pochyleniu wokół drzewa pod warunkiem, że warunki miejscowe na to pozwolą, obsypując drzewo lekką ziemią,

- przy podwyższeniu terenu o około 0,2 m pnie drzew można obsypać ziemią ponad pierwotny poziom terenu,

- przy podwyższeniu terenu o  $0,2 \div 0,5$  m pnie drzew można obsypać ziemią, lecz z wykonaniem specjalnych napowietrzających warstw wirowych i urządzeń (patrz rys. 4), które można wykonać stosując się do zaleceń SST D-03.03.01 [4],

- przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5 m wykonuje się mury lub studzienki zabezpieczające pień przed zasypaniem z urządzeniami napowietrzającymi, przy korzystaniu z zaleceń SST D-10.01.01 [9].

W warunkach miejskich studzienki można przykryć kratami.

### 5.6. Pielęgnacja drzew, uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnie ran preparatem impregnującym,
- posypać glebę nadbieżące zabezpieczone korzenie,
- zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemią glebę bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,

- zabezpieczy natychmiast powstałe rany po usunięciu gałęzi:
  - rany do 10 cm, zaszmarować w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
  - rany ponad 10 cm, zabezpieczać dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierzchnięcie o grubości 1,5 ÷ 2 cm) rodkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałe części rany wewnątrz pierścienia – rodkiem impregnującym,
- c) przy ubytkach powierzchniowych:
  - wygładzić i uformować powierzchnię rany,
  - uformować krawędzie rany (ubytku),
  - zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że wieńce rany zabezpieczyć jedynie przez zaszmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub ustalone przez Inspektora Nadzoru,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w pkt 5.4,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pkt 5.4,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

#### 6.3.2. Badania w czasie robót stałego zabezpieczenia drzew

W czasie robót przy stałym zabezpieczeniu drzew należy:

- bada zgodność wykonania stałego zabezpieczenia drzewa z dokumentacją projektową, ST lub
- wymaganiami odpowiednich SST wymienionych w punkcie 5.5 niniejszej specyfikacji,
- sprawdza ewentualne uszkodzenia drzewa w czasie robót.

### **6.3.3. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych**

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń punktu 5.6:

- prawidłowość wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawność wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczenie gleb uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest sztuka zabezpieczonego drzewa.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- a) w zakresie robót stałego zabezpieczenia drzew – roboty określone w odpowiednich SST, wymienionych w punkcie 5.5 niniejszej specyfikacji,
- b) w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych – cięcia i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- pozyskanie miejsca składowania materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie zabezpieczenia drzewa lub pielęgnacji drzewa uszkodzonego, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-03.03.01 Ścieżki podłogowe
5. D-05.03.02 Nawierzchnia klinkierowa
6. D-05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników
7. D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i cieków
8. D-09.01.01 Zieleń drogowa
9. D-10.01.01 Mury oporowe

### **10.2. Inne dokumenty**

10. Zasady ochrony środowiska w drogownictwie. Dział 4. Ochrona środowiska w budowie dróg. GDDP, Warszawa 2002 (projekt)



## **D-01.02.02. ZDJ CIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych ze zdj ciem warstwy humusu lub gruntu próchniczego.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych ze zdj ciem warstwy humusu lub gruntu próchniczego z pasa robót ziemnych, a w szczególno ci:

- ) zdj cie warstwy humusu na pełn gł boko jego zalegania,
- ) zmagazynowanie w blisko ci robót humusu potrzebnego do ponownego wykorzystania (humus do umocnienia skarp, poboczy, pasa dziel cego i terenu zieleni),
- ) zdj cie warstwy gruntu próchniczego (nieprzydatnego do humusowania) na pełn gł boko jego zalegania z transportem na składowisko Wykonawcy i utylizacj ,
- ) inne niezb dne prace zwi zane bezpo rednio ze zdj ciem humusu oraz gruntu próchniczego.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budow .
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Okre lenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Nie wyst puj

### **3. SPRZ T**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót zwi zanych ze zdj ciem warstwy humusu lub gruntu organicznego nale y stosowa :

- ) spycharki,
- ) równiarki,
- ) łopaty, szpadle i inny sprz t r czny - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprz tem zmechanizowanym nie jest mo liwe,
- ) koparki i samochody samowyladowcze do transportu.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Zdj ty humus lub grunt organiczny mo e by przewo ony dowolnym rodkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.1. Zdj cie warstwy humusu lub gruntu próchniczego**

Warstwa humusu powinna by zdj ta z przeznaczeniem do pó niejszego u ycia przy umacnianiu skarp, umacnianiu innych terenów przeznaczonych do obsiania trawami, sadzeniu drzew i krzewów. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno by zgodnie z obowi zuj cymi przepisami.

Humus nale y zdejmowa mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyj tkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczaj ce dla prawidłowego wykonania robót, wzgl dnie mo e stanowi zagro enie dla bezpiecze stwa robót (zmienna grubo warstwy humusu, siedztwo budowli), nale y dodatkowo stosowa r czne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstw humusu nale y zdj z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w miejscach wskazanych przez In yniera. Grubo zdejmowanej warstwy humusu powinna by równa gł boko ci jego zalegania, według faktycznego stanu jego wyst powania.

Zdj ty humus nale y składowa w regularnych pryzmach w sposób, który nie bedzie powodował utraty jego właściwo ci u ytkowych. Składowanie powinno odbywa si w pryzmach o wysoko ci do 2 m. Miejsca składowania humusu powinny by przez Wykonawc tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a tak e naje d aniem przez pojazdy. Nie nale y zdejmowa humusu w czasie intensywnych opadów i bezpo rednio po nich, aby unikn zanieczyszczenia gruntem nieorganicznym. Cz nie przeznaczon do



wykorzystania należy zagospodarować (utyliзовать) zgodnie z obowiązującym prawem. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być uzgodnione z Inżynierem.

Zdjęcie gruntu próchniczego powinno być przeprowadzone według zasad takich samych jak humus. Grunt próchniczy należy zagospodarować w ramach realizacji robót przewidzianych kontraktem lub zagospodarować poza kontraktem zgodnie z obowiązującym prawem. Zagospodarowanie nadmiaru gruntu próchniczego powinno być uzgodnione z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub gruntu próchniczego z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarów jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) zdjęcie humusu lub gruntu próchniczego na pełną głębokość jego zalegania wraz z jego zagospodarowaniem lub zmagazynowaniem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena przeprowadzona zgodnie z opisem w punkcie 6 dała pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena  $1 \text{ m}^3$  (metra sześcienny) zdjęcie humusu lub gruntu próchniczego obejmuje:

- Z składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- Z oczyszczenie powierzchni z wszelkich zanieczyszczeń,
- Z zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na projektowaną pełną głębokość,
- Z oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- Z przemieszczenie ziemi urodzajnej na tymczasowe składowisko,
- Z oznakowanie prowadzonych robót,
- Z zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.

- Z składowanie ziemi urodzajnej w pryzmach wraz z odchwaszczeniem i zabezpieczeniem.
- Z odwiezienie i utylizacja nadmiaru humusu lub gruntu próchniczego
- Z wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, zabezpieczenie miejsca składowania, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,.
- Z uporządkowanie miejsc prowadzonych robót
- Z koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem humusu.
- Z inne niezbędne prace związane bezpośrednio ze zdjęciem humusu lub gruntu próchniczego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Dz.U. Nr 2013 poz. 21, ustawa z dnia 14.12.2012 r.

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

## **D-01.02.03. WYBURZENIA OBIEKTÓW BUDOWALNYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką i wyburzeniem obiektów budowlanych i inżynierskich w pasie drogowym.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu rozbiórki następujących elementów obiektów budowlanych i inżynierskich wskazanych w wykazie rozbiórek obiektów budowlanych. ST obejmuje również swym zakresem roboty związane z przestawieniem ogrodzenia.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

### **1. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **2. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **3. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiał z rozbiórki może być przewożony dowolnym rodzajem transportu, w miejsce wybrane przez Wykonawcę.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia terenu rozbiórki i terenu przyległego tj. ogrodzić teren oraz odpowiednio oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Wyburzenie obiektów budowlanych powinno być wykonane przed rozpoczęciem robót ziemnych. Wyburzeniu podlegają jedynie obiekty zaznaczone w Dokumentacji Projektowej.

Obiekty w pasie robót drogowych nie przeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Rozbiórka stalowych barier ochronnych należy wykonać ręcznie. Żłom uzyskany z rozbiórki stalowych barier ochronnych zakwalifikowanych przez Inżyniera jako nieużyteczne stanowi własność Zamawiającego. Wykonawca zawrze i przedstawi Zamawiającemu umowę z firmą skupującą żłom, a uzyskane rodzki pomniejszone o 8% zostaną przekazane Zamawiającemu na podstawie obmiaru potwierdzonego przez Inżyniera.

Demontaż prefabrykowanych rur żelbetowych, stalowych lub z tworzyw sztucznych wykonany będzie przy użyciu urawia. Betonowe wloty i wyloty rozebrane będą przez rozkruszenie młotem pneumatycznym.

Obiekty kubaturowe należy rozebrać metodami tradycyjnymi w kolejności odwrotnej do ich wbudowania przy użyciu narzędzi ręcznych lub mechanicznych.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy odciąć wszystkie przyłącza mediów i zabezpieczyć przed uszkodzeniem w trakcie rozbiórki.

W przypadku braku możliwości przedstawienia ogrodzenia należy przewidzieć w ramach ceny kontraktowej należy uwzględnić koszty odtworzenia ogrodzenia.

Wszelkie materiały rozbiórkowe nie nadające się do ponownego użycia Wykonawca ma obowiązek wywieźć i zutylizować własnym staraniem i na własny koszt. Własności Zamawiającego są żłom metalowy oraz materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego użycia, nieprzewidziane wg. Projektu do wbudowania/ ponownego zastosowania. Ww materiały mają być przywiezione na plac składowy wskazany przez Kierownika Rejonu Dróg Wojewódzkich w Kartuzach na odległość do 60 km od terenu budowy. Materiały przewidziane wg. Projektu do wbudowania/ ponownego zastosowania mają być składowane na terenie budowy lub w jego pobliżu. Ewentualne koszty tego składowania nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w cenie oferty. Z czynności kwalifikacji materiałów z rozbiórki na nadające się i nie nadające się do ponownego użycia, w tym żłom metalowych, Wykonawca i Inżynier Kontraktu- Koordynator/ Inspektor Nadzoru ka dorazowo sporządzić pisemny protokół.

Materiały i gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy i odtransportowany będzie na jego składowisko. Przy składowaniu materiałów rozbiórkowych należy przestrzegać ustaleń Dz.

Dz.U. Nr 2013 poz. 21, ustawa z dnia 14.12.2012 r. „O odpadach”. Materiał pochodzący z rozbiórki po jego przetworzeniu na składowisku może być ponownie wykorzystany. Doły po obiektach budowlanych powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagłuszone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Doły powstałe w miejscach, w których mają być wykonane wykopy należy tymczasowo zabezpieczyć zarówno przed osobami postronnymi jak i przed gromadzeniem się w nich wody.

## **5. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnym sprawdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar robót następuje na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Na wniosek Wykonawcy odbioru robót dokonuje Inżynier w oparciu o ocenę wizualną i przedłożył one pisemne zatwierdzenia wykonanych robót.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) kubatury wyburzonych obiektów budowlanych

Podana kubatura budynków nie obejmuje piwnic i Wykonawca w wycenie rozbiórki budynku powinien przewidzieć konieczność wykonania odkrycia i rozbiórki piwnicy

- 1 szt. (sztuka) rozebranej studni, kapliczki, zbiorników.

- 1 m (metr) ogrodzenia.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena jednostkowa rozbiórki budynku uwzględnia:*

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- opracowanie i uzgodnienie gospodarki odpadami oraz projektu technologii i organizacji robót,
- przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- zgłoszenie obiektów do rozbiórki w odpowiednim urzędzie,
- roboty przygotowawcze – inwentaryzacja obiektów przewidzianych do rozbiórki wraz z opracowaniem dokumentacji inwentaryzacyjnej;
- instalacja wszystkich niezbędnych rusztowań, pomostów, zabezpieczeń, itp.
- sprawdzanie na bieżąco stateczności konstrukcji,
- wykonanie dodatkowych zabezpieczeń lub wzmocnień konstrukcji,
- odłączenie i demontaż mediów w porozumieniu z ich właścicielami,
- wszelkie czynności związane z rozebraniem elementów zgodnie z przedmiarem robót,
- odkopanie fundamentów, ich rozbiórka,
- sortowanie i przemywanie odzyskanych materiałów,
- zasypanie dołów po rozbiórkach wraz z zagospodarowaniem,
- sprawdzenie zagospodarowania gruntu w miejscu uprzednio usuniętych budynków wraz z uzupełnieniem gruntu i zagospodarowaniem;
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- koszt przemieszczania sprzętu i zabezpieczeń w miarę postępu robót,
- demontaż i odwiezienie pomostów, rusztowań, elementów zabezpieczających, itp.,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach i zapewnienia bezpieczeństwa

*Cena jednostkowa rozebrania studni i zbiorników obejmuje:*

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie studni do rozbiórki,
- odkopanie, rozkucie i usunięcie elementów studni i zbiorników,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- zasypanie dołów po rozbiórkach wraz z zagospodarowaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach i zapewnienia bezpieczeństwa

*Cena jednostkowa rozebrania ogrodzenia obejmuje:*

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie ogrodzenia do rozbiórki,
- zdemontowanie elementów ogrodzenia,
- odkopanie, rozkucie i usunięcie fundamentów,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- zasypanie dołów po rozbiórkach wraz z zagospodarowaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach i zapewnienia bezpieczeństwa

*Cena jednostkowa przestawienia ogrodzenia obejmuje:*

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie ogrodzenia do odtworzenia,
- zdemontowanie elementów ogrodzenia,

- odkopanie, rozkucie i usunięcie fundamentów,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- zasypywanie dołów po rozbiórkach wraz z zagospodarowaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie nowych fundamentów,
- ponowne wbudowanie ogrodzenia,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach i zapewnienia bezpieczeństwa
- koszty ewentualnego odtworzenia ogrodzenia dla elementów nienadających się do ponownego wbudowania i użycia,

*Cena jednostkowa rozebrania wiaty przystankowej obejmuje:*

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze – wyznaczenie wiaty do rozbiórki,
- zdemontowanie elementów wiaty,
- odkopanie, rozkucie i usunięcie fundamentów,
- załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- zasypywanie dołów po rozbiórkach wraz z zagospodarowaniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- koszt utrzymania czystości na przyległych drogach i zapewnienia bezpieczeństwa

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 r. Nr 47 poz. 401).
2. D.U. Nr 39 z 2007 r. poz. 251 – Ustawa z 27.04.2001 „O odpadach”.





## **D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMNETÓW DRÓG I OGRODZE**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z rozbiórk elementów dróg i ogrodze .

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z rozbiórk elementów dróg, przepustów i ogrodze .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz wykonania robót rozbiórkowych i obejmuj :

- rozbiórka nawierzchni bitumicznych wraz z podbudow z kruszywa naturalnego lub łamanego i obramowaniem Frezowanie nawierzchni bitumicznych,
- rozbiórka elementów i konstrukcji stalowych,
- rozbiórka nawierzchni gruntowych,
- rozbiórka nawierzchni z prefabrykowanych elementów betonowych, elbetowych i kamiennych wraz z podbudow z kruszywa naturalnego lub łamanego i obramowaniem,
- rozbiórka barier,
- kompletna rozbiórka istniej cego przepustu wraz z ciankami czołowymi,
- rozbiórka elementów betonowych i elbetowych,
- demonta znaków drogowych z konstrukcj i wywiezieniem,
- rozebranie słupków prowadz cych,
- przestawienie znaków informacyjnych,
- rozebranie betonowych elementów dróg,
- przestawienie reklam wolnostoj cych wraz z fundamentem,
- demonta ogrodzenia: siatka + słupki betonowe,
- demonta ogrodzenia: siatki + słupki metalowe,
- demonta bram,
- demonta furtek.

Uwaga: gruz z rozbiórek oraz z hałd przeznaczonych do usuni cia stanowi własno Wykonawcy i odtransportowany b dzie na jego koszt na jego składowisko przy zachowaniu ustale Dz.U. Nr 2013 poz. 21, ustawa a z dnia 14.12.2012 r. wraz z pó niejszymi zmianami. Bariery stalowe u yteczne (zakwalifikowane przez In yniery) oraz kostka betonowa a tak e zdemontowana wiata przystankowa stanowi własno Zamawiaj cego i Wykonawca odtransportuje je w miejsce uzgodnione z Zamawiaj cym.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w D-M-00.00.00.

### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budow .  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów  
budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

### 1.6 Okre lenia podstawowe

Okre lenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

Nie wyst puj

## 3. SPRZ T

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni nale y u y :

- ) sprz t do kruszenia betonu,
- ) koparek i ładowarek,
- ) samochodów samowyładowczych,
- ) kruszarki do elementów betonowych,
- ) frezarki,
- ) samochody ci arowe,
- ) d wigi,
- ) inny sprz t zaakceptowany przez In yniiera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały pochodz ce z rozbiórki powinny by przewo one w taki sposób, aby nie zanieczyszczają dróg, nie stwarzają niebezpieczeństwa dla ruchu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Zakres wykonywanych robót

**Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.** Odcinki wykonywanych robót nale y oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

**Rozbiórka warstw nawierzchni bitumicznej, podbudowy betonowej lub tłuczniowej.** Roboty należy wykonać frezark lub zrywark. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania. Materiał z rozbiórki powinien być w maksymalnym stopniu ponownie wykorzystany do wytworzenia nowych warstw konstrukcyjnych. Odpady bezużyteczne powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

**Rozbiórka pozostałych nawierzchni drogowych.** Roboty należy wykonać frezark lub zrywark. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania. Materiał z rozbiórki powinien być w miarę możliwości ponownie wykorzystany do wytworzenia nowych warstw konstrukcyjnych. Odpady bezużyteczne powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

**Rozbiórka nawierzchni z kostki i płyt betonowych oraz krawężników i obrzeży** należy wykonać ręcznie. Ławy betonowe rozebrane będą przez rozkruszenie młotem pneumatycznym. Materiały z rozbiórki powinny być przetworzone i wykorzystane do nowych warstw, pozostałe odpady powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy przy zachowaniu przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

**Rozbiórka ogrodze, bram i furtek.** Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Podmurówki i ogrodzenia murowane należy rozebrać przez rozkruszenie młotem pneumatycznym. Elementy betonowe i stalowe ogrodze stanowi własność Właściciela nieruchomości, której teren wygradzały. Jeżeli Właściciel odmówi przyjęcia materiału z rozbiórki ogrodzenia, bram i furtek materiał z rozbiórki należy zutilizować na koszt Wykonawcy robót.

**Przestawienie ogrodze, bram i furtek, wiat przystankowych, odtworzenie schodów.** Powyższe roboty wykonane będą ręcznie. Fundamenty należy przewidzieć nowe. W przypadku braku możliwości przestawienia elementów należy przewidzieć w ramach ceny kontraktowej należy uwzględnić koszty odtworzenia tych elementów.

**Rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego.** Rozbiórka istniejącego oznakowania pionowego oraz baterii słonecznych należy wykonać ręcznie. Uzyskane oznakowanie z rozbiórki stanowi własność Zamawiającego. Wykonawca przetransportuje i przekazuje elementy oznakowania do Bazy materiałowej GDDKiA o. Olsztyn na podstawie obmiaru potwierdzonego przez Inżyniera.

Wszelkie materiały rozbiórkowe nie nadające się do ponownego użycia Wykonawca ma obowiązek wywieźć i zutilizować własnym staraniem i na własny koszt. Własności Zamawiającego złom metalowy oraz materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego użycia, nieprzewidziane wg. Projektu do wbudowania/ ponownego zastosowania. Ww. materiały mają być przywiezione na plac składowy wskazany przez Kierownika Rejonu Dróg Wojewódzkich w Kartuzach na odległość do 60 km od terenu budowy. Materiały przewidziane wg. Projektu do wbudowania/ ponownego zastosowania mają być składowane na terenie budowy lub w jego pobliżu. Ewentualne koszty tego składowania nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w cenie oferty. Z czynności kwalifikacji materiałów z rozbiórki na nadające się i nie nadające się do ponownego użycia, w tym złomu metalowych, Wykonawca i Inżynier Kontraktu- Koordynator/ Inspektor Nadzoru ka dorazowo sporządzić pisemny protokół.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowo ci transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki, stwierdzenie likwidacji obiektu i potwierdzenie utylizacji materiałów z rozbiórki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiarow jest zgodnie z kosztorysami:

- / 1 m<sup>3</sup> (metr sze cienny) – dla elementów betonowych i elbetowych.
- / 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla nawierzchni, warstw asfaltowych, podbudów.
- / 1 m (metr bie cy) – dla ogrodze , kraw ników, obrze y, przepustów, cieków
- / 1 szt. (sztuka) – dla słupków, znaków lub tablic drogowych, słupków drogowych, furtek, bram, reklam, tarcz i tablic oznakowania pionowego, słupków oznakowania pionowego, wiaty do przestawienia, schody do odtworzenia.
- / 1 t. (tona) - dla rozbiórki elementów i konstrukcji stalowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli ocena przeprowadzona zgodnie z opisem w punkcie 6 dała pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- / prace przygotowawcze i pomiarowe,
- / wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
- / oznakowanie robót,
- / rozbiórk elementów jezdni, ulic, ogrodze , rozbiórk pozostałych elementów,
- / usuni cie hałd gruzu i gruntów niebudowlanych,
- / załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki poza teren budowy,
- / utylizacj materiałów niewykorzystanych do dalszych prac,
- / koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,
- / uporz dkowanie terenu rozbiórki,
- / inne niezb dne czynno ci bezpo rednio zwi zane z rozbiórkami.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

D.U. Nr 39 z 2007 r. poz. 251 – Ustawa z 27.04.2001 „O odpadach”.



## **D-01.03.01 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN I SN**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D Browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

przebudową kolidujących linii elektroenergetycznych napowietrznych n.n.-0,4kV i SN 15kV

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych w obszarze przebudowy układu drogowego związanych z przebudową linii napowietrznych n.n.-0,4kV i SN 15kV, , których właścicielem jest ZAKŁAD ENERGETYCZNY

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami PN-E-05100-1:1998,[1]:  
sieć elektroenergetyczna – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej,  
linia elektroenergetyczna napowietrzna – urządzenie napowietrzne prądu przemiennego przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolacji, konstrukcji wsporczych osprzętu i innych elementów wynikających ze sposobu pracy linii

przewód – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii

słup – konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu,

napięcie – napięcie międzyprzewodowe na której zbudowana jest linia,

zawieszenie przewodu – zamocowanie przewodu na konstrukcji wsporczej,

przebieg linii – przebieg linii zawarta między siedniami konstrukcjami wsporczymi,

rozpiętość – pozioma odległość między osiami siednich konstrukcji wsporczych,

skrzyżowanie – występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek cztery rzuty poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej,

odcinek skrzyżowaniowy – część linii ograniczona słupami mocnymi obejmująca jedno lub kilka przebiegów w której przynajmniej jedno przebieg jest przebiegiem skrzyżowaniowym,

obostrzenie linii – szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa,

bezpieczne zawieszenie przewodów na izolatorach liniowych stojących – zawieszenie zapobiegające odpadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora,

przebieg – część linii o napięciu do 1kV zasilającej odbiorcę energii elektrycznej, ograniczonej z jednej strony słupem, a z drugiej strony konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie,

zawieszanie – odległość pionowa między przewodem a prostokątnymi punktami zawieszenia przewodu w rozpiętości między słupami,

największe dopuszczalne napięcie przewodów – napięcie, które nie może być przekroczone w żadnym punkcie zawieszonego przewodu,

napięcie przewodu w określonym miejscu – siła styczna do osi podłużnej przewodu, wyrażona iloczynem napięcia i przekroju przewodu w tym miejscu,

izolacja linii – elementy z materiału nieprzewodzącego między przewodami roboczymi a konstrukcjami wsporczymi,

uzbrojenie słupa – izolatory stojące, łaty uchwyty izolatorowe, poprzeczники, aparatura, kable z głowicami, haki itp. znajdujące się na słupie,

ogranicznik przepięcia – urządzenie przeznaczone do ochrony aparatury elektrycznej przed przepięciami,

odległość pionowa – odległość między rzutami prostokątnymi przedmiotów na płaszczyznę pionową,

uziemia ochronne – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego,

ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe przedmiotem elektrycznym,

przewód PEN – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N,

przewód N – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,



przewód ochronny PE – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się przewód dostarczający energię i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

uziemienie – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączyący zacisk lub szynę z uziemioną.

uziemienie ochronne – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego;

uziemienie ochronno-robocze – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego,

rezystancja uziemienia – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przebudowy linii napowietrznych n.n.-0,4kV i SN wg zasad niniejszych ST są:

erd słupa typu ZN-10	wg PN-87/B-03265 [10],
erd słupa typu ZN-12	wg PN-87/B-03265 [10],
erd wirowana słupa typu E10/10m	wg PN-87/B-03265 [10],
erd wirowana słupa typu E10/12m	wg PN-87/B-03265 [10],
erd wirowana słupa typu E-12/15m	wg PN-87/B-03265 [10],
erd wirowana słupa typu E-12/17,5m	wg PN-87/B-03265 [10],
erd wirowana słupa typu E-13,5/17,5m	wg PN-87/B-03265 [10],
przewód AL 35 mm <sup>2</sup>	wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
przewód AsXS <sub>n</sub> 25 mm <sup>2</sup>	wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
przewód AL 50 mm <sup>2</sup>	wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
przewód AFL-6 35mm <sup>2</sup>	wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
przewód AFL-6 70mm <sup>2</sup>	wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
izolator nasadowy N-80;	wg PN-E 91030: 1996 [5],
izolator nasadowy N-95;	wg PN-E 91030: 1996 [5],
izolator szpulowy S-80;	wg PN-E 91030: 1996 [5],
izolator szpulowy S-115;	wg PN-E 91030: 1996 [5],
izolator porcelanowy stojący 15kV LWP 8-24	wg PN-90/E-06308 [4],
izolator porcelanowy wiszący 15kV LPG 60-5u	wg PN-90/E-06308 [4],
trzon izolatorowy THS/N80;	wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],

trzon izolatorowy THS/N-95;	wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
trzon izolatorowy kabł kowy TK/S80;	wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
trzon izolatorowy kabł kowy TK/S115;	wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
konstrukcje stalowe do linii napowietrznych nn	wg katalogu ENERGOPROJEKT,
konstrukcje stalowe do linii napowietrznych SN	wg katalogów
ENERGOPROJEKT,	
ogranicznik przepięć w liniach nn typu GZa 0,66/2,5;	wg PN-81/E-06101 [5],
podstawy bezpiecznikowe 20kV typu PBnpV-20	wg PN-77/E-06110
wkładki bezpiecznikowe mocy typu WBWMNIW-206-6A	wg PN-77/E-06110
rozdzielnia stacyjna nn typu RS-STSt-1/5 UPP	wg PN-EN 50274:2003(U) [31]
odolny cznik napowietrzny z uziemnikiem typu OUN III-24/4o-WIS-2	wg PN-/E-05100-1:
1998 [1], PN-EN 60129:2002 [38]	
osprzęt linii napowietrznych nn i SN	wg PN-E-06400: 1991 {8;9]
belka ustrojowa B60	wg PN-80/B-03322 [11]
belka ustrojowa B90	wg PN-80/B-03322 [11],
belka ustrojowa P1	wg PN-80/B-03322 [11],
płyta ustrojowa U-85	wg PN-80/B-03322 [11],
płyta ustrojowa U-130	wg PN-80/B-03322 [11],
płyta stopowa 30x30	wg PN-80/B-03322 [11].

### 2.3. Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z Inżynierem. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału. Materiały np. linki należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych przewietrzanych i oświetlonych. Kształtowniki stalowe o dowolnym przekroju i niektóre materiały budowlane np. słupy mogą być składowane na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będzie narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Stosowany sprzęt

Wykonawca przystępuje do wykonania przebudowy linii napowietrznych n.n.-0,4kV, SN-15kV, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ) samochód dostawczy ,
- ) samochód skrzyniowy,
- ) samochód specjalny linowy z platforma i balkonem,
- ) przyczepa dłu ykowa ,
- ) uraw samochodowy ,
- ) ci gnik kołowy ,
- ) spawarka transformatorowa ,
- ) wibromłot elektryczny lub spalinowy.

Sprz t powinien odpowiada ogólnie przyj tym wymaganiom co do ich jako ci jak i wytrzymało ci. Sprz t powinien mie ustalone parametry techniczne i powinien by ustawiony zgodnie z wymaganiami produkcji oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny mo na uruchomi dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania Nale y je zabezpieczy przed mo liwo ci uruchomienia przez osoby niepowołane.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów na plac budowy**

rodki i urz dzenia transportowe powinny by odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezb dnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu nale y zabezpieczy przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegaj cy ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urz dze o du ej masie lub znacznym gabarycie nale y przeprowadzi za pomoc d wignic lub posłu y si pomostem pochylnia. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury nale y przestrzega zalece wytwórcy. Zaleca si dostarczenie urz dze i aparatów na stanowisko monta u bezpo rednio przed monta em dotyczy to szczególnie ci kich i du ych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Kolejno wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawieraj cy uzgodnione z wła cicielem urz dze energetycznych okresy

wył czenia napięcia w przebudowywanych liniach. Kolidujące linie należy przebudować zachowując następująco kolejność robót:

- ) wybudowanie nowego odcinka linii,
- ) wył czenie napięcia zasilającego linie,
- ) wykonanie podł czenia nowego odcinka linii z istniejącym,
- ) regulacja napięcia i zwisów
- ) zdemontowanie kolidującego odcinka linii, .

Właścicielem linii jest ENERGA Operator SA.

### **5.3. Demonta linii**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Kierownika Projektu i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez demontażu o ile uzyska na to zgodę Kierownika Projektu. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagorzonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Właścicielowi linii, który odbioru dokonuje na Terenie Budowy.

### **5.4. Monta linii**

#### **5.4.1. Roboty przygotowawcze**

Podstawą wytyczenia trasy linii stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określona w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Wytyczenie trasy wykona przedsiębiorstwo geodezyjne.

#### **5.4.2. Roboty ziemne**

Przy obsadzaniu słupa w gruncie należy starannie ubijać ziemię warstwami. Wskazane jest stosowanie takich metod fundamentowania gruntu, które jak najmniej narusza strukturę gruntu. Fundamenty i części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-E-05100-1: 1998 [1] pkt. 7.6.4. Poł czenia stalowe elementów ustrojowych należy chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagorzenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01[14]. Nie należy stosować stabilizacji gruntu do posadowienia słupów figurowych, przy których ustroje pracują na wrywanie lub wciskanie. Wykopy dla słupów n.n.-0,4kV powinny być wykonane widłem ziemnym. Głębokość zakopania słupa powinna spełniać warunek:  $d > h/10 + 0,5$  gdzie  $h$  - całkowita wysokość słupa. Uziomy słupów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.90 Poz. 473. Głębokość zakopania bednarki 0,6m. Przed zasypaniem uziomów należy sprawdzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Po zasypaniu wykopu należy wykonać sprawdzenia

stopnia zagłębienia gruntu, który powinien osiągnąć wartość co najmniej taką jak dla słupów

### **5.4.3. Roboty instalacyjno - montażowe**

#### **5.4.3.1. Montaż słupów**

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożliwości ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 0,5m. Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Beton należy zabezpieczyć lakierem asfaltowym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32[13]. Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów wzdłuż osi linii i jej stałych punktów zachowując podane niżej tolerancje. Tolerancje mogą być stosowane pod warunkiem nieprzekroczenia maksymalnych rozpiętości i załomów linii:

przesunięcie wzdłuż trasy linii słupa nie może spowodować przekroczenia rozpiętości krytycznej przęsła - zaleca się by różnica długości siedzących przęseł nie przekroczyła 20% przęsła dłuższego,

słupy narożne, krańcowe, powinny być ustawione w miejscach określonych Dokumentacją Projektową, kąt załomu osi linii powinien spełniać warunki określone Dokumentacją Projektową.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania:

słupy powinny stać pionowo, z tym, że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa, w jakim kierunku od osi pionowej może być:  $r < 2h/300$ , gdzie  $h$  - nadziemna wysokość słupa,

słupy powinny być ustawione w taki sposób, aby poprzecznik słupa narożnego pokrywał się z dwusieczną kąta załomu linii, tolerancja odchylenia kąta poprzeczника wynosiła:  $t < b/50$ , gdzie  $b$  - długość poprzeczника od osi pionowej słupa.

Na słupach należy umieścić w widocznym miejscu na wysokości 1,5 - 2m nad ziemią tablice ostrzegawcze wg normy PN-E-08501:1988 [12].

#### **5.4.3.2. Montaż izolatorów, odgromników, odłaczników napowietrznych i bezpieczników**

Izolatory na napięcie do 15kV montuje się w zasadzie na słupie takim. Typy izolatorów można zmienić jedynie po uzgodnieniu z projektantem. Zainstalowane na konstrukcji izolatory powinny spełniać następujące wymagania:

powierzchnia izolatora powinna być czysta,

izolatory szpulowe mogą ulec pochyleniu, sworzeń powinien być zabezpieczony zawleczką,

Odgromniki zaworowe należy montować zgodnie z przyjętym rozwiązaniem katalogowym:

montować na konstrukcji słupa pionowo z dopuszczalnym odchyleniem od pionu nie przekraczającym trzech stopni,

ustawić bezpośrednio na uziemionej konstrukcji słupa i łczyć zacisk uziomowy podstawy dolnego członu z uziomem.

Odł cznik napowietrzny z uziemnikiem nale y montowa na słupie stoj cym zgodnie z przyj tym rozwi zaniem katalogowym według instrukcji monta u dostarczonej przez Producenta odł cznika.

Odł cznik napowietrzny z uziemnikiem oraz podstawy bezpiecznikowe nale y: montowa na konstrukcji słupa ustawionego pionowo  
ustawi bezpo rednio na uziemionej konstrukcji słupa i ł czy zacisk uziomowy podstawy dolnego członu z uziomem.

#### **5.4.3.3. Monta przewodów**

Rozwijanie i monta przewodów nale y prowadzi w sposób uniemo liwiaj cy ich uszkodzenie mechaniczne. Do rozwijania przewodów zaleca si stosowa urz dzenia wci garkowo - hamuj ce. Przewody aluminiowe w miejscach mocowania do izolatorów nale y ta ma aluminiowa 10x1 na takiej długo ci , aby dwa do trzech zwojów wystawały poza miejsce mocowania. Przewód po uło eniu w ł ysku uchwytu nale y pokry wazelin bezkwasow . W czasie budowy nale y przestrzega zasad:

powierzchnie styków przewodów przewodz cych pr d musz by dobrze oczyszczone,  
powierzchnie styku powinny by du e,  
nale y stosowa wł a ciwy osprz t ł czeniowy,  
poł czenia musz by mocne,  
poł czenia musz by zabezpieczone przed korozja wazelin bezkwasow a w ziemi lakierem bitumicznym i ta mami

Przed rozpocz ciem napr ania przewodów słupy oporowe nale y zabezpieczy odciami przed uszkodzeniem lub zaplanowa tak kolejno napr ania, aby uniemo liwi przekroczenie 2/3 całkowitego jednostronnego naci gu przewodów. Napr enie i regulacje zwisów nale y rozpoczyna od przewodów położ onych najwy ej i w ten sposób, aby wywoła jak najmniejsze siły skr caj ce słupy. Na słupach z odciegowym zawieszeniem nale y unika zb dnego przecinania przewodów w mostkach. W przypadku pojedynczego zawieszenia odciegowego przewodów (00) na izolatorach stoj cych monta nale y wykona : przewód nale y zamocowa za pomoc p tli nał oonej na szyjk izolatora równej 2 rednicom główki izolatora,  
nad izolatorem nale y wykona mostek jako poł czenie ko ców przewodów obu sekcji za pomoc zł czki

W przypadku pojedynczego zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach stoj cych (00) przewód nale y zawiesi na izolatorze od strony słupa i przymocowa za pomoc uchwytów przelotowych lub za pomoc objemki

W przypadku pojedynczego zawieszenia (00; 10) na słupie naro nym przewód usytuowa tak, aby naciskał na izolator.

W przypadku zawieszenia bezpiecznego na jednym izolatorze (10) na słupie przelotowym przewód nale y usytuowa na izolatorze po stronie zewn trznej a przewód zabezpieczaj cy po stronie wewn trznej

Ł czenie przewodów powinno by wykonane przy zachowaniu nast puj cych wymaga :  
w prz łe nie powinno by wi cej ni jedno poł czenie na ka dym przewodzie ,  
poł czenie przewodów nale y wykonywa za pomoc zł czek przewidzianych do danego typu i przekroju przewodów oraz napi cia linii.

#### **5.4.3.4. Monta konstrukcji**

Poprzeczniki i trzony izolatorów oraz konstrukcje słupów powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500[30]. Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 [1] oraz PN-90/B-03200 [37]. Monta konstrukcji na słupach linii napowietrznej nn i SN należy wykonać zgodnie z rozwiązaniem zawartymi w katalogach linii napowietrznych według instrukcji monta u dostarczonej przez Producenta.

#### **5.4.3.7. Monta instalacji przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej**

Słupy linii powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do przyłączenia uziemienia czy przenośnych Widocznycząci uziemie powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. W celu ochrony przewodów przed skutkami przepięć atmosferycznych należy stosować odgromniki zaworowe. Na końcach linii napowietrznych NN, SN w miejscach przyłączenia do linii kablowej. Uziemienie odgromników w liniach napowietrznych NN należy wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego. Odgromniki zaworowe powinny chronić także przewód fazowy. Ochrona odgromowa należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1969r[14]. Uziomy należy wykonać z prętów i kształtowników ocynkowanych. Wykopy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm. Stopień zagęszczania gruntu jak dla słupów. Wszystkie połączenia spawane i rubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Uziomy słupów linii napowietrznej należy wykonać wg wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.90 Poz. 473. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Czynności kontrolne etapowe**

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- ) sprawdzenie lokalizacji, wymiarów wykopów pod słupy,
- ) sprawdzenie wymiarów ustrojów,
- ) sprawdzenie jakości połączeń zamontowanych izolatorów,
- ) przeprowadzenie kontroli wartości naprężeń zawieszanych przewodów,
- ) pomiar zwisów w miejscach kolizji zawieszanych przewodów,
- ) pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych.

### **6.3. Czynności kontrolne końcowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- ) sprawdzenie wielkości zwisów i stanu przewodów,
- ) sprawdzenie odległości przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew, obiektów, z którymi się linia krzyżuje oraz obiektów bliskich,
- ) sprawdzenie zasadniczych wymiarów, stanu i jakości elementów linii określone w Dokumentacji Projektowej przez producentów,
- ) sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łaczenia z inną linią,
- ) pomiary rezystancji instalacji uziemiających

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

[kpl] (komplet) ilości stanowisk słupowych,

[m] (metr) dla linii napowietrznej o danym przekroju i napięciu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Wymagane dokumenty odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,  
protokoły pomiarów elektrycznych,

geodezyjną inwentaryzację nowowyprowadzonych urządzeń :

1) pomiary;

2) zaktualizowany plan sytuacyjny

protokołów odbioru robót przez Właściciela przebudowanych linii.



## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa przebudowy metra [m] linii napowietrznej o danym przekroju i napięciu obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, wytyczenie trasy linii, zakup i dostarczenie materiałów, odłuzienie i demontaż kolidującego odcinka linii, regulacja naprężeń i zwisów przewodów, podłączenie linii do sieci prace rozruchowo-regulacyjne,  
Płatność za kilometr linii danego przekroju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa budowy 1 stanowiska słupowego obejmuje [kpl]:

wykonanie wykopów pod słupy, odwodnienie wykopów, ustawienie słupów z ustojami, wykonanie izolacji słupów i ustrojów, wykonanie uziomów, zasypywanie wykopów pod słupy, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego, odwiezienie materiałów z rozbiórki,

Cena jednostkowa budowy uziemienia linii napowietrznej obejmuje [kpl]:

Zakup materiałów, wykonanie wykopów pod bednarkę, wbicie uziomów szpilkowych, montaż uziemienia na słupie i przyłączenie konstrukcji i (dla linii nn – linii), montaż ograniczników przepięcia – jeżeli wymagane

Cena jednostkowa budowy linii napowietrznej obejmuje [mb]:

Zakup materiałów, montaż rolek i uchwyty na słupach, wciąganie linii napowietrznej na słupy, przyłączenie linii

Dodatkowo w w/ pracach należy uwzględnić :

- ) wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- ) wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- ) opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściwego urzędnika,
- ) pomiary elektryczne i powykonawcze
- ) naprawy gwarancyjne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy związane**

- [1]. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

- [2]. PN-E-05100-2 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi izolowanymi.
- [3]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- [4]. PN-90/E-06308 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
- [5]. PN-E-91030: 1996 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Ogólne wymagania i badania.
- [6]. PN-IEC 1089: 1994 Przewody gołe o skrętkach regularnych do linii napowietrznych.
- [7]. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i budowa.
- [8]. PN-E-06400-1:1991 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne
- [9]. PN-E-06400-2:1991 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt z przewodami górnymi.
- [10]. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. elbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [11]. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12]. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- [13]. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciw rdzewny do ochrony biernej szybkoschnący czarny.
- [14]. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. roboty ziemne.
- [15]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [16]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [17]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [18]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [19]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [20]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [21]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- [22]. PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [23]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [24]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [25]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- [26]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.

- [27]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [28]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [29]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [30]. PN-93/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- [31]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapiciowe. Ochrona przeciwporażeniowa. Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [32]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapiciowe. Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [33]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapiciowe. Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- [34]. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania,
- [35]. PN-77/E-06110 Bezpieczniki topikowe wysokonapiciowe ograniczające prąd prądu przemiennego. Ogólne wymagania,
- [36]. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [37]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [38]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [39]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [40]. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych nn i SN w opracowaniu; Energoprojekt S.A.– Poznań; Elprojekt - Poznań
- [41]. Album „Słupowe stacje transformatorowe na pojedynczejerdzi typu STSp naerdziach strunobetonowych wirowanych Tom 1”. Nr kat. U-4574 w opracowaniu przez Energoprojekt Poznań.
- [42]. Album „Projekt elektryczno – montażowy słupowych stacji transformatorowych STSu; STSp; STSpb; 20/0,4kV z transformatorami mocy do 400kVA”. Nr kat. U-4594 w opracowaniu przez Energoprojekt Poznań.
- [43]. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Poz. 473. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- [44]. Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadaćochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.
- [45]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadaćdrogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14



## **D-01.03.02 PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII KABLOWYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z w/w dokumentacj .

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Zakres robót obj tych Specyfikacj Techniczn obejmuje prowadzenia robót elektrycznych przebudowy linii kablowych nn-0,4kV oraz SN-15kV b d cych własno ci ENERGA OPERATOR S.A oraz innych gestorów

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, ci gów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

sie elektroenergetyczna – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej,

**linia elektroenergetyczna napowietrzna** – linia elektroenergetyczna, której przewody są zawieszone nad ziemią za pomocą izolatorów i odpowiednich konstrukcji wsporczych,

**linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itp., której przewody są

**przewód** – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii

**napięcie** – napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,

**trasa kabla** - linia łamana pokrywaną z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ciągi, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakończenia kabli np. mufy, głowice, rozgałęzienia

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek cząstka rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek cząstka rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

**uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego,

**ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym,

**przewód PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N,

**przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,

**przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się przewód docelowy i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

**uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca;

w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną.

**uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego;

**uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego,

**rezystancja uziemienia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przebudowy kabli wg. zasad niniejszej ST są:

- ) kabel nn-0,4kV wg PN-E-90400; wg PN-E-90401
- ) rury osłonowe o ciążkach gładkich, HDPE, wg PN-EN 50086
- ) kabel SN-15kV, wg PN-E-90400;

### **2.3. Składowanie materiałów:**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązках w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na belkach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Belki powinny być ustawione na krańcach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montaży z tałmami rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Stosowany sprzęt.**

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy to:

- / samochód dostawczy 0,9t,
- / samochód skrzyniowy 5t,
- / samochód samowyładowczy do 5t,
- / cięgnik kołowy 55-63kW,
- / wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,
- / spawarka transformatorowa do 500A.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.



## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów na plac budowy.**

rodki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na białych. Dopuszcza się przewożenie białych z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Białe z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze białych powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie białych z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą urawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$  przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram wyłączenia linii, w porozumieniu z właścicielem linii, który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych oraz położenie studzienek kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę geodezyjną z uprawnieniami oraz potwierdzone szkicem z pomiaru.

## **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie nie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż : 0,5m dla kabli o napięciu 0,4kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż :

    ) 0,8m dla kabli o napięciu 15kV.

## **5.5. Roboty instalacyjno - montażowe**

### **5.5.1. Montaż kabli w ziemi**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłocie z PCV, 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kable nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłocie z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwę piasku 0,1m a pozostałość wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linii faliste z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 5m. Kiedy zkrzyżują się kable z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłon otaczając. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi z gładkimi ścianami z tworzywa typu:

    HDPE160/6,0                      dla kabli nn-0,4kV oraz SN15kV

### **5.5.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi**

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

    ) > 0,7m przy układaniu linii kablowej o napięciu nn-0,4kV w terenie bez nawierzchni,

    ) > 1m przy układaniu linii kablowej nn-0,4kV i SN-15kV w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50mm i

jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i glin lub pianką poliuretanową.

### **5.5.3. Montaż osprzętu kablowego**

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5 m, a długość nie mniejszą niż 2,5 m, poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 1 m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

### **6.2. Ciągłe kontrole etapowe**

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- / sprawdzenie trasy linii kablowych
- / sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- / pomiar rezystancji izolacji kabli
- / próba napięciowa izolacji kabli
- / pomiar rezystancji instalacji uziemiających

### **6.3. Ciągłe kontrole końcowe.**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- / sprawdzenie trasy linii kablowych
- / sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- / pomiar rezystancji izolacji kabli
- / próba napięciowa izolacji kabli
- / sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z innymi liniami,
- / pomiar rezystancji instalacji uziemiających

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow budowy linii kablowych jest:

1 [kpl] komplet, dla osprz tu typu mufa, głowica, zł cze

1 [m] metr, dla układania przebudowy, b d usuni cia linii kablowej, monta u rury osłonowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Wymagane dokumenty**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowi zany jest dostarczy zamawiaj cemu nast puj ce dokumenty:

1. Dokumentacj Projektow z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjn dokumentacj powykonawcz ,
3. Protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót zamykaj cych podpisany przez Kierownika Projektu,
5. Protokół odbioru Robót przez wła cicieli przebudowywanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny za (budow ):

1 [mb] dla budowy linii kablowych obejmuje:

Zakup materiałów, wytyczenie trasy wykopu, lokalizacj istniej cej linii kablowej, wykonanie ewentualnych przekładek kabla oraz jego zabezpieczenie rurami osłonowymi, uło enie nowego odcinka linii kablowej wraz z wykonaniem podsypki piaskowej i ewentualnego odtworzenia bednarki, przeci cie kabla i zało enie mufy z projektowanym kablem, zasypanie wykopu, odtworzenie nawierzchni, geodezja powykonawcza oraz pomiary kontrolne linii kablowej a tak e dokumentacj powykonawcz

1 [kpl] dla budowy zł cz kablowych obejmuje:

Zakup materiałów, wytyczenie lokalizacji pod ziemię, wykopanie wykopu, montaż i ewentualny wyposażenie dodatkowego w ziemcach

Dodatkowo w w/w pracach należy uwzględnić :

doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,  
prace przygotowawcze, geodezyjne i pomiarowe prace rozruchowo-regulacyjne,  
odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera,  
wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,  
wykonanie dokumentacji powykonawczej,  
opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściwego urzędnika ,  
naprawy gwarancyjne.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować :

- robocizną bezpodatkową wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość tych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Płatno za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, sztuk mufy, głowicy, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości tych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Przy wykonywaniu wykopów należy przewidzieć wymianę gruntu w celu uzyskania prawidłowego współczynnika zagęszczenia podłoża w miejscu wykopu. Zasypkę wykopów wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 i zagęszczeniem jej według wymogów podanych w punkcie 2.11.4 normy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

[1]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

- [2]. PN-93/E-90400      Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
- [3]. PN-93/E-90401      Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.
- [4]. PN-E-904011      Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 15kV,
- [5]. PN-90/E-06401/01      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- [6]. PN-90/E-06401/02      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia.
- [7]. PN-90/E-06401/03      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV
- [8]. PN-90/E-06401/04      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [9]. PN-90/E-06401/05      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [10]. PN-90/E-06401/06      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Oszczędność do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [11]. PN-EN 50086-1:2001      System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- [12]. PN-EN 50086-2-1:2001      System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [13]. PN-EN 50086-2-2:2002      System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [14]. PN-EN 50086-2-3:2002      System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [15]. PN-EN 50086-2-4:2002      System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.

- [16]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Cz 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [17]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gor co ogólnego zastosowania
- [18]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [19]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [20]. PN-IEC 60050-195 Mi dzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.  
Uziemienia i ochrona przeciwpora eniowa.
- [21]. PN-IEC 60050-826 Mi dzynarodowy słownik elektryki.  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [22]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [23]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [24]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpiecze stwa. Ochrona przeciwpora eniowa.
- [25]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i monta wyposa enia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [26]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i monta wyposa enia elektrycznego. Obci alno długotrwała przewodów.
- [27]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed pora eniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urz dze elektrycznych.
- [28]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [29]. PN-83/E-01240 Sprz t elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zast puj ce napisy ogólnego przeznaczenia.
- [30]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urz dze i zako cze przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
- [31]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- [32]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urz dze elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed pora eniem elektrycznym.
- [33]. PN-IEC-60364-6-61 Klasyfikacja urz dze elektrycznych i elektronicznych z punktu Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [34]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urz dze elektrycznych.

## **10.2. Inne dokumenty.**

- [35]. Rozporz dzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [36]. Rozporz dzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotycz cej bezpiecze stwa i higieny pracy oraz planu bezpiecze stwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [37]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Monta owych. Cz V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [38]. Rozporz dzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.12.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiada urz dzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpora eniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- [39]. Instrukcja zabezpiecze przed korozj konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- [40]. Rozporz dzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [41]. Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994r, Dz. Ustaw nr 127 z dnia 02.12.1994r
- [42]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 4141 z pó niejszymi zmianami.



## **D-01.03.04 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie pn. „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z budow i przebudow kolizji kablowych linii telekomunikacyjnych w ramach opracowania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Zakres robót obejmuje:

##### **T1. Przebudowa urz dze telekomunikacyjnych**

1. Przebudowa kanalizacji teletechnicznej :
  - budowa nowych studni kablowych
  - likwidacja kolizyjnych studni kablowych
  - regulacja wysoko ciowa istniej cych studni telekomunikacyjnych
  - budowa nowej kanalizacji (wykop otwarty oraz przeciski pod jezdni )
  - likwidacja koliduj cej kanalizacji
2. Przebudowa kabli miedzianych:
  - zało enie rur osłonowych dwudzielnych na istniej cych kablach
  - budowa kabli miedzianych doziemnych(wykop otwarty, przewiertory oraz przeciski mechaniczne)
  - zaci ganie kabli miedzianych do nowej i istniej cej kanalizacji
  - budowa zł czy kablowych
  - okopanie i przesuni cie istniej cych kabli bez przecinania i naruszania struktury fizycznej kabli
3. Przebudowa kabli optotelekomunikacyjnych TPSA:
  - likwidacja istniej cej kanalizacji wtórnej
  - budowa nowej kanalizacji wtórnej w przebudowywanej kanalizacji teletechnicznej pierwotnej
  - wyci ganie kabli wiatłowodowych z kanalizacji
  - zaci ganie kabli wiatłowodowych do nowej i istniej cej kanalizacji wtórnej
  - budowa nowych zł czy wiatłowodowych
  - rozebrania i ponowne zamkni cie istniej cych zł czy

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

## 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, częściów komunikacyjnych i linii energetycznych.

## 1.6. Określenia podstawowe

**Tor przewodowy** - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi **obwód** elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja kablowa** - zespół częściów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciągane są kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników zewnętrznych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

**Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd.-otworową.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między części kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

**Wspornik kablowy** – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej.

**Szafka kablowa** - szafka metalowa lub z materiałów termoplastycznych zamocowana na fundamencie betonowym lub na studni kablowej. Zawiera konstrukcję do mocowania głowic kablowych.

**Sieć miejscowa** - sieć czy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łączącymi centralemidzysobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

**Linia telekomunikacyjna** - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewn trz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

**mi dzymiasztowe - 1 cz ce centrale mi dzymiasztowe,**

**wewn trzstrefowe - 1 cz ce centrale mi dzymiasztowe z okr gowymi,**

**Linia kablowa magistralna** - kabel sieci miejscowej, którego poczek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

**Linia kablowa rozdzielcza** - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

**Kable** - rozróżniamy: 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny rodzaj informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzieli się przede wszystkim na:

**Kable dalekosiężne** - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie mi dzymiasztowe, wewn trzstrefowe itp.).

**Kable miejscowe** - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) pozostałe kable telekomunikacyjne.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

**Kable symetryczne** - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (drut miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

**Kable współosiowe** - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi bębny przytem (drutem) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

**Kable światłowodowe** - (optotelekomunikacyjne, OTK) z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako rodzaj informacji przesyłane są impulsy świetlne.

**Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ciany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**Domiar wzdłużny** - długość trasy kabla mierzona od punktu przy tym umownie za 0.

**Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ciany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ciany, krawędzi jezdni itp.).

**Słup kablowy** - słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończone głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup kablowy może być słupem mocującym linię napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego nacisku przewodów.

**Skrzynka (kablowa) słupowa** - obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzenie zabezpieczające i ewentualnie urządzenie dopasowujące przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

**Ochronnik** - urządzenie (na ogół czwórnik z kołkami uziemiającymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

**Ochronnik liniowy** - ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablowych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięcia i prądów indukowanych w linii naziemnej.

**Obiekt kablowy (przepust kablowy)** - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązka może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

**Złaczka kablowe** - miejsce połączenia 2 odcinków kabla.

**Ośłona złaczkowa** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złaczki kablowej szczelnie połączona z powłoką kabla.

**Głowica kablowa** - urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) **Łączówka** (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) **kadłub** (pudło).

**Złaczka pupinizacyjne** - złaczka kablowe (na ogół zamknięte w tzw. skrzyni pupinizacyjnej), w którym tory pupinizowane przechodzą przez zespoły cewek pupinizacyjnych (związanych indukcyjnie toru).

**Odcinek pupinizacyjny** - odcinek kabla między dwoma złaczkami pupinizacyjnymi.

**Powłoka kabla** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ołowia kabla.

**Symetryzacja kabla** - czynności mające na celu wyrównanie sprężyń dodatnich i ujemnych między torami w kablu - najczęściej: włączanie kondensatorów odsprężających między żyłami symetryzowanych wiązek przewodów w tzw. złaczkach kondensatorowych, lub włączanie zespołów oporowo-pojemnościowych (symetryzacja skupiona).

**Kontrola ciśnieniowa kabla** - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu podwyższone ciśnienie powietrza (niekiedy innego gazu).

**Kabel wprowadzeniowy (wyprowadzeniowy)** - kabel b d cy cz ci napowietrznej linii telekomunikacyjnej, ł cz cy ko cowy słup linii napowietrznej (słup kablowy, wyj cie kablowe) z central , w której znajduj si urz dzenia ko cowe tej linii.

**Zasobnik zł czowy** – zbiornik stanowi cy osłon ochronn dla zł cza kabla wiatłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpo rednio w ziemi.

Pozostałe okre lenia podstawowe s zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiałów**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

Materiały u yte do budowy powinny spełnia warunki okre lone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiada warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

### **2.2. Kable i armatura kablowa**

Stosowa kable: XzTKMXpw (w powłoce polietylenowej uszczelnione wzdłu nie) wg [41] ZN-96/TP S.A.-029, TKD wg [4] PN-68/T-90351. Kable nale y transportowa i przechowywa nawini te na b bnach, lu ne mog pozostawa jedynie krótkie odcinki. Skrzynki słupowe stosowa wg [44] ZN-96/TP S.A.-033. Skrzynki słupowe (kablowe) nale y wyposa y w ochronniki liniowe wg [45] ZN-96/TP S.A.-036. Mufy dla osłaniania zł czy doziemnych wg [12] BN 70/3233-09. Głowice ZKM wg [43] ZN-96/TP S.A.-032. Do zawieszania stosowa kable samono ne (symbol "n" w nazwie typu kabla). Dopuszcza si zawieszanie na linie no nej lub drucie kabli innych typów na haczykach i opaskach wg [10] BN-69/3233-05. Zapas kabla optotelekomunikacyjnego powstały w wyniku skrócenia trasy umie ci w zasobniku zł czowym spełniaj cym warunki wg [37] ZN-96/TP S.A.-024.

### **2.3. Elementy z tworzyw syntetycznych**

Do budowy kanalizacji pierwotnej i przepustów kablowych stosowa zgodnie z [24] ZN-96/TP S.A.-004 p. 2.4, [26] ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.b, oraz [27] ZN-96/TP S.A.-012 pp. 2.1, 4.1 i 4.3 rury z polichlorku winylu wg [29] ZN-96/TP S.A.-014 o rednicy 110 mm, podobne rury grubo cienne polietylenowe wg. [33] ZN-96/TP S.A.-018, rury z innych materiałów syntetycznych wg [30] ZN-96/TP S.A.-015 lub [31] ZN-96/TP S.A.-016. Rury ochronne na istniej cych kablach, przewodach kanalizacji kablowej itp. budowa z rur 2-dzielnych polietylenowych. Wsporniki kablowe stosowa wg [14] BN-74/3233-19, osłony zł czowe kabli miejscowych (ew. równie innych) wg [42] ZN-96/TP S.A.-031. Uwaga: o ile gi cie rur promieniem około 10 m jest czynno ci prost , do wykonania łuków o promieniach 5 m lub mniej nale y u ywa rur gi tych fabrycznie lub rur etylenowych, gi tkich, karbowanych. Nad kablem doziemnym układa ta m ostrzegawcz wg [38] ZN-96/TP S.A.-025. Rury składane z ł czonych odcinków nale y montowa stosuj c zł czki wg [48] ZN-

96/TP S.A.-020. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

## **2.4. Elementy metalowe**

Do budowy studni używać ram i pokryw wg [9] BN-73/3233-03, oraz wietrzników wg [8] BN-73/3233-02. Do zawieszania wsporników kablowych w studniach zamocować pionowe rury stalowe (kolumny wsporcze) o średnicy zewnętrznej 30-38 mm. Włazy wszystkich studni należy zabezpieczyć zamkiem z układem zasuwowo-ryglowym wg [49] ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.6.1, a studnie o głębokości 1,5 m lub większej zaopatrzyć w drabinkę stalową spawaną z rur lub kolumnników stalowych.

## **2.5. Materiały budowlane i prefabrykaty**

Stosować cement wg [1] PN-88/B-06250. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom [16] BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót (p.1.5). Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika.

Prefabrykaty betonowe winny spełniać wymagania wg [7] PN-B-19501. Elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) winny spełniać wymagania wg [5] PN-B-19301 i [6] PN-B-19304 odpowiednio.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą robotę:

1. samochód o udźwignięciu 5t,
2. ubijak spalinowy,
3. wciągarka kabli,
4. koparka,
5. sprężarka powietrzna przenośna, lub butle ze sprężonym powietrzem do sprawdzenia szczelności powłoki kabla,
6. miernik,
7. mostek kablowy,

8. generator poziomu do 20 kHz,
9. generator poziomu,
10. miernik oporności pozornej,
11. miernik poziomu do 20 kHz,
12. miernik poziomu,
13. oscyloskopowy miernik sprężystości,
14. próbnik wytrzymałości izolacji,
15. poziomoskop,
16. przesłuchomierz,
17. równoważnik nastawny,
18. transformator symetryzujący,
19. wzmacniacz heterodynowy,
20. wzmacniacz mocy,
21. zespół przetwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
22. zestaw do układania rur metodą wiertniczą.
23. zestaw do montażu i pomiarów kontrolnych włókien światłowodów.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy z kabiną mieszczącą nie mniej niż 6 osób (trambus),
2. samochód dostawczy,
3. przyczepa do przewozu kabli do 8t,
4. samochód skrzyniowy o nośności nie mniejszej niż 5t,
5. przyczepa dłużykowa o nośności nie mniej niż 4,5 t.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

##### **5.2. Ogólne ustalenia dotyczące Robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [49]. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań [23] ZN-96/TP S.A.-

002 p. 11. W sprawach wymagających porozumienia się z właścicielem linii Wykonawca winien zwracać się do:

1. TP S.A. Dział Zarządzania Zasobami Fizycznymi Sieci w Warszawie tel. 503 14 39 49
2. TP S.A. Wydział Grup Technicznych w Szczecinie tel. 602 60 00 37

Zachować następujące kolejno roboty przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

1. uzyskać od właściciela linii zgodę na wykonanie projektowanych robót, oraz uzgodnić warunki (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przebieg itp.).
2. wykonać pomiary kontrolne wstępne,
3. wybudować nowy niekolidujący odcinek linii,
4. wykonać połączenie nowego odcinka z linią istniejącą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych kanałów,
5. wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagszczaniem gruntu warstwami do osi gniazda wskazywać zagszczenia równego 0,85 wg [17] BN-72/8932-01.

### 5.3. Kanalizacja kablowa

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstw ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg [26] ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.1). W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójką tem, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziomą rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg [26] ZN-96/TP S.A.-011. Wymiary studni winny być zgodne z [36] ZN-96/TP S.A.-023. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu, oraz na każdej studni założyć pokrywę zaopatrzoną w zamknięcie wg [36] ZN-96/TP S.A.-023 p.3.6. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinkę.

### 5.3. Budowa obiektów kablowych

Wytyczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójką tem, rury układać na głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziomą rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%.



Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy czyścić w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjtek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury plastikowe do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem. Ubijanie gruntu nad rurami plastikowymi można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg [26] ZN-96/TP S.A.-011.

Układanie przez wiercenie poziome rur pod drogami wykonywać w ten sposób, aby nie naruszać gruntu w najbliższym otoczeniu rury: należy ziemię z obszaru zajętego przez rurę wydobyć, a zarazem rednica otworu, z którego ziemia została usunięta, nie może być większa od zewnętrznej rednicy rury. Rura musi być szczelna i o gładkiej powierzchni wewnętrznej.

#### **5.4. Układanie kabli w ziemi**

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać jak dla sieci kanalizacji kablowej - wg p. 5.3. Kable układać na głębokości 0,8 m (dla niektórych kabli miejscowych [40] ZN-96/TP S.A.-027 p. 5.5.2 dopuszcza głębokość mniejszą), a rurociągi kablowe 1,0 m wg [28] ZN-96/TP S.A.-013 p. 2.3.3.3 - osłaniając tą samą ostrzegawczą. Zachować warunki wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 dla kabli sieci miejscowej, [28] ZN-96/TP S.A.-013 dla rurociągów kablowych i wg [21] BN-89/8984-18 dla kabla dalekiego. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5m.

#### **5.5. Układanie kabli i rur w kanalizacji**

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właciwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właciwy kierunek ciągnięcia należy osi ciągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z [34] ZN-96/TP S.A.-021. Zachować warunki wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej.

#### **5.6. Zawieszanie kabla na słupach**

Linki nośne należy naciągnąć uciągając naprężnik wg [13] BN-70/3233-11 z taką siłą, by wysokość zawieszenia kabla odpowiadała wymogom wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 p.5.6. Przed naprężeniem linki sprawdzić, czy słupy, na których zainstalowano naprężniki, oraz po rednie słupy narożne, posiadają wzmocnienia zapewniające wytrzymałość niezrównoważonej siły. W przypadku zawieszania kabla innego typu niż kabel samono należy dobrą drut lub linkę do zawieszania kabla w ten sposób, by wytrzymało odpowiadało warunkom jak wyżej.

## **5.7. Monta kabli i pomiary kontrolne**

Złącza kabli z żyłami miedzianymi wykonać lutowane wg [19] BN-65/8984-11 - na kablach w powłoce aluminiowej dodatkowo wg [20] BN-78/8984-12.04. Złącza doziemne chronić mufami eliwnymi wg [12] BN-70/3233-09. Zakłócenia kabli typu TKM w powłokach termoplastycznych zgodnie z [41] ZN-96/TP S.A.-032. Skrzynki i szafki kablowe winny odpowiadać wymaganiom wg [44] ZN-96/TP S.A.-033. Po zakończeniu montażu należy wypełnić sprężonym powietrzem odcinek ciennieniowy kabla. Wykonać pomiary kontrolne wstępne i końcowe zgodnie z p. 6.3, 6.4. i 6.5, w szczególności pomiary par 0-108 (252) kHz oraz włókien kabla światłowodowego.

## **5.8. Oznakowanie kabli oraz ich trasy**

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie z [36] ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.5.12. Na skrzynkach i szafkach kablowych wymalować farbą olejną numery używając szablonów wg [15] BN-73/3238-08. Kable w studniach powinny być oznaczone przywieszkami identyfikacyjnymi wg [35] ZN-96/TP S.A.-022. W miejscach wskazanych w projekcie ustawić słupki oznaczeniowe wg [39] ZN-96/TP S.A.-026. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować pomiary wzdłużne i poprzeczne.

## **5.9. Demontaż**

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części w całości należy zdemontować a miejsce po zdemontowanej studni wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić.

Odcieczone odcinki kabla pozostawiać własności właściciela linii. Kable ułożone w kanalizacji oraz zawieszone na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobycie odcieczonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla, (jeżeli nie zostanie opłacony przez właściciela) można pokryć jedynie z jego sprzedaży (patrz uwaga w p.9).

## **5.10. Przebudowa kanalizacji**

Rozbiórki i odbudowę studni należy wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo czynnych kabli, w szczególności kabli światłowodowych i współosiowych.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

**Uwaga:** przez sprawdzenie "na zgodno z Dokumentacją Projektów" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

## 6.2. Kanalizacja kablowa

Należy sprawdzić :

1. uporządkowanie terenu wzdłuż osi głównej kanalizacji,
2. przebieg kanalizacji na zgodno z Dokumentacją Projektową ,
3. drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
1. prawidłowość budowy studni na zgodno z [36] ZN-96/TP S.A.-023, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego wlot i twardość betonu.
2. prawidłowość budowy szafki kablowej na zgodno z [44] ZN-96/TP S.A.-033, zamontowanie szafki na fundamencie, działanie zamka zabezpieczającego szafkę .

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić , czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę , są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną (smołowanie) na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.
4. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania-połączenia połówek rury dwudzielnej.

**Uwaga:** trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych punktów przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Punkt ten często nie jest rodzkiem studni.

## 6.2. Obiekty kablowe

Kontrola jakości wykonania obiektów kablowych polega na sprawdzeniu usytuowania poziomego i pionowego wg Dokumentacji Projektowej, uporządkowania terenu oraz uszczelnienia i zabezpieczenia rur przed korozją .

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić , czy połączenia odcinków, z których zmontowano rurę (mufowe lub spawane), są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania połówek rur dwudzielnych.

### 6.3. Kable

Kontrola jakości budowy kabli - typu TKD zgodnie z [21] BN-89/8984-18 p. 13 t. 12, kabli optotelekomunikacyjnych z [23] ZN-96/TP S.A.-002 p. 10, kabli miejscowych z żyłami miedzianymi wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 p. 12, oraz po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach, polega na sprawdzeniu:

1. zgodności trasy z Dokumentacją Projektową ,

**Uwaga:** trasa kabla jest to linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m rzeczywiste położenie kabla (p. 1.4.).

2. ułożenia kabli w ziemi,
3. montażu kabla i jego elementów przez otwory,
4. prawidłowości doboru osłon zewnętrznych, muf i głowic,
5. prawidłowości wykonania kontroli szczelności powłoki kabla:

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia sprężonym powietrzem szczelności powłoki nowych odcinków kabli. Nie dotyczy to kabli, których ośrodek jest wypełniony elementem (tzn. sprawdzenie nie dotyczy tzw. kabli wzdłużnie nie szczelnych). Wskazane jest wykonanie sprawdzenia 3-krotne: przed rozwinięciem z bobiny, po ułożeniu i po zmontowaniu, jednak z zastrzeżeniem, że kontroli nie podlegają odcinki kabla istniejącego pozostające bez przebudowy wraz ze zmianami ograniczającymi wstawki (złącza w miejscach dokonanych wcięcia). Przy każdym badaniu kabel należy napełnić powietrzem pod ciśnieniem większym od atmosferycznego o 0,6 atm. Powłoka może być uznana za szczelną, jeżeli po 24 godzinach nie wystąpi zauważalny spadek ciśnienia w kablu.

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wewnętrzne linii przebudowywanych i dodatkowo udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej.

### 6.4. Pomiary kontrolne kabli miejscowych

1. rezystancji torów
2. rezystancji izolacji żył,

### 6.5. Pomiary kontrolne kabli dalekosiężnych

1. rezystancji izolacji żył,
2. rezystancji żył,
3. wytrzymałości elektrycznej izolacji,
4. tłumienności zbliskowej w paśmie użytkowym,
5. odstopu zdalnego przenikowego j.w.,
6. tłumienności przenikowych przez tory trzeciej w.,
7. tłumienności niejednorodności torów wykorzystanych w zakresie częstotliwości akustycznych.

## **6.6. Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych**

1. Tłumienno ci wynikowej torów metod transmisyjn ,

## **6.7. Ocena wyników bada**

Przedstawion do odbioru lini telekomunikacyjn nale y uzna za wykonan zgodnie z wymaganymi warunkami, je eli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. W szczególnoci wyniki ko cowe pomiarów parametrów elektrycznych i transmisyjnych linii kablowej nie mog by gorsze ni wyniki pomiarów wst pnych tej samej linii.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych bada otrzymały ocen ujemn , powinny by wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniej ce odcinki linii nale y zdemontowa dopiero po spełnieniu powy szych uwag.

Ocena jako ci robót powinna by wykonana przy udziale przedstawiciela wła ciciela linii.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 " Wymagania Ogólne". p-kt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow przebudowy linii telekomunikacyjnych jest:

- Przebudowa kanalizacji teletechnicznej 1[m]
- Przebudowa kabli miedzianych: 1[m]
- Przebudowa kabli optotelekomunikacyjnych:  
1[m]
- Zabezpieczenie istniej cych czynnych lub nieczynnych sieci telekomunikacyjnych:  
1[m]
- Przebudowa słupa telekomunikacyjnego linii naziemnej 1[szt]

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

### **8.2. Wymagane dokumenty**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. protokół odbioru Robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny za:

- Przebudowa kanalizacji teletechnicznej 1[m]
- Przebudowa kabli miedzianych: 1[m]
- Przebudowa kabli optotelekomunikacyjnych:  
1[m]
- Zabezpieczenie istniejących czynnych lub nieczynnych sieci telekomunikacyjnych:  
1[m]
- Przebudowa słupa telekomunikacyjnego linii naziemnej 1[szt]

z pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robocizną, sprzętem i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa :

- Przebudowa kanalizacji teletechnicznej 1[m]
- Przebudowa kabli miedzianych: 1[m]
- Przebudowa kabli optotelekomunikacyjnych:  
1[m]
- Zabezpieczenie istniejących czynnych lub nieczynnych sieci telekomunikacyjnych:  
1[m]

● Przebudowa słupa telekomunikacyjnego linii naziemnej

1[szt]

obejmuje

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- zakup, dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi,
- wykonanie robót montażowych (w tym również etapowych wynikających z organizacji i technologii robót drogowych), pomiarów i połączeń,
- przełożenie istniejących odcinków linii, przeciski i przewierty mechaniczne
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii ziemnych i naziemnych.
- transport zdemontowanych materiałów i utylizacja
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu
- wywiezienie gruntu pozostałego po zasypaniu wykopów,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- naprawy gwarancyjne,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń.

Uwagi:

Płatno za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości tych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:


**T1. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych.**

 Przebudowa kanalizacji teletechnicznej:

- budowa nowych studni kablowych
- likwidacja kolizyjnych studni kablowych
- regulacja wysokości istniejących studni telekomunikacyjnych
- budowa nowej kanalizacji (wykop otwarty oraz przeciski pod jezdnią)
- likwidacja kolizyjnej kanalizacji

 Przebudowa kabli miedzianych:

- założenie rur osłonowych dwudzielnych na istniejących kablach
- budowa kabli miedzianych doziemnych (wykop otwarty, przewierty oraz przeciski mechaniczne)
- zaciąganie kabli miedzianych do nowej i istniejącej kanalizacji
- budowa szaf kablowych
- budowa słupków rozdzielczych
- okopanie i przesunięcie istniejących kabli bez przecinania i naruszania struktury fizycznej kabli

 Przebudowa kabli optotelekomunikacyjnych:

- likwidacja istniejącej kanalizacji wtórnej
- budowa nowej kanalizacji wtórnej w przebudowywanej kanalizacji teletechnicznej pierwotnej
- wycofanie kabli światłowodowych z kanalizacji
- zaciąganie kabli światłowodowych do nowej i istniejącej kanalizacji wtórnej
- budowa nowych złoczy światłowodowych
- rozebrania i ponowne zamknięcie istniejących złoczy



## ● 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

- [1]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2]. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- [3]. PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, płaskowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zapor przeciwwilgociową, lub wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłon polietylenowych lub polwinitów.
- [4]. PN-68/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej.
- [5]. PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [6]. PN-B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [7]. PN-B-19501 Prefabrykaty elbetowe dla telekomunikacji.

### 10.2. Normy Branżowe

- [8]. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrzniki do pokryw.
- [9]. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- [10]. BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.
- [11]. BN-77/3233-06 Telekomunikacyjne linie kablowe. Płyty elbetowe pod skrzynie pupinizacyjne.
- [12]. BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy eliwnie.
- [13]. BN-70/3233-11 Naprężniki do drutów i lin nośnych.
- [14]. BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
- [15]. BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
- [16]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [17]. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [19]. BN-65/8984-11 Złota lutowana. Wymagania techniczne.
- [20]. BN-78/8984-12 Telekomunikacyjne linie kablowe miast i miastówek. Złota.

- [21]. BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
- [22]. BN-84/9378-35 Telekomunikacyjne linie kablowe miastowe. Głowice.
- [23]. ZN-96/TP S.A.-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [24]. ZN-96/TP S.A.-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbiór i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- [25]. ZN-96/TP S.A.-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- [26]. ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [27]. ZN-96/TP S.A.-012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [28]. ZN-96/TP S.A.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [29]. ZN-96/TP S.A.-014. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- [30]. ZN-96/TP S.A.-015. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
- [31]. ZN-96/TP S.A.-016. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- [32]. ZN-96/TP S.A.-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- [33]. ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- [34]. ZN-96/TP S.A.-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- [35]. ZN-96/TP S.A.-022. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [36]. ZN-96/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. Uwaga: na piśmie nadanie zarządzać sieci kablowe dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.

- [37]. ZN-96/TP S.A.-024. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki zł czowe.  
Wymagania i badania.
- [38]. ZN-96/TP S.A.-025. Telekomunikacyjne linie kablowe. Ta my ostrzegawczo-lokalizacyjne.  
Wymagania i badania.
- [39]. ZN-96/TP S.A.-026. Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-  
pomiarowe. Wymagania i badania.
- [40]. ZN-96/TP S.A.-027. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o yłach metalowych.  
Wymagania i badania.
- [41]. ZN-96/TP S.A.-029. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- [42]. ZN-96/TP S.A.-031. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony zł czowe. Wymagania i badania.
- [43]. ZN-96/TP S.A.-032. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ł czówki i głowice kablowe.  
Wymagania i badania.
- [44]. ZN-96/TP S.A.-033. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zako cze kablowych.  
Wymagania i badania.
- [45]. ZN-96/TP S.A.-036. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urz dzenia ochrony ludzi i urz dze przed przepi ciami i przet eniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- [46]. ZN-96/TP S.A.-041. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewn trzne). Wymagania i badania.
- [47]. Instrukcja T0-1/TP S.A.. Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
- [48]. ZN-96/TP S.A.-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zł czki rur. Wymagania i badania.

### **10.3. Inne dokumenty**

- [49]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [50]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [51]. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [52]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [53]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14

**D-01.03.05. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH****1. WSTĘP****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ /ST/**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych /SSTWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach zadania „Rozbudowa i przebudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa-Puzdrowo i Mojusz- Kartuzy - odcinek C”.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy i przebudowy sieci wodociągowej i związana jest z wykonaniem n/w Robót.

D-01.03.05	Przebudowa wodociągu Dn 110mm z PE, SDR 17, PE100, PN-10
D-01.03.05	Przebudowa wodociągu Dn 90mm z PE, SDR 17, PE100, PN-10
D-01.03.05	Przebudowa wodociągu Dn 40mm z PE, SDR 17, PE100, PN-10
D-01.03.05	Montaż zasuw kołnierzowej Dn 250mm
D-01.03.05	Montaż zasuw kołnierzowej Dn 32mm
D-01.03.05	Demontaż istniejącej sieci wodociągowej z obiektami na sieci

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.1. POJĘCIA OGÓLNE**

- **Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

- **Sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodocigowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.
- **Przewód wodocigowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.
- **Przewód wodocigowy rozdzielczy** - przewód wodocigowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodocigowych i innych punktów czerpalnych.
- **Przyłącze** - przewód wodocigowy łączący sieć wodocigową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.
- **Zasuwy, przepustnice, zawory** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.
- **Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.
- **Bloki podporowe** – pod betonowanie w złączach o armaturze i kształtkach żeliwnych z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE.
- **Rednica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przekroju armatury lub rednicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- **Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
- **Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- **Spawalność** - przydatność metalu o danej właściwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

- **Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od rodzaju, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- **Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- **Złącze zgrzewane** - połączenie dwóch lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- **Zgrzewalność** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
- **Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wody lub cieków do gruntu

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M 00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2. Materiały użyte do budowy wodociągów powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni potwierdzonym ważną aprobatą techniczną oraz opinią higieniczną Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej według zasad niniejszej specyfikacji są :

- Rury i kształtki o średnicy Dz110mm cięciwowej nienierowne polietylenowe PE 100, SDR 17, PN-10 wg PN-EN 12201-2+A1, rury łączone poprzez kształtki zaciskowe lub na drodze zgrzewania czołowego;
- Rury i kształtki o średnicy Dz90mm cięciwowej nienierowne polietylenowe PE 100, SDR 17, PN-10 wg PN-EN 12201-2+A1, rury łączone poprzez kształtki zaciskowe lub na drodze zgrzewania czołowego;
- Rury i kształtki o średnicy Dz40mm cięciwowej nienierowne polietylenowe PE 100, SDR 11, PN-16 wg PN-EN 12201-2+A1, rury łączone poprzez kształtki zaciskowe lub na drodze zgrzewania czołowego;

- Kształtki z eliw sferoidalnego PN-10 wg PN-EN 545, do wykonania elementów w złąwach wodociągowych;
- Zasuwy wodociągowe kołnierzowe eliwne z mechanicznym doszczelnieniem DN 100, 50mm na ciśnienie nominalne PN-10, wg PN-EN 1074-1 i wg PN-EN 1074-2;
- Zasuwy wodociągowe eliwne z mechanicznym doszczelnieniem DN 32 mm, na ciśnienie nominalne PN-10, do przyłączy domowych wg PN-EN 1074-1 i wg PN-EN 1074-2;
- Obudowa teleskopowa do zasuw DN 50-150mm;
- Skrzynki uliczne do zasuw wg PN-M-74081;
- Beton zwykły C16/20 na wzór PN-EN 206 do wykonania bloków oporowych i podporowych oraz do obetonowania skrzynek ulicznych do zasuw;
- Tablice sygnalizacyjno - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych;
- Klucz do zasuw.

## **2.1. SKŁADOWANIE**

Rury należy składować zgodnie z zaleceniem producenta rur.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie powinna przekraczać 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Końce rur powinny być zabezpieczone korkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.).

Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe,

rury o grubszej ściance powinny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m. Wiskielu nych rur należy podeprzeć z obu stron. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy czyszczyć uszkodzone odcinki.

Rury w kręgach składować na płasko, na równym podłożu, na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania.



Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury mogą przechowywać pod zadaszeniem (wiaty).

Rury należy układać według średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, rodki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je chronić przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z ROZBIÓRKĄ SIECI I OBIEKTÓW**

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- Koparko-ładowarki,
- Dźwigi.

### **4.0 TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz

rozładowywa po pochyłych legarach. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu nie należy używać drągów elastycznych.

Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na drogach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### **4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW Z ROZBIÓRKI**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym rodzajem transportu. Wybór rodzaju transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

### **5.0 WYKONANIE ROBÓT**

Warunki ogólne wykonania Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana przebudowa i budowa sieci wodociągowej z właścicielem i eksploatatorem wodociągów:

#### **Gestor sieci na terenie gminy Sierakowice:**

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.:

ul. Kartuska 12, 83-340 Sierakowice

#### **Gestor sieci na terenie gminy Chmielno:**

Urząd Gminy w Chmielnie;

ul. Gryfa Pomorskiego 22; 83-333 Chmielno

#### **Gestor sieci na terenie gminy Kartusy:**

Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

ul. Mściwoja II 4, 83 - 300 Kartusy

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową i przebudową sieci wodociągowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela sieci.

## **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie słupy geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamania trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do Robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez słupy geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowla należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

## **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażu układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ciany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

### **5.2.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzenia do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Okład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.

Transport nadmiaru urobku w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5.2.2. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY PRZEWODÓW I OBIEKTÓW**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej. Przy budowie wodociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą wystąpić następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub wiru.

## **5.2.3. OBUDOWA CIĄG WYKOPU I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

## **5.2.4. PODŁOŻE**

### **5.2.4.1. PODŁOŻE NATURALNE**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- Rozmyciem przez płynącą wodę opadową lub powierzchniową za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- Dostaniem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Wymagania i badania dotyczące podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

#### **5.2.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.2.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- ⇒ Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowi miał podłoże naturalne  
lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- ⇒ Podłoże wirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - Przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
  - Przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - W razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowi miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - Jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - W razie konieczności obetonowania rur.
- ⇒ mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach podłożami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm dla przewodów PE.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z PE  $\pm 5$  cm, nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

Badania podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

#### **5.2.5. ZASYPKA I ZAG SZCZENIE GRUNTU**

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzchołkiem przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Zasypywanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłożeniem odcinków na żłobkach;

Etap II - po próbie cięgieniowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III - zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagszczaniem i rozbiórką odeskową i rozpórcianiem wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481. Materiał zasypu powinien być zagszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod żłobkami i w strefie wspierającej przewód od spodu.

Zasypywanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania, z jednoczesnym zagszczaniem i rozbiórką odeskową i rozpórcianiem wykopu.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagszczania gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

Poza korpusem drogowym wskaźnik zagszczania gruntu powinien być nie mniejszy niż 0.85.

### **5.3. ROBOTY INSTALACYJNO - MONTAŻOWE**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz z instrukcją montażu układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Rysunkami.

Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciwnie drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy, kołnierze i boki rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefę montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostro, mechanicznie za pomocą kraków, wielokraków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie doprowadzić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać dla przewodów z tworzywa sztucznego 10 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, można je wykonać przez wykorzystanie elastyczności połączenia rur zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy wykonać za pomocą pierścieniowych płóc centrujących. Nie dotyczy to małych rednic, dla których nie produkuje się płóc centrujących (rura przewodowa DN63mm lub mniejsza).

Końce rur ochronnych uszczelniać pianką poliuretanową, zamknąć pierścieniami samouszczelniającymi i rękawem termokurczliwym.

Rurociągi z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe. Przy małych rednicach na przyłączach dopuszczalne są kształtki zaciskowe.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- Zgrzewane rury miały tę samą rednicę i tę samą grubość ścianek,
- Rury były ustawione współosiowo,
- Końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- Temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- Czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dawkowanie utleniania (PE),
- Siła docisku w czasie chłodzenia została po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie,  
a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie zostało powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- Czas rozgrzewania,
- Czas dogrzewania,
- Czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.



Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy cięciu roboczym oraz próbnym.

Montaż zasuwników wg PN-EN 1074-1 i wg PN-EN 1074-2, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury.

Skrzynki uliczne zasuwników zlokalizowane w terenie nie umocnionym należy zabezpieczyć przez wykonanie płyty betonowej o wym. 0.5×0.5×0.2 m.

### **5.3.1. BLOKI OPOROWE I PODPOROWE**

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Miejsca usytuowania zabezpieczeń podano w dokumentacji projektowej, na rysunkach schematów w zleń wodociągowej.

Bloki betonowe mogą być prefabrykowane lub też wykonane na miejscu z betonu łanego marki C16/20 wg PN-EN 206:2014-04. Bloki oporowe odizolować od przewodów wodociągowej grubą folią lub tałmą z tworzywa. ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku. Bloki wykonać zgodnie z wymaganiami normy z PN-B-10725.

Pod armaturą i kształtki wykonane z łeliwa, z uwagi na różny stopień osiadania elementów łeliwnych i z PE oraz należy wykonać bloki podporowe z betonu C16/20 zgodnie z PN-B-10725 i PN-EN 206:2014-04.

### **5.3.2. REGULACJA ISTNIEJĄCYCH SKRZYNEK ULICZNYCH**

Istniejące skrzynki uliczne zasuwników, hydrantów oraz innych obiektów na sieci wodociągowej należy wyregulować do rzędnych projektowanych. W przypadku uszkodzenia skrzynki należy go wymienić na nową skrzynkę łeliwną wg. norm DIN w uzgodnieniu z gestorem sieci.

### **5.4. ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA**

Nad wodociągiem, na całej długości, na wysokość około 0.6 metra nad górną tworząc rurę, należy umieścić niebieską tałm ostrzegawczą, natomiast 0.4 m nad górną tworząc rurę należy umieścić tałm ostrzegawczy – lokalizacyjny, z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż średnica wodociągu.

Wbudowane uzbrojenie podziemne: należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach

budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokość 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

#### 5.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażu producentów rur.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobrego wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dob.}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnętrznej strony, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do niego ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich załatek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, a ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w rowku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, a także rury nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć większe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa o 50 %,  $p_p = 1.5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.;
- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa,  $p_p = p_r + 0.5 \text{ MPa}$ ;
- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami, ciekami w rurach ochronnych,  $p_p = 2 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowej wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1m/s, pod nadzorem użytkownika sieci.

Pracownicy wykonujący dezynfekcję powinni być przeszkoleni w zakresie stosowania środków chemicznych i powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej. Prace te należy wykonywać zgodnie z Dz. U. Nr 21.

## **5.6. ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Roboty demontażowe należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci. Roboty demontażowe obejmują usunięcie z Terenu Budowy rur, studzienek, armatury, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazania Inżyniera.

Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągow należy zamulić i zaizolować.

Roboty ziemne związane z demontażem należy prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.2.

Rury, armaturę z demontażu, nadającą się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

## **6.1. ROBOTY ZIEMNE**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładnie wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST normach PN-B-10736, PN-EN 206:2014-04, PrPN-B-06265, PN-B-10725, PN-S-02205.

Sprawdzeniu podlega:

- Wykonania wykopu i podłoża;
- Odwodnienie wykopów;
- Zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;
- Stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- Wykonanie niezbędnych zejść do wykopów z postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m;
- Wykonanie zasypu w obrębie warstwy ochronnej i do powierzchni terenu.

## **6.2. ROBOTY MONTAŻOWO - BUDOWLANE**

Kontrola jakości robót montażowo - budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, PN-EN 206:2014-04, PrPN-B-06265.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- Materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- Głębokości ułożenia przewodu;
- Ułożenia przewodu na podłożu;
- Odchylenia osi przewodu;
- Odchylenia spadku;
- Zmiany kierunków przewodów;
- Przewodu przy przejściach przez przeszkody;
- Zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem;
- Zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- Kontrola połączeń przewodów
- Ułożenia rur ochronnych;
- Ułożenia przewodu w rurach ochronnych;
- Działania zasuw, hydrantów, zaworów napowietrzających - odpowietrzających
- Wykonania bloków oporowych i podporowych;

- Szczelności i dezynfekcji przewodu;
- Demontażu istniejącego uzbrojenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi przebudowy sieci wodociągowej są :

- Metr (m) przebudowy lub demontażu wodociągu
- Komplet (kpl.) montażu armatury wodociągowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Przy odbiorze Robót należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót oraz schemat w złów z domiarem do punktów stałych;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- protokoły czynnych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- protokoły przeprowadzonych płukania i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną ;
- protokół odbioru Robót przez właścicieli wodociągów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;

- protokoły z odbiorów czynnościowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Warunki ogólne dotyczące płatności podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatności za jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

### **9.1. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać Roboty wymienione w punkcie 1.3.**

### **9.2. Cena przebudowy sieci wodociągowej obejmuje:**

- Roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci wodociągowej;
- Wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- Wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- Zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie;
- Dostarczenie materiałów;
- Koszt materiałów;
- Odwodnienie wykopu;
- Przygotowanie podłoża;
- Demontaż przewodów wraz z uzbrojeniem (wyłączonych z eksploatacji);
- Ułożenie rur wraz z blokami oporowymi;
- Sprawdzenie działania armatury;
- Sprawdzenie stanu izolacji i ewentualne jej uzupełnienie;
- Montaż armatury odcinającej wraz z blokami podporowymi;
- Obetonowanie skrzynek w terenie nieutwardzonym
- Włączenie do istniejących sieci wodociągowej wraz ze spustem wody z istniejącej sieci wodociągowej;
- Przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcji wodociągu;

- Transport gruntu na wymiany i podsypki;
- Zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST;
- Regulacja istniejących skrzynek ulicznych zasuw, hydrantów oraz innych obiektów na sieci wodociągowej do rzędnych projektowanych;
- Transport nadmiaru urobku;
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- Oznakowanie uzbrojenia i przewodów;
- Koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych z aktualizacją mapy zasadniczej;
- Pomiary i badania wraz z kosztem odprowadzenia użytkowego do nich czynnika do naturalnych odbiorników lub istniejącej kanalizacji;
- Transport zdemontowanych materiałów na wysypisko wskazane przez ich właściciela.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie Normy

<b>PN-B-02481</b>	„Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar”.
<b>PN-B-03020</b>	"Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
<b>PN-B-06050</b>	"Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
<b>PN-B-10725</b>	"Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".
<b>PN-EN 12201-1</b>	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Cz. 1. Wymagania ogólne".
<b>PN-EN 12201-2</b>	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Cz. 2. Rury".
<b>PN-EN 12201-3</b>	„Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Cz. 3. Kształtki".
<b>PN-EN 12201-</b>	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania

<b>4</b>	wody. Polietylen Cz 4. Armatura".
<b>PN-EN 12201-5</b>	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Cz 5. Przydatność do stosowania w systemie".
<b>PN-EN 805</b>	„Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.
<b>PN-EN-545</b>	"Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich zastosowanie do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badania".
<b>PN-EN-206 -1</b>	"Beton. Cz 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność".
<b>PrPN-B-06265</b>	"Beton. Cz 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność".
<b>PN-EN 1074-1</b>	„Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cz 1. Wymagania ogólne”.
<b>PN-EN 1074-2</b>	„Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Cz 2. Armatura zaporowa”.
<b>PN-M-74081</b>	"Armatura przemysłowa Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych".
<b>PN-EN 1092-2</b>	„Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne”.
<b>PN-EN-13043</b>	”Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach, innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”.
<b>PN-S-02205</b>	„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
<b>PN-B-09700</b>	"Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych".
<b>PN-B-10736</b>	„Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
<b>PN-B-06251</b>	„Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne”.
<b>PN-H-93215</b>	„Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”.
<b>PN-EN-13101</b>	"Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności".



**PN-EN 1717** „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”.

**PN-EN-206:2014-04;** Beton. Cz. 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  
**2003/Ap1**

#### **10.2. Inne dokumenty**

- ⇒ Instrukcja montażowa dla rur, armatury wydana przez producentów.
- ⇒ Podziemne tablice ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie.
- ⇒ Rozporządzenie MB i PMB z dnia 1972.03.28 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13 z 10 kwietnia 1972 roku).
- ⇒ Rozporządzenie MGPIB z dnia 1994.01.27 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21 poz. 73 z 1994r.).



## **D-02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach rodzimych nieskalistych i obejmują :

- a) wykonanie wykopów z przerzutem poprzecznym gruntu w nasyp,
- b) wykonanie wykopów z transportem podłużnym gruntu w nasyp
- c) wykonanie wykopów z transportem gruntu na odkład Wykonawcy.
- d) przebudowy niezainwentaryzowanych drenów kolidujących z inwestycją

Uwaga: Postępowanie z gruntem przeznaczonym na odkład zgodnie z ustaleniami D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 627 i 628 z 27.04.2001 „o odpadach”. (z późniejszymi zmianami).

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Pozostałe określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Zasady wykorzystania gruntów**

Podział gruntów pod względem przydatności do wykonywania budowli ziemnych podano w tablicy wg normy PN-S-02205:1998. Jako materiał przydatny określa się materiał przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy spełniający wymagania podane w tabeli 1.

Materiał przydatny określa się jako materiał odspojony na terenie budowy, spełniający wymagania podane w tabeli 3, przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy. Dla odpadów powinien być spełniony warunek ograniczonej wymywalności związków chemicznych i metali ciężkich do wód gruntowych.

Materiał nieprzydatny określa się jako materiał nie spełniający wymagań podanych w tabeli 1. Do materiałów nieprzydatnych zalicza się ponadto następujące materiały lub składniki materiałów:

- a. Torf, materiały z moczarów, bagien i mokradeł.
- b. Kłody, pnie oraz materiały ulegające rozkładowi.
- c. Materiały w stanie zamarzniętym.
- d. Materiały podatne na samozapalenie, z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego.
- e. Materiał niebezpieczny o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagających zastosowania specjalnych środków w celu odspojenia, przemieszczenia, składowania, transportu i usunięcia, stanowi szczególną kategorię i jest klasyfikowany oddzielnie.
- f. W przypadku wykopalisk klasy archeologicznej, roboty należy wstrzymać do czasu podjęcia decyzji archeologa wojewódzkiego.

Tabela 1 - Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. Wiry i pospółki, równie gliniaste	2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji wirowo-kamienistej (morenowe) o niskiej wilgotności	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	w miejscach suchych lub przejęciowo
	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste	5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste	

	różnoziarnistości U <sub>15</sub>	oraz inne o w <sub>l</sub> < 35%	zawilgoconych
	5. ułamek wielkopiecowy i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)	6. Gliny piaszczyste związłe, gliny związłe oraz inne grunty o granicy płynności w <sub>l</sub> od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	6. Łupki przywęgłowe przepalone	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	8. ułamek wielkopiecowy i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5%
		9. Iłołupki przywęgłowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo- ułamek	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. wiry i pospółki	1. wiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i rednioziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Iłołupki przywęgłowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub wirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%. 5. Mieszaniny popiołowo- ułamek z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej > 2%	
		7. ułamek	drobnoziarniste i

		wielkopieczowe i inne metalurgiczne	nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. Piaski drobnoziarniste	o wska niku no no ci wnos Wnos 10
W wykopach i miejscach zerowych do gł boko ci przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty w tpliwe i wysadzinowe	gdy s ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

## 2. Wysadzinowo gruntów

a) Wysadzinowo gruntów u ytych do robót ziemnych nale y okre la na podstawie kryteriów podanych w tablicy/2 poni ej:

Tabela 2 - Podział gruntów pod wzgl dem wysadzinowo ci

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	W tpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rumosz niegliniasty</li> <li>• wir</li> <li>• pospółka</li> <li>• piasek gruby</li> <li>• piasek redni</li> <li>• piasek drobny</li> <li>• u el</li> </ul> nierozpadowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek pylasty</li> <li>• zwietrzelnina gliniasta</li> <li>• rumosz gliniasty</li> <li>• wir gliniasty</li> <li>• pospółka gliniasta</li> </ul>	<u>mało wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• glina piaszczysta zwi zła, glina zwi zła, glina pylasta zwi zła</li> <li>• il, il piaszczysty, il pylasty</li> </ul> <u>bardzo wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek gliniasty</li> <li>• pył, pył piaszczysty</li> <li>• glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>• il warwowy</li> </ul>
2	Zawarto cz stek w procentach na podstawie PN-B-04481 0,075mm 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	>30 >10
3	Kapilarno bierna, Hkb, na podstawie	m	< 1,0	1,0	> 1,0

	PN-B-04493				
4	Wskałnik piaskowy SE na podstawie -EN 933-8 (zał. A) w %		> 35	od 25 do 35	< 25

#### Uwagi

Podstawowym kryterium jest zawartość drobnych cząstek gruntu, a dodatkowymi, stosowanymi w przypadkach wątpliwych, wskałnik piaskowy i kapilarność bierna.

Wskałnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów niespoistych, zwłaszcza zbliżonych do mało spoistych. W przypadku rozbieżnej oceny według różnych kryteriów decydują wyniki najmniej korzystne.

## 2.2. Materiały drenażowe

Do budowy drenażu należy użyć materiałów zalecanych przez Zarządcę drenażu (bądź inny podmiot w którego gestii leży utrzymanie danych drenaży). W przypadku braku możliwości ustalenia zarządcy należy odtworzyć z materiału, który został odkopany lub uszkodzony. Jeżeli niniejszy materiał nie jest już produkowany należy zastosować dwie studnie drenarskie w pobliżu granic pasa drogowego i położyć je nowym rurociągiem drenarskim pełnym lub z otworami o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego (włókno - opcjonalnie uzależnione od rodzaju drenażu) w zasypce wirowej o szerokości minimum szerokości rury drenarskiej wykonanej do warstw konstrukcyjnych projektowanego obiektu. Średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego drenażu. Należy zastosować studnię z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągu nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości 500 mm. Należy stosować wyłącznie opisane parametry studni i rurociągów drenarskich.

## 2.3. Grunt do zasypania wykopów pod sieci uzbrojenia terenu

DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW NIE MOŻE BYĆ UŻYTY GRUNT WYDOBYTY Z TEGO SAMEGO WYKOPU. WYKOPY NALEŻY ZASYPYWAĆ POSPÓŁKĄ.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany następujący sprzęt:

- / koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- / koparko-spycharki,
- / koparko-ładowarki,
- / spycharki gąsienicowe,
- / ładowarki,
- / zgarniarki,
- / równiarki samojezdne,
- / lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

) drena – koparki, zag szczarki, d wig, niwelator, drobny sprz t do wykonania robót

Sprz t u ywany do zag szczania powinien uzyska akceptacj In yniera. Wykonawca jest zobowi zany do u ywania jedynie takiego sprz tu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na wła ciwo ci gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak te w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zag szczania.

Dobór sprz tu zag szczaj cego zale y od rodzaju gruntu i grubo ci zag szczanej warstwy. Dobór sprz tu zag szczaj cego Wykonawca ustali do wiadczalnie przed przyst pieniem do wykonywania robót. Ka dy inny rodzaj sprz tu zag szczaj cego zaproponowany przez Wykonawc powinien by zaakceptowany przez In yniera.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mog by stosowane nast puj ce rodki transportu:

- ) samochody samowyładowawcze,
- ) ziemiowozy,
- ) spycharki,
- ) zgarniarki.

Wybór rodków transportu oraz metod transportu powinien by dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego obj to ci, technologii odspajania i załadunku oraz odległo ci transportu. Wykonawca ma obowi zek zorganizowania transportu z uwzgl dnieniem wymogów bezpiecze stwa zarówno w obr bie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych rodki transportu powinny spełnia wymagania podane w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Dodatkowo Wykonawca z uprawnionym geodet zobowi zany jest do wykonania szczegółowych pomiarów terenu obj tego robotami ziemnymi jednocze nie opracowuj c projekt, z którego b d wynika ilo ci robót ziemnych. Pomiary maj by wykonane przez uprawnianego geodet przed rozpocz ciem robót i zatwierdzone u inspektora oraz porównane z map . W przypadku ró ni pomi dzy map , a terenem nale y je wskaza przed rozpocz ciem robót tak aby geodeta opracowuj cy map do celów projektowych mógł si ustosunkowa i wyja ni ró nice pomiarów. Pomiary równie nale y wykona po robotach ziemnych, tak aby mo na było oceni ilo ci robót ziemnych. Geodeta bierze pełn odpowiedzialno za bł dy pomiarowe na podstawie, których wykonawca uzyskał zwi kszenie zakresu robót. W ramach ceny Projektant lub Inspektor mo e poleci wykonanie dodatkowych pomiarów. Równie przy planowaniu rozmieszczenia przez wykonawc robót gruntów z podziałem na przydatne i nieprzydatne do budowy nasypu lub do u ycia w pas drogowy, wykonawca b dzie posiłkował si geologiem na podstawie dodatkowych odwiertów, które zostan wykonane w ramach ceny jednostkowej.

Przy zbli eniach do istniej cych sieci wykonawca zobowi zany jest do wytyczenia palikami orientacyjny przebieg sieci w celu wyznaczenia strefy wykonywania robót r cznie. Roboty ziemne przy drena ach nale y wykonywa r cznie i z du ostro no ci tak aby nie



przerwa istniejącego systemu drenażu.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

## **5.1. Wykonanie wykopów**

### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew i krzewów, zdjęcie warstwy humusu, oraz rozbiórki elementów dróg i ulic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST D.01.01.01, D.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.04 oraz z poleceniami Inżyniera.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru po zdjęciu warstwy humusu.

### **5.1.2. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadaje przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót. Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających tych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. W przypadku braku możliwości odwodnienia liniowego należy zastosować mechaniczne osuszanie terenu budowy np.: pompy, igłofiltrary itp., których koszty należy wliczyć w niniejszą jednostkę obmiarową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W przypadku zaniedbań lub niedopatrzeń jeżeli grunt ulegnie nawodnieniu Wykonawca ma obowiązek usunięcia takiego gruntu i zastąpienia go gruntem przydatnym do budowy.

W przypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu szczegółowej technologii odwodnienia wykopu, uwzględniającego lokalne uwarunkowania terenowe.

### **5.1.3 Wykonanie wykopów**

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty nie nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję tak powinien podjąć Inżynier po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej, wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- ) w przypadkach występowania zainwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- ) w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Jeżeli grunt jest zamrożony to należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### 5.1.4 Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracownikom gwarantującą bezpieczeństwo rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m. Wykonawca ma obowiązek zagęszczania przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje zostały określone w punkcie 6.2.

Podane tolerancje nie dotyczą usuwania gruntów z wykopu, spod wody. W takim przypadku, nadzór geotechniczny powinien określić ukształtowanie skarp wykopu, ich podcięcie i tolerancje (biorąc pod uwagę rzeczywiste warunki gruntowo-wodne na budowie), o ile brak jest takich informacji w dokumentacji projektowej.

W przypadku występowania na skarpach wykopu ścieku wody gruntowej powodujących nawodnienie skarpy Wykonawca na własny koszt opracuje projekt zabezpieczenia takich skarp i po jego zatwierdzeniu przez Inżyniera wykona wszystkie niezbędne roboty z nim związane.

### 5.1.5. Rowy

Rowy przydrożne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-02204:1997. Szerokość dna rowu i głębokość rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm.

### 5.1.6. Umocnienie ścian wykopów.

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg SST i zaleceń Inżyniera zgodnie z warunkami BHP. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- Z stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- Z podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
- Z stosowaniu cianek szczelnych wraz z opracowaniem dokumentacji

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.1.7 Drenaż

Kolidujące drenaże z inwestycją lub uszkodzone drenaże należy odbudować zgodnie z wydanymi warunkami przez Zarządcę. W przypadku gdy ustalenie zarządcy jest niemożliwe należy istniejące drenaże, kolidujące z Inwestycją przebudować umieszczając dwie studnie drenarskie w pobliżu granicy pasa drogowego i połączyć je nowym rurociągiem drenarskim pełnym lub z oczkami o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego (włókno - opcjonalnie uzależnione od rodzaju drenażu) w zasypce wirowej o szerokości minimum szerokości rury drenarskiej wykonanej do warstw konstrukcyjnych projektowanego obiektu.

średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego drenażu. Należy zastosować studnie z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągu o średnicy nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości 500 mm. W razie konieczności wynikającej np.: z przyjętych rozwiązań projektowanych bądź istniejących obiektów należy zastosować odpowiednią ilość studni po średnicach. Wszystkim istniejącym wylotom drenaży w obrębie prowadzonych robót należy zapewnić odprowadzenie wód do najbliższego odbiornika lub, jeżeli to niemożliwe, do kanalizacji deszczowej. Należy stosować wyłącznie opisane parametry studni i rurociągu drenarskich. Koszty związane z przebudową drenaży zapewniają właściwe odwodnienie pasa drogowego i terenów przyległych należy ująć w cenie jednostkowej niniejszej specyfikacji dotyczącej wykonania wykopów. W przypadku gdy należy wyjść poza pas drogi w celu dokonania pełnej przebudowy należy uzyskać zgodę właściwego organu nieruchomości na wykonanie robót

## 5.2. Zagłębienie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagania dla zagłębienia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagłębienia warstwy IS	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi o ruchu KR3 - KR 6 ) od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	120	120

<ul style="list-style-type: none"> <li>)] (od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych</li> <li>)] Poniżej 50 cm od niwelety robót ziemnych</li> </ul>	1,00 -	100 45	100 60
Drogi o ruchu KR 1 – KR 2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>)] od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)</li> <li>)] od 20 do 40 cm poniżej niwelety robót ziemnych</li> <li>)] Poniżej 40 cm od niwelety robót ziemnych</li> </ul>	1,00 1,00	100 80 45	100 80 60
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E2 / E1)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>)] dla piasków, wirów i pospółek (Pr, Ps, Pd, , Po)</li> <li>)] dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)</li> <li>)] dla gruntów różnoziarnistych ( g, Pg, Gp)</li> </ul>		< 2,2  < 2,0 < 3,0	

Zakres wzmocnienia podłoża jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu, decyduje o zmianie wzmocnienia podłoża podejmuje Inżynier.

### 5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, powinna zostać wykonana przed przystąpieniem do wbudowywania kolejnych warstw nawierzchni.

### 5.4 Materiały niebezpieczne

W przypadku odkrycia w trakcie robót materiałów niebezpiecznych, Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Inżyniera. Wykonawca powinien zastosować wszelkie zadysponowane przez Inżyniera niezbędne środki, w celu bezpiecznego wydobycia i usunięcia niebezpiecznych materiałów w uzgodnieniu z właściwymi służbami ratowniczymi i organami ochrony środowiska.

### 5.5 Usunięcie materiałów nieprzydatnych

Podczas wykonywania wykopów w gruntach torfowych, w namule lub w innym nieprzydatnym gruncie, materiały takie należy usunąć do pełnej głębokości ich zalegania, o ile nie przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej. Odspojony materiał nieprzydatny należy zastąpić

materiałem przydatnym, spełniającym wymagania podane w tablicy 2 w PN-S-02205, lub jak to określono inaczej w dokumentacji projektowej, a następnie zagęszceni zgodnie z metodami zagęszczania podanymi w pkt. 5.2.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładno wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

### 6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

- wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg norm: PN-S-02205:1998 EC 7,
- porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (wskaźnik odkształcenia  $I_o$ , wg PN-S-02205:1998).
- Oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  (PN-S-02205:1998), za pomocą obciążenia statycznego płyt o średnicy 300 mm (Tabela 2), lub w stosownej części przyszłego dokumentu odniesienia j. zastępuje tego.
- Końcowe obciążenie doprowadza się do maksymalnego nacisku wg Tabeli 4:
  - 0,25 MPa - przy badaniu gruntu podłoża lub górnej części nasypu, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,05 – 0,15 MPa
  - 0,35 MPa - przy badaniu ulepszanego podłoża nawierzchni oraz warstw konstrukcyjnych, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,15 – 0,25 MPa

Tabela 4. Badanie nośności gruntu

Badanie nośności gruntu – płyta naciskowa $\varnothing$ 300 mm (VSS)			
Warstwa konstrukcyjna	Końcowy maksymalny nacisk [MPa]	Zakresy nacisków [MPa]	
		Górny zakres nacisków do odczytu odkształceń	Dolny zakres nacisków do odczytu odkształceń
Warstwy gruntu podłoża oraz górne warstwy	0,25	0,05	0,15

W przypadku rzędnych wysokościowych należy je określić w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

]	na prostych	co 50 m,
]	na łukach o $R \geq 100$ m	co 50 m,
]	na łukach o $R < 100$ m	co 25 m,
]	w miejscach przekrojów poprzecznych,	

oraz we wszystkich punktach budz cych w tpiwo ci.

- )] wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż +10 cm i -10 cm a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- )] różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +10 cm i -10 cm,
- )] pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
- )] maksymalna głębokość zagłębienia powierzchni skarpy wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łaty 3 m.
- )] spadki poprzeczne nie mogą się różnić o więcej niż 1%,
- )] szerokość dna rowów nie może różnić się o więcej niż 5 cm.

- zgodno z robót z wydanymi warunkami
- zapewnienie odpływu wód na podstawie wykonanych pomiarów geodezyjnych
- uzyskanie zag oszcze okre lonych w SST D.02.03.01
- uzyskanie protokołu odbioru od Zarz dcy

Laboratorium Wykonawcy b dzie wykonywało badania sprawdzaj ce z cz stotliwo ci zgodn z norm PN-S-02205:1998. Cz sto oraz zakres bada i pomiarów wykonanych robót ziemnych wg tabeli 5:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach $< 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	$\pm 10$ cm
2	Pomiar szerokości dna rowów		$\pm 5$ cm
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego		+ 1, - 3cm
4	Pomiar pochylenia skarp		$\pm 10\%tg\alpha$
5	Pomiar równości powierzchni korpusu		$\pm 3$ cm
6	Pomiar równości skarp		$\pm 10$ cm
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.	- 3, + 1cm
8	Badanie zagęszczenia i nośności gruntu	Zagęszczenie i nośność określa się dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu.	-

### 6.5. Post powanie z wadliwie wykonanym wykopem

Je eli wykonane cz ci wykopu nie b d spełniały wymaga niniejszych ST, wszelkie takie cz ci wykopu zostan przez Wykonawc naprawiony na jego koszt w sposób uzgodniony z In yniere.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sze cienny) wykonanych robót w wykopach, w gruntach nieskalistych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotycz ce płatno ci podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów obejmuje:

- ) prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- ) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ) oznakowanie prowadzonych robót,
- ) mechaniczne wykonanie wykopów,

- ) r czne wykonanie wykopów,
- ) przerzut poprzeczny gruntu w nasyp,
- ) transport podł u gruntu w nasyp,
- ) załadunek i transport gruntu na odkład Wykonawcy wraz z jego utylizacją ,
- ) zag szczenie podł o a gruntowego w wykopie,
- ) profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- ) zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- ) wykonanie niezb dnego odwodnienia w trakcie robót,
- ) wyrównanie skarp wykopów,
- ) zabezpieczenie skarp przed rozmywaniem,
- ) projekt zabezpieczenia s cze i wysi ków ze skarp,
- ) wykonanie drenów skarpowych,
- ) wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- ) utylizacja gruntu nie nadaj cego si do wbudowania w nasyp,
- ) budowa dróg tymczasowych niezb dnych do prowadzenia robót wraz z ich rozbiórka ,
- ) koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,
- ) uporzą dkowanie miejsc prowadzonych robót,
- ) inne niezb dne czynno ci bezpo rednio zwi zane z wykonaniem wykopu.
- ) Prace zwi zane z drenami:
  - a) prace pomiarowe i przygotowawcze, prace geodezyjne
  - b) uzyskanie warunków wraz z wykonaniem opracowania do uzgodnie
  - c) uzyskanie uzgodnienia oraz zgód na wyj cie poza pas drogi
  - d) wykonanie wykopu z transportem urobku i jego ewentualn utylizacją
  - e) odwodnienie wykopu powierzchniowe lub mechaniczne
  - f) zabezpieczenie cian wykopu pod drena zgodnie z niniejsz specyfikacją techniczn dla wykopów
  - g) zakup i wbudowanie materiałów
  - h) wykonanie zasypki do warstw konstrukcyjnych obiektów
  - i) wykonanie przycisku je eli nie b dzie mo liwe wykonanie robót odkrywkowych
  - j) przeprowadzenie pomiarów i badań
  - k) uzyskanie protokołu odbioru

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
BN-77/6931-12	Kontrola zag szczenia gruntu
PN-B-02480	Grunty budowlane. Okre lenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych wł a ciwo ci kruszyw. Cz 8: Ocena cz stek. Badanie wska nika piaskowego.



## **D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów wykonanych z gruntów pochodzących z wykopów lub z dokopu.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1. Materiały do budowy nasypów**

Do budowy nasypów należy stosować grunty, dla których wskaźnik różnoziarnistości wynosi co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości mogą być stosowane warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku do wiadczały o możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Grunty stosowane do budowy nasypów powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” oraz wymagania podane w tablicy 1a.

Tablica 1a. Przydatno gruntów do wykonywania nasypów

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość stek: wiłkch od 120 mm	0	PN-88/B-04481
mniejszych od 0,075 mm	< 15	
mniejszych od 0,02 mm	< 3	
Kapilarność bierna H <sub>kb</sub> , N,	< 1,0	PN-60/B-04493
Wskaźnik piaskowy WP, %,	> 35	PN-EN 933-8 zał. A
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: ) wskaźnik CBR, % ) ciśnienie, %	> 10  < 0,5	PN-S-02205:1998  załącznik A
Zawartość ci organicznych I <sub>om</sub> , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,6 g/cm <sup>3</sup>	PN-88/B-04481
Wskaźnik różności ziarnistości U,	> 3,0	
Wskaźnik różności ziarnistości U, dla górnych warstw nasypu (o miąższości 0,5 m.)	5,0	

Grunt pochodzący z wykopu, w miarę możliwości, powinien być wykorzystany do budowy nasypów (pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań). Jako brakujący materiał należy wykorzystać grunty mineralne z dopu spełniające wymagania podane w tablicy 1a.

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w tablicy 1a można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu go. Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane spoiwa hydrauliczne (wapno, cement, popioły lotne). Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tablicy 1a.

Górna warstwa nasypu o miąższości 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, niespoistych, dobrze zagęszczalnych, o współczynniku wodoprzepuszczalności  $k \geq 6,0$  m/dob. Istnieje możliwość ustalenia współczynnika filtracji na podstawie wzoru „amerykańskiego” USBSC.

Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do dolnych warstw nasypów poniżej strefy przemarzania w dobrych warunkach wodnych można wykorzystać morenowe piaski gliniaste lub gliny piaszczyste. Akceptacja powinna nastąpić na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych gruntów.

Do dolnych warstw nasypów poniżej strefy przemarzania można zastosować grunty próchnicze po wcześniejszym ich ulepszeniu. Sposób ulepszenia gruntów próchnicznych proponuje Wykonawca. Sposób ulepszenia powinien uzyskać akceptację Projektanta i Zamawiającego.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów przedstawia tablica 1.

Grunt do zasypania wykopów pod sieci uzbrojenia terenu

DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW NIE MOŻE BYĆ UŻYTY GRUNT WYDOBYTY Z TEGO SAMEGO WYKOPU. WYKOPY NALEŻY ZASYPYWAĆ POSPÓŁKĄ.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- ) walce wibracyjne okółkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- ) spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,
- ) beczkowóz z ciśnieńowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzętu do wymieszania wody z gruntem,
- ) sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- ) sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- ) spycharek,
- ) zgarniarek,
- ) samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Dokop

#### 5.1.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, aby zapewnić przewóz lub przemieszczanie

gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

#### 5.1.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głównym zadaniem jest ocena przydatności gruntu, która powinna być dostosowana do zakresu prac. Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojęne przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą wliczone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać statecznie zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnach i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

### 5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskazanie zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaznika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogłębnie podłoże tak, aby wymagania zostały spełnione.

Tablica 3. Wymagane zagłębienie podłoża nasypów

	Wskaźnik zagłębienia Is pod nasypami o wysokości do 2 m	Wskaźnik zagłębienia Is pod nasypami o wysokości ponad 2 m	Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa]	
			Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi o ruchu KR 5 – KR 6 (droga główna)	1,00	0,97	30	40
Drogi o ruchu KR 3 – KR 4	0,97	0,95	30	40
Drogi o ruchu KR 1 – KR 2,	0,95	0,95	30	30
Chodniki	0,92	0,92	-	-

W przypadku gruntów zaliczanych do grupy no. 3 G3 lub G4 podłoże należy ulepszyć poprzez stabilizację na miejscu według D-04.05.01/A, zgodnie z przekrojami poprzecznymi. Podłoże gruntowe pod nasypami lub w wykopach powinno charakteryzować się następującymi wymaganiami:

1. W przypadku przebiegu drogi w nasypie większym od 1 m i mniejszym od 3 m podłoże gruntowe pod nasypem zostanie zagłębione lub ulepszone do osi gniecia no. 3 minimum 45 MPa dla gruntów spoistych, oraz 60 MPa dla gruntów niespoistych. W przypadku, gdy w podłożu nasypów nie uda się osiągnąć wymaganych no. 3 to podłoże nasypów należy ulepszyć w sposób przewidziany dla wykopów i nasypów o wysokości do 1 m.
2. W przypadku wykopów i nasypów mniejszych od 1 m przewidziano następujące postępowanie:
  - ) W przypadku gruntów niespoistych podłoże należy dogłębnić do osi gniecia no. 3 nie mniejszej niż 60 MPa.
  - ) W przypadku gruntów spoistych zaliczanych do grupy no. 3 G2 podłoże należy dogłębnić do osi gniecia no. 3 nie mniejszej niż 45 MPa.
  - ) W przypadku gruntów spoistych zaliczanych do grupy no. 3 G3 należy wykonać stabilizację na miejscu na głębokości nie mniejszej niż 20 cm w celu osiągnięcia no. 3 nie mniejszej niż 60 MPa.
  - ) W przypadku gruntów spoistych zaliczanych do grupy no. 3 G4 należy grunty ulepszyć (osuszyć, doziarnić) a następnie wykonać stabilizację na miejscu z zastosowaniem spoiw na głębokości nie mniejszej niż 30 cm w celu osiągnięcia no. 3 nie mniejszej niż 60 MPa.
3. Przy podłożu, dla którego  $E_2 < 10$  MPa (grunty poza klasyfikację grup no. 3 podłoże a) wymagane jest indywidualne wzmocnienie, podobnie jak dla gruntów organicznych. W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach. Dodatkowe wzmocnienie zaproponuje Wykonawca i po zatwierdzeniu przez Inżyniera wykona je w ramach wzmocnienia podłoża pod nasypami bez dodatkowej zapłaty.

W miejscach, w których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje wzmocnienia lub przewiduje wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości Wykonawca zaprojektuje i wykona po uprzednim uzgodnieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach.

Zakres wzmocnienia podłoża a nasypów jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu, decyzje o zmianie wzmocnienia podłoża podejmuje Inżynier.

### 5.3. Wykonywanie nasypów

#### 5.3.1. Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych.

#### 5.3.2. Zagęszczanie nasypów

Grunt należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 4, 5 lub 6. W celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia nasypów należy je budować około 50 cm szerzej a do zagęszczenia warstw i wykonania nasypu lub jego części nadmiar gruntu należy usunąć.

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wykonać w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia nasypów drogi głównej wg BN-77/8931-12

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
) od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	-	120
) od 20 do 200 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	100	100
) poniżej 200 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	45	60
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
dla piasków, wirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$		< 2,2	
przy $I_s < 1,0$		< 2,5	
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
dla gruntów różnoziarnistych (G, Pg, Gp)		< 3,0	

Nasyp dla całej szerokości wykonać z materiału niespoistego należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97 wg normalnej próby Proctowra.

Tablica 5. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR3 – KR4 wg BN-77/8931-12

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
) od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	-	120
) od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	100
) poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	30	60
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-

Warstwa nasypu	Wska. nik zag. szczenia Is	Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
) od 0 do 20 cm poni ej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	-	100
) od 20 do 120 cm poni ej niwelety robót ziemnych	0,97	60	60
) poni ej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,95	30	45
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wska. nik odkształcenia Io = E2 / E1			
dla piasków, wirów i pospótek przy Is ≥ 1,0 przy Is < 1,0		< 2,2 < 2,5	
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
dla gruntów różnoziarnistych ( g, Pg, Gp)		< 3,0	

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagłazdzeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać niezagrożonej warstwy do dnia następnego.

### 5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał do zasypek mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, wiry, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy według ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego”.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00. Wskaźnik różnicy ziarnistości  $U > 5$ , współczynnik filtracji przy zagęszczeniu  $I_s = 1,0$  –  $k > 5 \text{ m/d}$

Zasyпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudowę przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprężeniem zagęszczającym.

### 5.6. Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 4, 5 lub 6.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### 5.7. Zbrojenie wysokich nasypów

Nasypy wysokie zostały wzmocnione poprzez wykonanie zbrojenia. Wzmocnienia powinny być wykonane wg następujących zasad:

1. Przed przystąpieniem do prac należy usunąć humus i wyprofilować podłoże do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń. W przypadku wzmacniania podstawy nasypu należy wykonać wzmocnienie.
2. Do zbrojenia nasypu stosowane są geotkaniny opisane w punkcie 2. Szczegółów lokalizacji geotkanin podano na przekrojach poprzecznych.
3. Pasma geosyntetyku należy układać prostopadle do lica skarpy nasypu. Wbudowywanie pasm geosyntetyków równoległe do lica skarpy jest niedopuszczalne. Długość, rodzaj i rzędna wbudowania pasm geosyntetyków powinna być zgodna z Dokumentacją Techniczną dla danego przekroju.
4. Pasma geotkaniny należy układać w sposób umożliwiający zebranie nadmiaru nasypu oraz konieczne profilowanie powierzchni skarp. Aby nie było problemów z wyciągnięciem geotkaniny jej układanie należy zakończyć w odległości około 15 - 25 cm od projektowanego lica skarpy.
5. Pasma geotkaniny są układane z zakładem sąsiednich pasm równym 0,3 m.
6. Na rozłożonej pierwszej warstwie geotkaniny (poziom ułożenie zgodnie z projektem) należy ułożyć w jednej lub w kilku warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Poziom zaznaczony na rysunkach jest orientacyjny, dopuszcza się odchylenia od podanego poziomu, przy zachowaniu odpowiedniego rozstawu pomiędzy warstwami zbrojenia.



7. Należy wbudowywać kolejne warstwy zbrojenia oraz gruntu w sposób analogiczny jak warstw pierwszą.
8. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę aby nie dopuścić do uszkodzenia geosyntetyku. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzątu budowlanego bezpośrednio po geotkaninie przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Parametry gruntu:
  - a. Gęstość objętościowa:  $18 \text{ kN/m}^3$
  - b. Kąt tarcia wewnętrznego:  $32^\circ$
  - c. Spójność:  $0 \text{ kPa}$
9. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości co najmniej  $20 \text{ cm}$ . Sprząt zagraczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, do jej skraju.

Podane w projekcie rzędne wysokości wbudowywania geosyntetyków są wartościami zalecanymi, dopuszcza się niewielkie odstępstwa od tych wartości dochodzące do  $10 - 15 \text{ cm}$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Ocena przydatności gruntu

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie niezbędnym do ich właściwej oceny, dla każdego miejsca poboru, w właściwych przypadkach i na polecenie Inżyniera. Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż raz na  $3000 \text{ m}^3$  robót ziemnych na całym robót. Każde badanie powinno określać:

- ] skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- ] zawartość części organicznych, metodą Tiurina bądź wg normy PN-B-04481:1988
- ] wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- ] wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- ] kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- ] wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-B-933-8:2015,
- ] wskaźnik wodoprzepuszczalności wg wzoru „amerykańskiego” USBSC z krzywej uziarnienia, bądź alternatywnie PN-B-04492:1955 – tam gdzie jest to wymagane.

### 6.2. Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno polegać na przeprowadzeniu badań i porównaniu ich z wymaganiami określonymi w punkcie 2. Badania należy przeprowadzać dla każdego dokopu, przy zmianie materiału w dokopie oraz na wniosek Inżyniera.

### 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.3.1. Zagraczanie i nośność warstwy

Człotliwość badań wskaźnika zagraczania  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna wynosić minimum 3 pomiary w przekroju poprzecznym co  $50 \text{ m}$ .

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- ) metoda wolunometru,
- ) metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera i Projektanta można rozważyć możliwość zastosowania sondy DPL do badania zagęszczenia dla gruntów drobno i średnioziarnistych.

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Następnie podłoga należy sprawdzić metodą obciążenia płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się. Za zgodą Inżyniera, badania płyt dynamicznych, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płyt statycznych.

Zagęszczenie i inne są prawidłowe, jeżeli:

- )  $I_s \min \geq I_s$  wymagane,
- )  $I_o \min \geq I_o$  wymagane.

W przypadku braku spełnionych wymagań Wykonawca musi przeprowadzić zabiegi, po których wyniki będą pozytywne.

### 6.3.2. Dokładno wykonania nasypów

W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy GP należy je określić w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

Dokładno wykonania nasypów należy sprawdzać częstotliwość:

- ) na prostych co 50 m,
- ) na łukach o  $R \geq 100$  m co 50 m,
- ) na łukach o  $R < 100$  m co 25 m,
- ) w miejscach występowania przekrojów poprzecznych,

oraz we wszystkich punktach budowanych wzdłuż.

Dokładno wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- ) odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej  $\leq 10$  cm,
- ) różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $\pm 1$  cm,  $-3$  cm,
- ) różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\leq 10$  cm,
- ) nierówność na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrową łatą)  $< 3$  cm,
- ) spadki poprzeczne  $\leq 1\%$ ,
- ) pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\leq 10\%$ ,
- ) nierówność na powierzchni skarp (pomiar 3-metrową łatą)  $< 10$  cm.

### 6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane ponownie z gruntów o odpowiednich właściwościach.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i ponownie zagęścić. Jeżeli ponowne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika

zag szczenia, Wykonawca powinien usun warstw i wbudowa na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sze cienny) wykonanych nasypów oraz 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wbudowanej geotkaniny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>3</sup> nasypu obejmuje:

- ) prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- ) oznakowanie robót,
- ) pozyskanie lub zakup gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego utrzymanie, odspojenie i załadunek materiału na rodki transportowe i dowiezienie gruntu,
- ) formowanie nasypów z gruntu z dokopu,
- ) formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- ) wykonanie nasypu górnego,
- ) doprowadzenie gruntu z wykopów do wilgotno ci optymalnej (osuszenie gruntu z wykopów w sposób naturalny lub chemiczny, grunt przesuszony nale y polewa wod ),
- ) uszlachetnienie (ulepszenie) gruntu z wykopów spoiwami lub innymi rodkami,
- ) zag szczenie nasypów,
- ) wykonanie schodkowania istniej cych skarp,
- ) wyrównanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
- ) profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłe zgodnie z Dokumentacj Projektow i ST,
- ) odwodnienie terenu robót,
- ) zabezpieczenie skarp przez rozmywaniem,
- ) przeprowadzenie pomiarów i bada ,
- ) uporz dkowanie miejsc prowadzonych robót.
- ) rekultywacj dokopu i terenu przyległego do drogi,

- ) wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- ) przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- ) inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów.

Cena 1 m<sup>2</sup> ułożonej geotkaniny obejmuje:

- ) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ) oznakowanie robót,
- ) zakup i transport geotkaniny,
- ) ułożenie geotkaniny,
- ) przeprowadzenie pomiarów i badań
- ) uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- ) inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wbudowaniem geotkaniny w nasyp.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. PN-S-02205:1998    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 2. PN-88/B-04481      | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 3. PN-EN 10248-1:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali nierostowych.<br>Techniczne warunki dostawy.  |
| 4. PN-EN 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali nierostowych.<br>Tolerancje kształtu i wymiarów.                                      |
| 5. PN-EN 12063        | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.<br>ścianki szczelne.   |
| 6. PN-60/B-04493      | Kapilarności bierna   |
| 7. PN-EN 933-8 zał. A | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8:<br>Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego |
| 8. BN-77/8931-12      | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## **D-02.03.01.A ZBROJENIE NASYPÓW GEOSYNTETYKAMI ORAZ ZABEZPIECZENIE ANTYEROZYJNE SKARP WYKOPÓW**

### **1. WST P**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót obj tych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zbrojenia nasypów geosyntetykami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Nasyp zbrojony** – nasyp niski, średni lub wysoki, w budowie którego użyto geosyntetyki,

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz D.02.03.01. „Wykonanie nasypów” pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Zbrojenie nasypów zostało określone na podstawie obliczeń stateczności. Istnieje możliwość zastosowania systemu zbrojenia skarp co najmniej równoważnego pod warunkiem wykonania obliczeń stateczności zgodnie z polskimi przepisami, z zachowaniem współczynnika stateczności 1,5 zgodnie z Dz. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 2 marca 1999 r oraz wykonania projektu zamiennego zaakceptowanego przez Inżyniera oraz Projektanta.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

## 2.1. Materiały do budowy nasypów

Do wykonania nasypów można zastosować dowolne grunty określone w normie PN-S-02205 [6] w Tablicy 2 jako „przydatne”. Grunty określone jako „przydatne z zastrzeżeniami” można zastosować po uwzględnieniu treści zastrzeżenia. Wprowadza się dodatkowe zastrzeżenie: W przypadku, gdy przewiduje się zastosowanie gruntów ulepszonych wapnem, cementem lub innym rodkiem chemicznym, grunty takie nie mogą być układane w bezpośrednim kontakcie z geotkaninami poliestrowymi. Można je zastosować do wykonania rdzenia nasypu, poza zakresem wbudowania geotkanin. Zastosowanie do budowy nasypów na odcinkach zbrojonych geotkaninami gruntów „przydatnych” i „przydatnych z zastrzeżeniami” (po uwzględnieniu zastrzeżenia) zapewnia uzyskanie wymaganej stateczności nasypów.

## 2.2. Geotkaniny poliestrowe

- Geotkanina poliestrowa jest materiałem geotekstylnym wykonanym z włókien poliestrowych.
- Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i rodowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
- Wytrzymałość projektowa powinna uwzględniać współczynniki korekcyjne ze względu na:
  - fm – ekstrapolacje i zmienność produkcji
  - fd – wpływ zniszczenia przy instalacji (dla uziarnienia gruntu <60 mm)
  - fe – współczynnik degradacji rodowiskowej (dla  $Ph = 4 \div 9$ )
 oraz wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat w średniej temperaturze gruntu <10° C. Producent geotkaniny przedstawi wartości współczynników oraz wartość wytrzymałości z uwzględnieniem pełzania do wglądu Nadzoru.
- Wytrzymałość projektowa długoterminowa przyjęta do obliczeń z uwzględnieniem pełzania w okresie 120 lat w średniej temperaturze gruntu <10° C oraz współczynników korekcyjnych, powinna wynosić:
  - min 50,00 kN/m dla geotkaniny typ 100/50
  - min 100,00 kN/m dla geotkaniny typ 200/50
 Obliczenie wytrzymałości projektowej przedstawi producent geotkaniny do wglądu Nadzoru.
- Geotkanina powinna posiadać oznakowanie CE.
- Ponadto geotkanina powinna spełniać następujące wymagania:

Właściwości	Norma	Jednostka	Wartość	
			100/50	200/50
wytrzymałość na rozciąganie MD	EN-ISO-10319	kN/m	100	200
wytrzymałość na rozciąganie CMD			50	50
wydłużenie przy zerwaniu MD		%	10±2	10±2

wydłużenie przy zerwaniu CMD			10±2	10±2
odporność na przebicie statyczne	EN-ISO-12236	kN	min. 5	min. 5
wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	EN-ISO-11058	l/m <sup>2</sup> /s	6 (-2)	6 (-2)
charakterystyczny wymiar porów	EN-ISO-12956	μm	150 (±50)	150 (±50)

### 2.3. Geosiatka przeciwoerozyjna

Do antyerozyjnego zabezpieczenia powierzchni wysokich skarp nasypów i wykopów należy zastosować biodegradowalną siatkę z włókien kokosowych. Siatka powinna spełniać następujące wymagania:

Materiał: 100% włókno kokosowe

Powierzchnia oczek: 50%

Wytrzymałość na zerwanie (suche) wzdłuż /wszerz pasma, min: ASTM 4595 19,6/9,5 kN/m

Wytrzymałość na zerwanie (mokre) wzdłuż /wszerz pasma, min: ASTM 4595 15,1/7,2 kN/m

Wydłużenie przy zerwaniu (suche) wzdłuż /wszerz pasma: ASTM 4595 51/36 % +/- 5%

Wydłużenie przy zerwaniu (mokre) wzdłuż /wszerz pasma: ASTM 4595 64/48 % +/- 5%

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania zbrojenia skarpy nasypu są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora czy ostrego noża.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Wykonanie nasypów

Zasady ogólne dotyczą wykonania nasypów wg D.02.03.01.

### 5.2. Wykonanie nasypów zbrojonych. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do zagszczania warstw podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłych, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki wg odrębnych wymagań, lub przygotować zgodnie z STWiORB D.02.03.01.B.

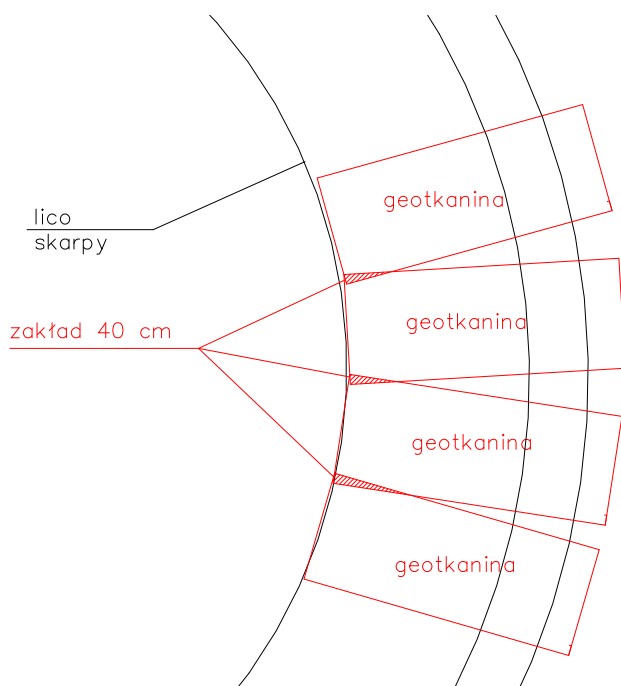
Geosyntetyki powinny być układane w kierunku prostopadłym do lica skarpy zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w Projekcie.

Dopuszcza się korektę poziomu ułożenia geotkanin w stosunku do poziomu pokazanego na przekrojach poprzecznych w zakresie  $\pm 0,3$  m, pod warunkiem zachowania niezmięnionej ilości warstw i ich długości w danym przekroju. Korekta taka jest zmianą nieistotną w dokumentacji i nie wymaga opiniowania przez Projektanta.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji plan układania geotkanin.

Przed przystąpieniem do robót należy przygotować pasma geosyntetyków o min. długości efektywnej (długość zakotwienia pasma wynikająca z projektu). Ścisnie pasma geotkaniny należy układać obok siebie z zakładem 40 cm.

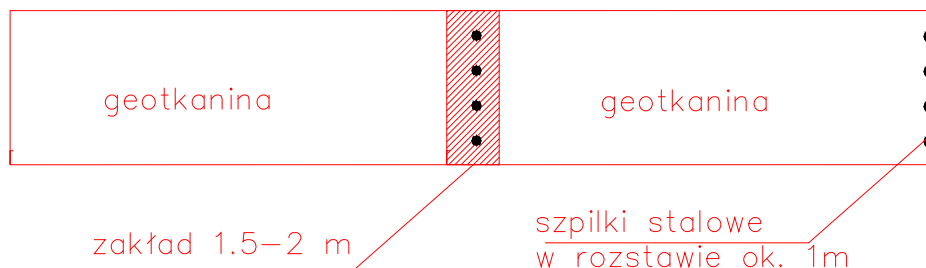
W przypadku układania zbrojenia na łukach zakład o szerokości min 40 cm powinien być zachowany od zewnętrznej strony nasypu – lica skarpy (dopuszcza się brak zakładu geosyntetyków od wewnętrznej strony nasypu) zgodnie z przykładem (rys.1).





Rys. 1. Zakład poprzeczny w przypadku układania geotkanin w nasypie na łuku

Przy zbrojeniu nasypów geotkanin może wystąpić konieczność połączenia dwóch pasm na tzw. zakład podłun. W takim przypadku należy wykonać zakład o szerokości 1,5 - 2 m wraz ze szpilkowaniem na zakładzie (patrz rys. 2).



Rys.2. Zakład podłunny geotkaniny z zamocowaniem pasma przy pomocy szpilek stalowych

Ze względu na możliwość wystąpienia kolizji podczas wznoszenia nasypów zbrojonych geosyntetykami oraz robót związanych z układaniem kanalizacji deszczowej należy oba rodzaje robót prowadzić równolegle. Taki sposób prowadzenia robót daje możliwość uniknięcia sytuacji związanych z uszkodzeniem lub przecięciem głowicy zbrojenia skarp nasypu.

W sytuacjach gdy rzędna posadowienia kolektora pokrywa się z rzędnią ułożenia zbrojenia nasypu należy przesunąć rzędnią ułożenia zbrojenia o min 0,15 m poniżej spodu kolektora (pasma zbrojenia+min 0,15 m gruntu nasypowego) lub 0,15 m powyżej góry kolektora (min 0,15 m gruntu nasypowego+pasma zbrojenia).

W przypadku wykonywania pali pod ekrany akustyczne w miejscach kolizji ze zbrojeniem, można wykonać wiercenie pod pale w wykonanym nasypie zbrojonym pod warunkiem stosowania urządzeń o mocy wystarczającej do przebiccia zbrojenia bez uszkodzania wykonanego nasypu.

### 5.2.1. Kolejność czynności podczas wykonywania zbrojonego nasypu

1. Po wyprofilowaniu i dog szczeniu podłoża lub wzmocnieniu zgodnie z STWiORB D.02.03.01.B należy ułożyć pasma geotkaniny o długości zakotwienia zgodnej z Projektem.
2. Pasma geotkanin należy po rozłożeniu lekko naprężyć i przymocować do podłoża przy pomocy szpilek stalowych  $\phi 6$  mm w kształcie litery "U" o długości min. 0,4 m. Szpilki należy wbijać na początku i na końcu każdego pasma w rozstawie maks. 1,50 m.
3. Na rozłożonej pierwszej warstwie geosyntetyku (poziome ułożenie zgodnie z Projektem) należy ułożyć w jednej lub w dwóch warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z wymaganiami zapisanymi D.02.03.01. Po zagęszczeniu warstwa gruntu powinna posiadać odpowiednią grubość (patrz Projekt).

4. Grunt nasypowy, powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzenia geosyntetyków. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzątu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości, co najmniej 15cm. Sprząt zagraczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, a do jej skraju.
5. W przypadku konieczności łączenia ze sobą kolejnych pasm geotkaniny, należy wykonać zakład min 2m.
6. Następnie należy powtórzyć powyższe czynności podane w punkcie 1 ÷ 5 kierując się wytycznymi projektowymi, a do momentu osiągnięcia wymaganej w projekcie wysokości nasypu.
7. Nasyp może być wykonywany z niewielkim nadmiarem w jego szerokości 0,3 – 0,5m, a po zagraczeniu skarpy powinna być cięta i wyprofilowana do wymaganych pochyleń. Geosyntetyki powinny być instalowane poza tę strefę, aby nie uległy uszkodzeniu przy cięciu i profilowaniu skarpy.
8. Zbrojenie skarp należy wykonywać zgodnie z rysunkami wyszczególnionymi zawartymi w Projekcie.

### **5.2.2. Kolejność czynności podczas wykonywania zabezpieczenia antyerozyjnego powierzchni skarpy nasypu lub wykopu**

Prace związane z układaniem humusu i wysianiem trawy powinny być prowadzone w okresie sprzyjającym wzrostowi trawy (wiosna lub wczesna jesień).

1. Powierzchnia skarpy powinna zostać wyprofilowana i pokryta warstwą humusu zgodnie z odrębną ST.
2. Humus powinien zostać obsiany trawą.
3. Na obsianej trawie warstwie humusu należy ułożyć biodegradowalną siatkę antyerozyjną z włókien kokosowych. Pasma siatki należy rozwijać w kierunku z góry na dół skarpy.
4. Początek pasma siatki należy zamocować w koronie skarpy, w odległości 0,5 m od krawędzi skarpy, przy pomocy szpilek stalowych w kształcie litery „U” z prętów  $\phi$  6 mm o długości 0,4 m. Szpilki należy instalować w rozstawie maks. 1,5 m.
5. Siatkę należy rozwinąć w dół skarpy. Zakład pomiędzy siedzącymi pasmami siatki powinien wynosić min. 5 cm.
6. Siatkę należy mocować do powierzchni skarpy przy pomocy szpilek stalowych w kształcie litery „U” z prętów  $\phi$  6 mm o długości 0,4 m. Szpilki należy instalować w rozstawie maks. 2x2 m. Siatka powinna maksymalnie przylegać do powierzchni skarpy.
7. Alternatywnie dopuszcza się zastosowania do mocowania siatki systemowych kołków drewnianych dostarczonych przez producenta/dystrybutora siatki.

Powierzchnie skarp zabezpieczonych siatką antyerozyjną należy odpowiednio pielęgnować, zwłaszcza w okresie przed pełnym wzrostem trawy. Powierzchnię skarpy należy obficie podlewać co najmniej raz na trzy dni, a w okresie suszy – codziennie.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.1. Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty potwierdzające wytrzymałość projektów oraz współczynniki redukcji, aprobaty techniczne, certyfikaty CE, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), dokumenty powinny być przedstawione do wglądu Inżynierowi co najmniej na 2 tygodnie przed wbudowaniem geosyntetyków.
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg pktu 5.2
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i pktu 5.2
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwienie, balastu itp.	Jw.	Jw.
6	Przestrzeganie ograniczonego ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg pktu 5.2

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożenia geosyntetyków,

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyków.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności jakiegokolwiek z elementami Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawienia na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa wykonania nasypów zbrojonych i zabezpieczenia antyerozyjnego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- sporządzenie i uzgodnienie planu układania geosyntetyków,
- oczyszczenie i wyprofilowanie podłoża,
- rozłożenie geotkaniny wraz z wykonaniem odpowiednich połączeń i zakładów,
- rozłożenie siatki antyerozyjnej wraz z wykonaniem połączeń,
- odwodnienie terenu na czas wykonywania robót wraz z niezbędnymi urządzeniami w dostosowaniu do warunków na placu budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na terenie budowy oraz na drogach, po których odbywa się transport gruntu z wykopu lub ze składowiska,
- pielęgnację powierzchni skarp (podlewanie) do czasu pełnego wzrostu trawy.

## **10. Przepisy zwizane**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Okre lenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarno ci biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 933-8	Badanie wska nika piaskowego
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płyt
BN-77/8931-12	Oznaczenie wska nika zag szczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badania podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.



## **D-02.03.01.e: ULEPSZONE PODŁO E Z MIESZANKI NIEZWI ZANEJ STABILIZOWANEJ GEORUSZTEM**

### **1. WST P**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania ogólne dotycz ce wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania warstwy ulepszanego podło a z mieszanki niezwi zanej (MN) stabilizowanej georuszem w ramach zadania „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

Wymagania niniejszej ST nale y zastosowa przy wykonywaniu konstrukcji ulepszanego podło a oznaczonej jako P5 oraz P5a w dokumentacji projektowej. Wymagania niniejszej ST nale y równie zastosowa przy wykonywaniu konstrukcji pobocza, z uwzgl dnieniem ró nic w konstrukcji (grubo warstwy MN 15 cm, brak georusztu).

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podło a z mieszanki niezwi zanej stabilizowanej georuszem.

#### **1.4 Okre lenia podstawowe**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegaj cy na odpowiednim zag szczeniu przy wilgotno ci optymalnej kruszywa o wła ciwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2. Warstwa ulepszanego podło a** - jedna lub wi cej warstw zag szczonej mieszanki niezwi zanej, która zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów no no ci i zag szczenia pod podbudow nawierzchni drogowej oraz pozwala na uzyskanie wymaganej trwało ci konstrukcji.

**1.4.3. Mieszanka niezwi zana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o okre lonej składowej ziarnowej (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podło a gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

**1.4.4. Stabilizacja kruszywa georuszem** – poprawa parametrów (no no ci i zag szczenia) warstwy mieszanki niezwi zanej dzi ki ograniczeniu mo liwo ci przemieszcze ziaren kruszywa pod działaniem obci enia, wynikaj cemu z mechanizmu zaz bienia tych ziaren w sztywnym georuszczu.

**1.4.5. Zaz bienie** – mechanizm współpracy kruszywa i georusztu pod wpływem obci enia, opieraj cy si na unieruchomieniu ziaren kruszywa w sztywnych oczkach georusztu.

**1.4.6. Geosyntetyk** – płaski materiał o postaci ci głej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.

**1.4.7. Geosiatka ekstrudowana** – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostok ta znacznie wi szymi ni elementy składowe, i ebrami

połączonymi w węzłach w procesie ekstruzji. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.8. Geosiatka zgrzewana**—dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i z brzoami połączonymi w węzłach w procesie zgrzewania lub spawania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.9. Geosiatka przeplatana**—dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i z brzoami połączonymi w węzłach w procesie przeplatania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.10. Georuszt dwuosiowy**—płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w dwóch kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące Georuszt dwuosiowy to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.11. Georuszt trójosiowy(heksagonalny)**—płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w trzech kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące georuszt to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

**1.4.12. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)**—materiał geotekstylny, w którym mogą występować włókna oraz osnowy, powstały z przeplecenia ciągłych tasiemek z polimeru.

**1.4.13. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca)**—materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.

**1.4.14. Funkcja stabilizacyjna** – wykorzystanie georusztu trójosiowego (heksagonalnego) do ograniczenia możliwości przemieszczania się ziaren zaklinowanych w jego oczkach. Skuteczność stabilizacji związana jest ze sztywnością georusztu w płaszczyźnie kontaktu z ziarnami kruszywa. Istotne parametry georusztu trójosiowego pełniące tę funkcję stabilizacyjną to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

**1.4.15. Funkcja zbrojeniowa** – wykorzystanie geosyntetyku do nadania warstwie gruntu dodatkowej z nim w interakcji wytrzymałości na rozciąganie. Interakcja z gruntem może się odbywać poprzez przenikanie ziaren lub poprzez mobilizację sił tarcia i zależy od indywidualnych właściwości geosyntetyku. Istotne parametry geosyntetyku pełniące tę funkcję zbrojeniową to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.16 Funkcja separacyjna (rozdzielająca)** – wykorzystanie geotkaniny do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych czstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).

**1.4.17.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotycz ce materiałów

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

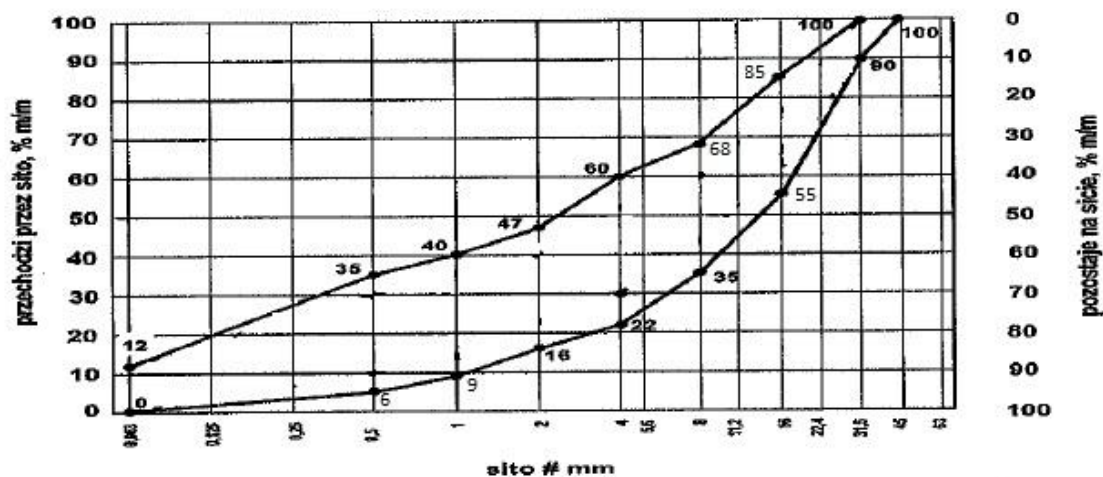
### 2.2 Kruszywo

Materiałem do wykonania warstwy ulepszonego podło a z mieszanki niezwi zanej stabilizowanej georusztem powinno by kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczków (o wielko ci powy ej 63mm). Dopuszcza si zastosowanie kruszyw z recyklingu, w tym destruktu asfaltowego, w ilo ci do 30% obj to ci mieszanki.

### 2.3 Uziarnienie mieszanki niezwi zanej

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwi zanej powinna by ci gła i nie mo e przebiega od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na s siednich sitach. Wymiar najwi kszego ziarna mieszanki nie mo e przekracza  $\frac{2}{3}$  grubo ci warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwi zanej, okre lona według WT-4 powinna, le e mi dzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



*Rysunek 1. Mieszanka niezwi zana 0/31,5 do warstwy ulepszonego podło a stabilizowanego georusztem*

### 2.4. Parametry mieszanek niezwi zanych

Mieszanki niezwi zane do wykonania warstwy ulepszonego podło a z kruszywa stabilizowanego georusztem winny spełnia wymagania podane w Tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania wobec mieszanek niezwi zanych do warstw ulepszonego podło a stabilizowanego georusztem

Rozdział w normie PN-EN 13285	Wła ciwo	Wymagania wobec mieszanki niezwi zanej	Odniesienie do PN-EN 13285
4.5	Kategorie procentowych zawarto ci ziaren o powierz. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokr głonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>50/30</sub>	Tabl. 7
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawarto pyłów: kategoria UF	UF <sub>12</sub>	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawarto pyłów: kategoria UF	LF <sub>NR</sub>	Tabl. 3
4.3.3	Zawarto nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys. 1	Tabl. 5 i 6
4.5	Wra liwo na mróz: wska nik piaskowy SE*), co najmniej	40	-
	Odporno na rozdrabnianie**) (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wy sza ni :	LA <sub>40</sub>	-
	Odporno na cieranie**) (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria MDE	Deklarowana	-
	Mrozoodporno **) (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F <sub>7</sub>	-
	Warto CBR po zag szczeniu do wska nika zag szczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	60	-
4.5	Zawarto wody w mieszance zag szczanej, % wilgotno ci optymalnej wg metody Proctora	80-100	-

\*) Badanie wska nika piaskowego SE nale y wykona na mieszance po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora wg PN-EN 13286-2

\*\*) Nie dotyczy destruktu asfaltowego (w przypadku jego stosowania w mieszance)

Dodatkowo, jeżeli poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się poniżej 1 m od spodu warstwy ulepszanego podłoża, mieszanka niezwiązana powinna mieć wodoprzepuszczalność  $k > 8 \text{ m/dob}$  oraz zawartość ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm poniżej 7% w celu zapewnienia odprowadzenia wody.

## 2.5. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008-1.

## 2.6. Georuszt trójosiowy (heksagonalny)

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Włókna i ebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w włókna zgodnie z określeniami zawartymi w p. 1.4.

Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tabelicy 2. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna  $\pm$  tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

**Tablica 2.** Wymagania wobec georusztu do warstwy ulepszanego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność włókna	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	$\pm$ 4

Metody badań podanych w Tabelicy 2 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Aprobatach Techniczną, potwierdzając możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

### Rozwiązania równoważne:

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie georusztów dwuosiowych w funkcji zbrojeniowej, spełniających następujące wymagania:

1. Georuszty o sztywności w włókna powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Włókna georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowują kształt po

- przyło eniu siły uko nej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza si stosowania geosiatek/georusztów o w złach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
- Georuszty powinny by odporne na zwi zki chemiczne naturalnie wyst puj ce w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny by wra liwe na hydroliz , powinny by odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlega biodegradacji. Polimer tworzc y georuszty powinien by odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
  - Wła ciwo ci georusztów typu zostały podane w Tablicy 3.

**Tablica 3.** Wła ciwo ci georusztów dwuosiowych.

Parametr	Warto /Rodzaj	Metoda badania
Polimer	Polipropylen	–
Wytrzymało na rozci ganie, nie mniej ni [kN/m]: wzdłu pasma w poprzek pasma	40 40	EN ISO 10319
Wytrzymało w zła na rozci ganie, nie mniej ni [% wytrzymało ci georusztu]: wzdłu pasma w poprzek pasma	95 95	GRI Test method Drexel University GG2-87

W przypadku zastosowania georusztów dwuosiowych grubo warstwy mieszanki niezwi zanej nale y zwi kszy o 10 cm.

## 2.7. Geotkanina separacyjna(rozdzielaj ca)

- Do wykonania robót nale y u y materiału geotekstylnego tkanego wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym mo na wyodr bni w tek oraz osnow .
- Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna by odporna na czynniki rodowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
- Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w Tablicy 4.

**Tablica 4.** Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

<i>Parametr</i>	<i>Warto</i>	<i>Tolerancja</i>	<i>Metoda badania</i>
Wytrzymało na rozci ganie, co najmniej [kN/m] } wzdłu } wszerz	15 15	-1,5 -1,5	EN ISO 10319
Odkształcenie przy zerwaniu, nie wi cej ni [%] } wzdłu } wszerz	16 16	{ 3 { 3	EN ISO 10319
Statyczny opór na przebicie CBR, co najmniej [N]	2000	-200	EN ISO 12236
Opór na przebicie dynamiczne, nie wi cej ni [mm]	17	+3	EN ISO 13443

Umowny wymiar porów $O_{90}$ [ $\mu\text{m}$ ]	290	{ 110	EN ISO 12956
--	-----	-------	--------------

- d) Geotkanina u yta jako warstwa separacyjna powinna by produkowana zgodnie z wymaganiami okre lonymi w normie jako ciowej ISO 9001.
- e) Geotkanina powinna posiada oznakowanie CE.

### 3. SPRZ T

#### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprz t do wykonania robót

Wykonawca przyst puj cy do wykonania warstw z mieszanek niezwi zanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zag szczania. W miejscach trudno dost pnych powinny by stosowane zag szczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- c) prostych narz dzi r cznych – np. no y, sekatorów – do docinania geosyntetyków w razie potrzeby

Stosowany przez Wykonawc sprz t powinien by sprawny technicznie i zaakceptowany przez In yniara.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ci gniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazd musi spe nia wymagania dotycz ce przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obci e na osie i innych parametrów technicznych.

Geosyntetyki mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu w warunkach zabezpieczaj cych je przed mechanicznym uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **5.2. Przygotowanie podło a**

Podło e nale y wyprofilowa do wymaganych rz dnych, spadków i pochyle , np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odr bnych wymaga . Z podło a nale y usun wszelkie elementy mog ce uszkodzi geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystaj ce kamienie itp.

Bezpo rednio na przygotowanym podło u Wykonawca powinien sprawdzi czy został osi gni ty wymagany min. wtórny moduł odkształcenia. Sprawdzenie no no ci podło a powinno odbywa si z cz stotliwo ci podan w pkt. 6.2 za pomoc płyty VSS. Dopuszcza si zastosowanie ugi ciomierza dynamicznego po jego uprzednim skalibrowaniu z płyt VSS. W przypadku je li no no podło a na danym odcinku b dzie ni sza ni zakładana w Dokumentacji Projektowej, wówczas nale y zastosowa inny wariant wzmocnienia podło a podany w Dokumentacji Projektowej, odpowiedni dla pomierzonej no no ci. Decyzj taka powinien podj In ynier, w razie konieczno ci w uzgodnieniu z Projektantem.

Warianty przedstawione w Dokumentacji Projektowej zostały opracowane przy zało eniu minimalnej no no ci podło a  $E_2 = 5 \text{ MPa}$ . W przypadku, je eli no no podło a na danym odcinku b dzie ni sza, od zakładanej, Wykonawca doprowadzi podło e do zakładanej no no ci  $E_2 = \text{min. } 5 \text{ MPa}$  w dowolny wybrany przez siebie sposób (np. poprzez stabilizacj gruntu metod „na miejscu” cementem, wapnem lub innym spoiwem). Rodzaj i ilo spoiwa oraz grubo stabilizowanej warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby mo liwe było uzyskanie wymaganych parametrów w podło u. W przypadku wykonania stabilizacji podło a spoiwem, nie ma potrzeby stosowania geotkaniny separacyjnej pod warstw georusztu.

W zale no ci od uzyskanych wyników nale y zastosowa odpowiedni wariant wzmocnienia.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy kruszywa stabilizowanego georusztem musz by wcze niej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawc .

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umo liwia naci gni cie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odst pach nie wi kszych ni co 10 m.

## **5.3. Przygotowanie mieszanki**

Wykonawca na podstawie bada laboratoryjnych przygotowuje receptur na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmowa b dzie ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotno optymaln dla mieszanych składników. Sporz dzona receptura musi uzyska akceptacj In yniera.

## **5.4. Wytworzenie mieszanki**

Wytworzenie mieszanki polega b dzie na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidzianych receptur ) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotno ci optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebna ilo wody dla mieszanki ustala si laboratoryjnie z uwzgl dnieniem wilgotno ci naturalnej kruszywa. Nawil anie mieszanki powinno nast powa stopniowo w ilo ci nie

wi kszej ni 10 l/m<sup>3</sup> do czasu uzyskania w mieszance wilgotno ci optymalnej okre lonej laboratoryjnie.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna by od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### **5.5. Uło enie geosyntetyków**

Na przygotowanym podło u nale y uło y warstw geotkaniny separacyjnej. Pomi dzy s siednimi i kolejnymi pasmami geotkaniny nale y zachowa zakład o szeroko ci min. 0,5 m. Geotkanin separacyjn mo na układa zarówno w kierunku podło nym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Bezpo rednio na geotkaninie nale y uło y warstw georusztu trójosiowego. Pomi dzy s siednimi i kolejnymi pasmami georusztu nale y zachowa zakład o szeroko ci min. 0,4 m. Georuszt trójosiowy mo na układa zarówno w kierunku podło nym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Nale y zwróci uwag aby zakłady geosyntetyków były zachowane podczas układania kruszywa. Mo na to zapewni stosuj c odpowiednie sposoby na utrzymanie geosyntetyków w niezmienionej pozycji, takie jak tymczasowe szpilki stalowe lub uło enie niewielkich pryzm kruszywa.

### **5.6. Wbudowywanie i zag szczenie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna by rozkładana w warstwie o jednakowej grubo ci, takiej, aby jej ostateczna grubo po zag szczeniu była zgodna z dokumentacj projektow .

Grubo pojedynczo układanej warstwy nie mo e przekracza 25 cm po zag szczeniu.

Warstwy o grubo ci wi kszej ni 25 cm nale y wykona w dwóch warstwach technologicznych.

Warstwa ulepszanego podło a powinna by rozło ona w sposób zapewniaj cy osi gni cie wymaganych spadków i rz dnych wysoko ciowych.

Bezpo rednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa nale y przyst pi do jej zag szczenia przez wałowanie. Kruszywo nale y zag szcza walcami ogumionymi, walcami vibracyjnymi i gładkimi. Zag szczenie powinno post powa stopniowo od kraw dzi do rodka warstwy ulepszanego podło a przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej kraw dzi warstwy ulepszanego podło a przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówno ci lub zagł bienia powstałe w czasie zag szczenia powinny by wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usuni cie materiału a do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedost pnych dla walców warstwy ulepszanego podło a powinna by zag szczona zag szczarkami płytowymi, małymi walcami vibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi przy u yciu zró nicowanego sprz tu. W pierwszej fazie zag szczenia nale y stosowa sprz t l ejszy, a w ko cowej sprz t ci szy.

Zag szczenie nale y prowadzi do osi gni cia zag szczenia warstwy zgodnego z wymaganiami z p. 6.3.4.

Wilgotno mieszanki kruszywa podczas zag szczenia powinna odpowiada wilgotno ci optymalnej, okre lonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zosta osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Je eli wilgotno mieszanki kruszywa jest ni sza od optymalnej o 20% jej warto ci, mieszanka powinna by zwil ona okre lon ilo ci wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotno mieszanki kruszywa jest wy sza od optymalnej o 10% jej warto ci, mieszank nale y osuszy .

### **5.7. Utrzymanie warstwy ulepszanego podło a**

Warstwy ulepszonego podło a po wykonaniu, a przed uło eniem nast pnej warstwy, powinna by utrzymywana w dobrym stanie. Warstwa ulepszonego podło a mo e by wykorzystywana tylko do sporadycznego, niezbd nego ruchu budowlanego, który nie mo e wywoływa w niej kolein. Je eli Wykonawca b dzie wykorzystywał, za zgod In yniera, gotow warstw ulepszonego podło a do ruchu budowlanego, to jest obowi zany naprawi wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewła ciwego utrzymania warstwy ulepszonego podło a obci a Wykonawc robót.

## 6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania mieszanek przeznaczonych do wykonania robót i przedstawi wyniki tych bada In ynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmowa wszystkie wła ciwo ci okre lone w pkt 2 niniejszej ST.

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien przedstawi In ynierowi do akceptacji dokumenty dotycz ce geosyntetyków (specyfikacja techniczna dla geotkaniny, aprobaty techniczna dla georusztu), wraz z próbkami materiałów.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów

*Tablica 5. Cz stotliwo oraz zakres bada przy budowie warstw z mieszanek niezwi zanych stabilizowanych georusztem*

Lp.	Wyszczególnienie bada	Cz stotliwo bada	
		Minimalna liczba bada na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia warstwy przypadaj ca na jedno badanie (m2)
1	Uziarnienie mieszanki	1	2000
2	Zawarto wody		
3	Zag szczenie warstwy	5 próbek na 10 000 m2	
4	Badanie wła ciwo ci kruszywa wg tab. 1	dla ka dej partii kruszywa i przy ka dej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno by zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkki nale y pobiera w sposób losowy, z rozło onej warstwy, przed jej zag szczeniem. Wyniki bada powinny by na bie co przekazywane In ynierowi.

#### 6.3.3. Zawarto wody



Zawarto wody w mieszance powinna by zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy 2.

#### 6.3.4. No no i zag szczenie warstwy

Zag szczenie ka dej warstwy kruszywa na georuszcie powinno odbywa si a do osi gni cia wymaganego wska nika zag szczenia zgodnie z wymogami PN-S-02205.

Kontrol zag szczenia warstw stabilizowanych mo na te oprze na metodzie obci e płytowych wg PN-S-02205 stosuj c płyt Ø30cm. W takim przypadku wynik modułu nale y oblicza w zakresie obci e jednostkowych 0,15 – 0,25MPa i przyrostu odkształcenia odpowiadaj cemu temu zakresowi obci e jednostkowych doprowadzaj c obci enie ko cowe do 0,35MPa. Moduły odkształcenia oblicza si z nast puj cych wzorów:

$$E_1 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_1} D \quad E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s_2} D$$

gdzie:

E1 - moduł pierwotny odkształcenia [MPa],

E2 - moduł wtórny odkształcenia [MPa],

□p - ró nica nacisków w cyklu obci ania w przedziale 0,15 – 0,25 MPa[MPa],

□s<sub>1</sub> - przyrost osiada w pierwszym cyklu obci ania [mm],

□s<sub>2</sub> - przyrost osiada w drugim cyklu obci ania[mm],

D - rednica płyty [mm] (D = 300 mm).

No no nale y bada co najmniej raz na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni warstwy i w miejscach w tpiwych wskazanych przez In yniera.

Wymagane warto ci no no ci i zag szczenia s nast puj ce:

∫ wtórny moduł odkształcenia: E2 = min. 50 MPa, wska nik zag szczenia: Is = min. 0,97

Alternatywnie no no warstwy mo na sprawdzi przy u yciu lekkiej płyty dynamicznej, po jej uprzednim skalibrowaniu z badaniami płyt statyczn .

#### 6.3.5. Wła ciwo ci kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmowa ocen wszystkich wła ciwo ci okre lonych w pkt 2.2 ÷ 2.4

Próbki do bada pełnych powinny by pobierane przez Wykonawc w sposób losowy w obecno ci In yniera.

### 6.4. Wymagania dotycz ce cech geometrycznych warstwy ulepszonego podło a

#### 6.4.1. Cz stotliwo oraz zakres pomiarów

Cz stotliwo oraz zakres pomiarów dotycz cych cech geometrycznych warstwy ulepszonego podło a podano w *Tablicy 6*.

**Tablica 6.** Cz stotliwo oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwi zanej stabilizowanej georusztem

Lp.	Wyszczególnienie bada i pomiarów	Minimalna cz stotliwo pomiarów
1	Szeroko warstwy	10 razy na 1 km
2	Równo podłu na	co 25 m łat
3	Równo poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rz dne wysoko ciowe	co 20 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Grubo warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na ka dej działce roboczej, lecz nie rzadziej ni raz na 1000 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej ni raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	No no i zag szczenie warstwy	co najmniej w dwóch przekrojach na ka de 1000 m

**6.4.2. Szeroko**

Szeroko warstwy nie mo e ró ni si od szeroko ci projektowanej o wi cej ni +15 cm, -10 cm.

Na jezdniach bez kraw ników szeroko warstwy powinna by wi ksza od szeroko ci warstwy wy ej le cej o co najmniej 25cm lub o warto wskazan w Dokumentacji Projektowej.

**6.4.3. Równo**

Nierówno ci podłu ne warstwy nale y mierzy 4-metrow łat , zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówno ci poprzeczne warstwy nale y mierzy 4-metrow łat .

Nierówno ci warstwy nie mog przekracza 15 mm.

**6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj +/- 0,7 %.

**6.4.5. Rz dne wysoko ciowe**

Ró nice pomi dzy rz dnymi wysoko ciowymi warstwy i rz dnymi projektowanymi nie powinny przekracza -2 cm, +1 cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy**

O w planie nie mo e by przesuni ta w stosunku do osi projektowanej o wi cej ni +/- 10 cm.

#### **6.4.7. Grubo warstwy**

Grubo nie mo e si ró ni od grubo ci projektowanej o wi cej ni +10 % i -5%.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostk obmiarow jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy o grubo ci 40 cm z mieszanki niezwi zanej stabilizowanej georusztem dla konstrukcji P5 lub m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy o grubo ci 15 cm z mieszanki niezwi zanej dla konstrukcji poboczny.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje si za zgodne z dokumentacj projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 robót obejmuje:

- / prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- / oznakowanie prowadzonych robót,
- / zakup i dostarczenie materiałów do wykonania warstwy ulepszonego podło a,
- / dostarczenie sprz tu niezb dnego do wykonania warstwy ulepszonego podło a,
- / przygotowanie podło a, w tym ewentualne doprowadzenie go do wymaganej no no ci,
- / opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- / przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z recept ,
- / dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- / wykonanie odcinka próbnego,
- / rozło enie geosyntetyków,
- / rozło enie mieszanki,
- / zag szczenie rozło onej mieszanki,
- / przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych okre lonych w ST,
- / utrzymanie warstwy ulepszonego podło a w czasie robót,
- / odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- / uporz dkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Cz 1:
PN—ENISO 14688-2	Oznaczanie i opis
PN-EN 13249	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Cz 2: zasady klasyfikowania
	Geotekstyla i wyroby pokrewne. Wła ciwo ci wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obci onych ruchem (z wył czeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
PN-EN 933-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomoc wska nika płasko ci
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie procentowej zawarto ci ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Ocena zawarto ci drobnych cz stek. Badania bł kitem metylenowym
PN-EN 1097-5	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotno ci
PN-EN 1097-6	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasi kliwo ci
PN-EN 1367-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporno ci metod bezpo redni
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci zanieczyszcze organicznych
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci siarki metod bromow
PN-EN 1097-2	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie cieralno ci w b bnie Los Angeles
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwi zane. Wymagania
PN-EN 13286-2	Metody okre lania g sto ci i zawarto ci wody. Zag szczanie metod Proctora.

PN-EN 1008-1

Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat

## **10.2. Pozostałe dokumenty**

1. Zalecenia producenta georusztu i geotkaniny dotycz ce technologii wbudowania.
2. Raport techniczny Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych (EOTA): „Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate”, TR 041, pa dziernik 2012.



## **D-03.01.02.**

## **PRZEPUSTY STALOWE Z BLACHY FALISTEJ**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy przepustów ze spiralnych rur stalowych karbowanych oraz przepustów pod zjazdami.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową przepustów:

1) Ułożenie przepustów rurowych pod zjazdami oraz ogrodzeniami o średnicy 60 cm,

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane.
Kategoria robót:	45221000-2	Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynobudownictwa i kolei podziemnej.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

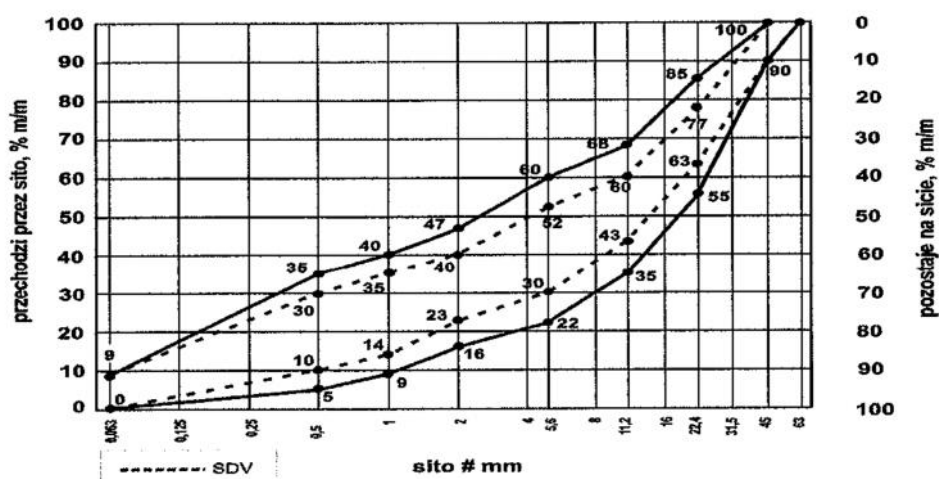
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów pod koronę drogi i ekranem akustycznym według zasad niniejszych ST są:

1) Rury stalowe spiralnie karbowane o średnicy  $\varnothing 600$ ,  $\varnothing 1000$  mm zabezpieczone warstwą cynku o grubości minimum 40 mikrometrów oraz dodatkowo powłoką polimerową Trenchcoating lub równoważną o grubości minimum 250 mikrometrów,

- ) Należy stosować rury z karbowaniem 68 x 13 mm o grubości blachy min. 2 mm dla średnic Ø600
- ) Wyselekcjonowane kruszywo - fundament pod konstrukcję. Kruszywo powinno charakteryzować się uziarnieniem podanym w tabelicy 1 i składać się z materiałów spełniających wymagania ST D-04.04.02 „Podbudowa pomocnicza z kruszywa niezwiązanego”. Dopuszczalne materiały pochodzące z kruszenia materiałów betonowych pochodzących z rozbiórki elementów dróg lub obiektów.
- ) Grunt zasypki - piasek, mieszanka.
- ) Geosiatka o sztywnych w złączach. Geosiatka powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 2.
- ) Ciągła szczelna,
- ) Igłofiltr,
- ) Rury przeprowadzające wodę na czas wykonywania przepustu.
- ) Bruk do umocnienia wlotów i wylotów,
- ) Geowłókna polipropylenowa – geowłókna igłowana o wytrzymałości minimum 10 kN/m, masa powierzchniowa minimum 100 g/m<sup>2</sup>,
- ) Folia HDPE – należy stosować folię o grubości minimum 1,0 mm, odporna na działanie czynników środowiskowych.

Wykres 1. Uziarnienie materiału do wykonania stabilizacji mechanicznej



Uwaga:

Wykonawca w pełni ponosi odpowiedzialność za dobór system przepustów odpowiedniego dla obciążenia poszczególnych przepustów oraz warunków hydrologicznych i geologicznych panujących w miejscu ich lokalizacji.

Tabela 2. Wymagania dotyczące geosiatki o sztywnych w złączach

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*		
) wszerz	40	PN ISO 10319
) wzdłuż	40	
Wydłużenie względnie przy obciążeniu maksymalnym [%]*		
) wszerz	10±3	PN ISO 10319
) wzdłuż	10±3	
Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kN/m]**		



wszerz	12	PN ISO 10319
wzdłu	12	
Wymiar oczek [mm]**	33 x 33	
Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]**	450	

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ogranicze w danym kierunku.

\*\* Dla sił przy odpowiednich wydłu eniach podano minimalne dopuszczalne warto ci.

\*\*\* Dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych warto ci nie mog przekracza { 30%

### 3. SPRZ T

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Roboty zwi zane z wykonaniem przepustu pod koron drogi b d wykonywane r cznie oraz przy u yciu sprz tu mechanicznego.. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponowa nast puj cym sprawnym technicznie sprz tem:

- )/ koparka na podwoziu kołowym lub g sienicowym,
- )/ ubijak spalinowy 200 kg,
- )/ uraw,
- )/ zawiesia parciane,
- )/ lekki sprz t do zag szczania.

### 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały do wykonania przepustów pod koron drogi mog by przewo one dowolnymi rodkami transportu. Nale y je uło y równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczy przed mo liwo ci przesuwania si podczas transportu. Nale y zwróci uwag na zabezpieczenie warstwy ochronnej rury przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport mieszanki betonowej - zgodnie z warunkami podanymi w "Wymaganiach i zaleceniach dotycz cych wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Zakres wykonywanych robót przy przepustach:

1. Wyznaczenie miejsc wykonania przepustów w oparciu o dokumentacj techniczn .
2. Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z projektem organizacji ruchu okre loneym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami okre loneymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarz dzaj cy ruchem.
3. Składowanie materiałów na miejscu budowy.
4. Wykonanie cianki szczelnej i zainstalowanie igłofiltrów o ile b dzie taka potrzeba. Wykonawca, za zgod In yniera mo e zastosowa inn metod zabezpieczania wykopu przed napływem wody.

5. Wykonanie tymczasowego przepustu.
6. Wykonanie wykopu w korpusie drogi na szeroko przewidzian projektem.
7. Wymiana gruntów w przypadku przepustów, gdzie jest to wymagane.
8. Zag szczenie podło a. Wymagane jest aby podło e pod przepust miało no no nie mniej od  $E_2=80$  MPa lub  $E_{vd} = 40$  MPa. Je eli nie uda si osi gn wymaganej no no ci to podło e trzeba wzmocni poprzez wbudowanie geosiatki o sztywnych w złach i wyselekcjonowanego kruszywa lub samego wyselekcjonowanego kruszywa. Kruszywo nale y zag ci do wska nika zag szczenia  $I_s = 0,97$  wg normalnej próby Proctora . W projekcie wytypowano przepusty, które b d wymagały wzmocnienia. Ostateczna decyzja powinna zosta podj ta na podstawie bada no no ci w miejscu wykonania przepustu. Wska nik odkształcenia  $I_0$  powinien by wi kszy ni  $I_0 < 2,2$ .  
Wg PN-S-02205:1998
9. Wykonanie podsypki z piasku. Podsypka piaskowa powinna by uło ona tak, aby górna jej warstwa o grubo ci 5 cm była lu na i karby rury mogły swobodnie si w niej zagł bi .
10. Pozostała cz podsypki powinna by zag szczona do wska nika zag szczenia 0,98 według normalnej próby Proctora.
11. Uło nie rur na przygotowanej podsypce.
12. Uło nie geosiatki dwukierunkowej, polipropylenowej o w złach sztywnych w przypadku gdy grubo zasypki in ynierskiej jest poni ej 60 cm lub gdy wynika to bezpo rednio z rysunków i zapisów szczegółowych dokumentacji .
13. Wykonanie zasypki - przy wykonywaniu zasypki przepustu nale y przestrzega nast puj cych zasad:
  - ] zasypka powinna by wykonywana równomiernie i równocze nie z obu stron rury
  - ] zasypka powinna by wykonywana warstwami. o gr. max 30 cm, zag szczonymi do wska nika zag szczenia  $I_s \leq 0,95$  (w bezpo rednim otoczeniu rury do 0,15 m od rury) oraz  $I_s \leq 1,0$  w pozostałej strefie przepustu, wg PN-S-02205
  - ] podczas zag szczania zasypki nale y kontrolowa rz dne posadowienia przepustu nie dopuszczaj c do jego wypychania, grunt zasypki – dobrze zag szczalne piaski lub mieszanki, wg PN-S-02205:1998
14. Obrukowanie kamieniem skarp wlotu i wylotu wokół rury na szeroko zgodn z podan w Dokumentacji Projektowej oraz dna rowu i przeciwskarp rowu na wlocie i wylocie na długo ci podanej w Dokumentacji Projektowej. Obrukowanie powinno zosta wykonane z kostki kamiennej o grubo ci około 10 cm, na warstwie betonu C 12/15 grubo ci około 10 cm.

**Uwaga 1:** Wykonanie przepustów wymaga obni enia wody gruntowej. Nale y zastosowa sposób nie powoduj cy uplastycznienia si gruntów w podło u. Zaleca si zastosowanie zarówno cianek szczelnych jak i igłofiltrów.

**Uwaga 2:** Dla ka dego przepustu kolejno i zakres wykonywanych czynno ci powinien by dostosowany do rysunku technicznego przedstawiaj cego dany przepust.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Dostawca przepustów winien dostarczy deklaracj zgodno ci do zakupionych materiałów wyprodukowanych zgodnie z aprobat techniczn .

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- / prawidłowo wykonania wykopów pod kłosem włącznie z dnymi oraz spadków
- / prawidłowo wykonania i zagłębienia podsypki,
- / prawidłowo wykonania górnej warstwy podsypki, relatywnie luźnej o grubości 5cm
- / ułożenie rur wraz z kontrolą dnymi wlotu i wylotu
- / prawidłowo zagłębienia podłoża pod przepustem
- / prawidłowo wykonania zasypki, wskaźnik zagłębienia  $I_s \leq 0,95$  (w bezpośrednim otoczeniu rury, do 0,15 m od rury), oraz  $I_s \leq 1,0$  w pozostałej strefie przepustu,
- / prawidłowo obrukowania skarp na wlocie i wylocie oraz dna rowu,
- / maksymalna głębokość zagłębienia na powierzchni obrukowanego wylotu przepustu i dna rowu nie może przekraczać  $\pm 5$  cm przy pomiarze łata 3 m,
- / dopuszczalne odchylenie w planie osi przepustów od osi przewidzianej w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- / dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przepustu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $+ 2$  cm i  $- 2$  cm z zachowaniem kierunku spadku.

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru wykonania przepustu jest 1 m kompletnego, wykonanego przepustu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- / wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- / zakup i transport materiałów,
- / wykonanie wykopu pod przepust,
- / wykonanie projektu technologicznego
- / ułożenie geosiatki dwukierunkowej, polipropylenowej o włóknach sztywnych
- / odwodnienie wykopu,
- / wykonanie ewentualnego przełożenia cieku,
- / wykonanie podsypki pod konstrukcje oraz ławy fundamentowej,

- J uło enie i ł czenie konstrukcji przepustu w wykopie,
- J ustawienie kraw ników betonowych na suchym betonie zgodnie z rysunkami,
- J wykonanie zasypki przepustu wraz z zag szczeniem oraz innych elementów znajduj cych si w dokumentacji projektowej,
- J uło enie izolacji,
- J wykonanie umocnie wlotu i wylotu przepustu wg rysunków zgodnie z specyfikacja D-060101,
- J wykonanie niezb dnych pomiarów i bada ,
- J koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,
- J uporz dkowanie miejsca prowadzonych robót,
- J inne czynno ci bezpo rednio zwi zane z wykonaniem przepustów.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

- 1 "Wymagania i zalecenia dotycz ce wykonania betonów do konstrukcji mostowych"- GDDP
- 2 Rozporz dzenie MTiGM z dnia 12 listopada 1992 w sprawie zarz dzania ruchem na drogach ( Dz. Unr.92 z 1992r z pó niejszymi zmianami )
- 3 „Instrukcja bada podło a gruntowego budowli drogowych i mostowych” – Zarz dzenie nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 11.02.1998 r.
- 4 PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego u ytku. Skład, wymagania i ocena zgodno ci.
- 5 PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
- 6 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 7 PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewn trznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody bada

**D-03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA****1.0. WST P****1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ /ST/**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych /SSTWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach zadania „Rozbudowa i przebudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa - Puzdrowo i Mojusz- Kartuzy - odcinek C” w zakresie kanalizacji deszczowej”.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja Techniczna /SSTWiORB / jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy kanalizacji deszczowej oraz urządzeń oczyszczających i związanej z wykonaniem n/w Robót.

1	D-03.02.01	Budowa przykanalików Dn200mm z rur PP/GRP
2	D-03.02.01	Budowa przykanalików Dn250mm z rur PP/GRP
3	D-03.02.01	Budowa kanału Dn315mm z rur PP/GRP
4	D-03.02.01	Budowa kanału Dn400mm z rur PP/GRP
5	D-03.02.01	Budowa kanału Dn1200mm z rur PEHD/GRP
6	D-03.02.02	Budowa studni betonowej Dn0,5m z wpustem ulicznym
7	D-03.02.02	Budowa studni betonowej Dn1,2m
8	D-03.02.02	Budowa studni betonowej Dn2,0m
9	D-03.02.02	Budowa studni betonowej Dn1,2m z piaskownikiem betonowym
10	D-03.02.02	Budowa wylotu Dn200mm do rowu
11	D-03.02.02	Budowa wylotu Dn250mm do rowu
12	D-03.02.02	Budowa wylotu Dn300mm do rowu
13	D-03.02.02	Budowa wylotu Dn300mm do odbiornika
14	D-03.02.02	Budowa wylotu Dn400mm do odbiornika
15	D-03.02.02	Budowa osadnika wirowego (EOW-1) 3/30
16	D-03.02.02	Budowa osadnika wirowego (EOW-1) 6/60
17	D-03.02.02	Budowa osadnika wirowego (EOW-1) 10/100
18	D-03.02.02	Budowa osadnika wirowego (EOW-1) 15/150
19	D-03.02.02	Demontaż sieci kanalizacji deszczowej z obiektami na sieci

**1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i SSTWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

- \* Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia cieków opadowych.
- \* Infiltracja - przenikanie wody gruntowej do przewodu.
- \* Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wody lub cieków do gruntu.

**1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" oraz w dokumentacji technicznej.

## **2.0. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SSTWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SSTWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SSTWiORB przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze tak szybko jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

## **2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

## **2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normami.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

## **3.0. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SSTWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wybór sprzętu należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. W przypadku gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia, które nie zapewniają bezawaryjnej pracy, bezpieczeństwa lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- urąg budowlany samochodowy,
- koparko-ładowacz ziemny,
- spycharko-ładowacz gliniany,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarko wibracyjne, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- samochody samowyładowcze,
- agregat prądotwórczy,
- agregat pompowy,
- igłofiltry,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4.0. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w SSTWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM- 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów powinny zostać wykonane Roboty przygotowawcze związane z usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu w pasie budowy.

Zasady wykonania tych Robót podano w SSTWiORB D-01.02.01. i D-01.02.02.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowlane należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonano zgodnie z normami PN-B-10736, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcją montażu dostarczaną przez producenta materiału.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomędzy krawędzi wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osignięcia głębokości 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

#### **5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.3.2. OBUDOWA CIĄN I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

### 5.3.3. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwodniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

### 5.3.4. PODŁOŻE

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

W przypadku napotkania gruntów nienormowanych należy je wymienić na nowe pod kontrolą geotechniczną.

#### 5.3.4.1. PODŁOŻE NATURALNE

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu montowanego przewodu lub obiektu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- ⇒ rozmyciem przez płynącą wodę opadową lub powierzchniową za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- ⇒ dostaniem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla kanalizacji grawitacyjnej wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

#### 5.3.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- ⇒ Podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowi miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- ⇒ Podłoże wirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - Przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśniętych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
  - Przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwodniających);
  - W razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowi miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - Jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - W razie konieczności obetonowania przewodów.
- ⇒ mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśniętych i nasypowych.

### 5.3.5. ZASYPKA I ZAGŁĘBIENIE GRUNTU

Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480 i PN-B-02481.

Zасыpanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagłębienia.



### 5.3.6. ZAG SZCZENIE GRUNTU

Podczas zag szczenia podsypki i zasypki nale y zachowa wymagania dotycz cych zag szczenia gruntów okre lone w normie PN-S-02205.

Wska nik zag szczenia gruntu podsypki i obsypki (30cm ponad wierzch rury) powinien wynosi :

a) pod jezdni :

- wymagany współczynnik zag szczenia wg. Proctora  $I_s \geq 0,95$ ,

b) pod poboczem i terenem przyległym

- wymagany współczynnik zag szczenia wg. Proctora  $I_s \geq 0,95$ .

(wska nik zag szczenia 0,95 przy podsypce i obsypce jest zalecany przez producentów rur)

Wska nik zag szczenia gruntu zasypki powinien wynosi :

a) pod jezdni :

- wymagany współczynnik zag szczenia wg. Proctora  $I_s \geq 1,0$ ,

b) teren zielony

- wymagany współczynnik zag szczenia wg. Proctora  $I_s \geq 0,95$ .

### 5.4. ROBOTY MONTA OWE

Spadki i gł boko ci posadowienia obiektów i przewodów powinny by zgodnie z Dokumentacj Projektow .

Technologia budowy sieci musi gwarantowa utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały u yte do budowy przewodów i obiektów powinny by zgodne z Dokumentacj Projektow i SSTWiORB.

### 5.5. PRÓBA SZCZELNO CI

Prób szczelno ci kanalizacji grawitacyjnej nale y przeprowadzi zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 metoda „W”. Nale y wykona prób na eksfiltracj . Prób wykona na odcinkach pomi dzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby nale y zastabilizowa przewody tj. wykona obsypk i cz ciowo przykry (min 20 cm ponad wierzch rury). Zł cza na rurach, jak i na poł czeniach ze studzienkami lub przył czami pozostawi nie zasypane. Ponadto nale y zabezpieczy wszystkie otwory podparciem i zakorkowa .

Pozostawi tylko najwy szy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby nale y:

- zamkn kanały przy pomocy specjalnie wyposa onych w krócce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełni woda grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by warto ci nienia mierzona w koronie rury zawierała si w zakresie min. 10kPa i max 50kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawi napełniony przez 1h na czas stabilizacji, czas próby powinien wynosi 30 min z tolerancja +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ci nienie powinno by utrzymywane w tolerancji 1kPa w stosunku do warto ci próbnej,

Dla zadanego w podanym wy ej zakresie ci nienia próbnego nale y mierzy i zapisywa dodana ilo wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby sa spełnione wtedy, gdy dodana ilo wody nie przekracza podanych ni ej ilo ci:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

Po wykonaniu prób zła zabezpieczy odpowiednią obsypką piaskową.  
Dopuszczalne wykonanie próby cięcia metodą „L” wg PN-EN 1610.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, PN-B-10729, PN-B-10736, PN-S-02205. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodnie z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów i obiektów na podłożu, szczelności przewodu i obiektu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania obiektów na sieci kanalizacyjnej.

- ⇒ Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- ⇒ Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzaj z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480 i PN-B-02481. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.

- ⇒ Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- ⇒ Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sygnalizacji materiału ułożonego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- ⇒ Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- ⇒ Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędnę podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- ⇒ Badanie materiałów ułożonych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jako wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających są :

- m (metr) w przypadku montażu lub demontażu przewodów;
- komplet (kpl) w przypadku montażu, regulacji wysokości lub demontażu obiektów na sieci;

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1 ODBIÓR CZYŚCIE

Odbiorowi czyszczenia podlegają te elementy, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem robót. Przy odbiorze czyszczenia powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a/ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- b/ Dziennik Budowy.
- c/ Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót.
- d/ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór czyszczenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, właściwości materiałów, prawidłowości montażu oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6.0.

Odbiór czyszczenia przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

Po dokonaniu odbioru sporządza się protokół, z wpisem do Dziennika Budowy.

### 8.2 ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiór końcowy kanalizacji deszczowej należy dokonać po wykonaniu odbiorów technicznych czyszczenia

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480 i PN-B-02481 wyniki badań gruntów, ich uwarstwienie, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłoża terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Płatność za jednostkę obmiarów należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

##### **9.1. ZGODNIE Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ NALEŻY WYKONAĆ ROBOTY WYMIENIONE W PUNKCIE 1.3.**

##### **9.2. CENA WYKONANIA PRZEWODÓW I OBIEKTÓW SIECI KANALIZACYJNEJ OBEJMUJE:**

- ⇒ Wytczenie lokalizacji trasy kolektora i obiektów na sieci;
- ⇒ Demontaż istniejącej sieci kanalizacyjnej;
- ⇒ Roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- ⇒ Wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- ⇒ Dostarczenie materiałów;
- ⇒ Koszt materiałów;
- ⇒ Odwodnienie wykopu;
- ⇒ Transport gruntu na wymiary i podsypkę;
- ⇒ Przygotowanie podłoża;
- ⇒ Ułożenie rur przewodowych wraz z podłóceniem do studzienek;
- ⇒ Docienienie odcinków rur i obiektów na sieci w gruntach nawodnionych;
- ⇒ Wykonanie obiektów na sieci z kompletnym wyposażeniem i wykonaniem wymaganej izolacji;
- ⇒ Umocnienie wylotów przykanalików, kolektorów oraz odbiorników;
- ⇒ Przeprowadzenie próby szczelności;
- ⇒ Zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z specyfikacją techniczną;
- ⇒ Transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- ⇒ Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- ⇒ Regulacja wysokości istniejących obiektów w zakresie inwestycji;
- ⇒ Koszt nadzoru użytkownika;
- ⇒ Koszt niezbędnych nadzorów innych użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- ⇒ Przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej;
- ⇒ Wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

## **D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem emulsji asfaltowych warstw nawierzchni.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje techniczne (ST) stanowi podstawę do oczyszczenia i wykonania skropienia emulsji następujących warstw nawierzchni:

- ) podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- ) istniejąca jezdnia
- ) podbudowa z betonu asfaltowego,
- ) warstwa wiążąca z betonu asfaltowego
- ) warstwy z mieszanki MCE

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonania skropienia stosuje się następujące emulsje kationowe:

- a) do skropienia podbudowy na warstwie niezwiązanej lub związanej (spoiwo hydrauliczne):
  - kationowe emulsje asfaltowe C60 B5 ZM lub C60 B10 ZM wg PN-EN 13808 z Załącznikiem krajowym NA,
  - asfalty utynnione wg PN-EN 15322 do wykonywania związanej między warstw podbudowy niezwiązanej (mineralnej) a pierwszą warstwą asfaltową (zwykle podbudowa asfaltowa), za zgodą Inspektora Nadzoru,
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
  - kationowe emulsje asfaltowe C60 B3 ZM wg PN-EN 13808 z Załącznikiem krajowym NA,
- c) do skropienia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych pod warstwą cierną z mieszanki SMA lub AC z asfaltem modyfikowanym polimerami:
  - kationowe emulsje modyfikowane polimerami C60 BP3 ZM wg PN-EN 13808 z Załącznikiem krajowym NA.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skraparki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości jazdy skraparki oraz ilości rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie. Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej, od  $0,2 \text{ l/m}^2$  do  $2,0 \text{ l/m}^2$ . Dodatkowo skraparka powinna być wyposażona w lancę do ręcznego sprysku emulsji.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny, pojemniki

i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Rodzaj środka transportu i odległość powinny być uzgodnione z producentem emulsji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody podciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dać się usunąć mechanicznie, należy usunąć je przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### 5.2. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych oraz przy nieregularnym ukształtowaniu drogi w planie dopuszcza się ręczne spryskiwanie przy użyciu lancy. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędnym do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody. Orientacyjny czas rozpadu i odparowania wody wynosi :

Z 8 h w wypadku zastosowania więcej niż  $1,0 \text{ kg/m}^2$ ,

Z 1h w wypadku zastosowania od  $0,5$  do  $1,0 \text{ kg/m}^2$ ,

Z 0,5h w wypadku zastosowania do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany (samochody dowożące materiał niezbędny do wykonania następnej warstwy).

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w tabelicy 1.

Tabela 1 Zalecane ilości pozostałego lepiszcza przy skropieniu warstw konstrukcji

Układana warstwa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza, $\text{kg/m}^2$
Podbudowa z AC	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej kruszywa	$0,5 \div 0,7$

Podbudowa z AC, wicia, wyrównawcza z AC	Istniejąca nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	0,2 ÷ 0,4
Wicia, wyrównawcza z AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
ciernalna z AC	Warstwa wicia asfaltowa	0,1 ÷ 0,3
ciernalna z SMA	Warstwa wicia asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia, oraz udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

### 5.3. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wykonywanie skropienia powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5 °C. Zabrania się wykonywania skropienia w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $\Rightarrow$  35 km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inżyniera

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena jakości lepiszcza użytego do wytworzenia emulsji, do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na wystawionych przez producenta świadectwach zgodnie z PN-EN 12591 z PN-EN 14023 dla asfaltu modyfikowanego polimerami. W przypadku braku świadectwa zgodnie z tym, Wykonawca powinien przedstawić własne badania. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy emulsji asfaltowej barwę, jednorodność, lepkość oraz indeks rozpadu.

### 6.3. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania.

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1 pkt 4. Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30 m od miejsca, w którym rozpoczyna się skropienie.

### 6.4. Sprawdzenie jednorodności skropienia



Jednorodno skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić w oparciu o pomiar ilości asfaltu pozostającego po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody przypadający na jednostkę powierzchni.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej i skropionej odpowiednim rodzajem emulsji asfaltowej.

## **8. ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

Ogólne wymagania dotyczące płatno ci podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonywania robót obejmuje:

- / wykonanie robót pomiarowych i przygotowawczych,
- / oznakowanie robót,
- / zakup i dostarczenie lepiszcza na budowę,
- / robocze odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- / oczyszczenie mechaniczne poszczególnych warstw,
- / skropienie warstw niebitumicznych,
- / skropienie warstw bitumicznych,
- / przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- / uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- / koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- / inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej i skropionej odpowiednim rodzajem emulsji asfaltowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza drogowe. Specyfikacje asfaltów drogowych.
2. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych”

3. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwardzenie. Metody badania. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa,
4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami,
5. PN-EN 15322 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów upłynnionych i fluksowanych,

## **D-04.04.02 PODBUDOWA ZASADNICZA Z KRUSZYWA NIEZWI ZANEGO**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojsz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru warstwy podbudowy z mieszanki niezwi zanej o uziarnieniu 0/31,5 mm stabilizowanej mechanicznie.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) s wymagania ogólne dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonywaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwi zanych, zag szczanych mechanicznie.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Stosowane okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Materiały do wykonania mieszanki niezwi zanej

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwi zanych s kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniaj wymagania SST zgodnie z Tablic 1 i norm PN-EN 13242. Kruszywa pochodz ce z ró nych ródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) maj spełni wymagania w całej mieszance.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do mieszanki niezwi zanej

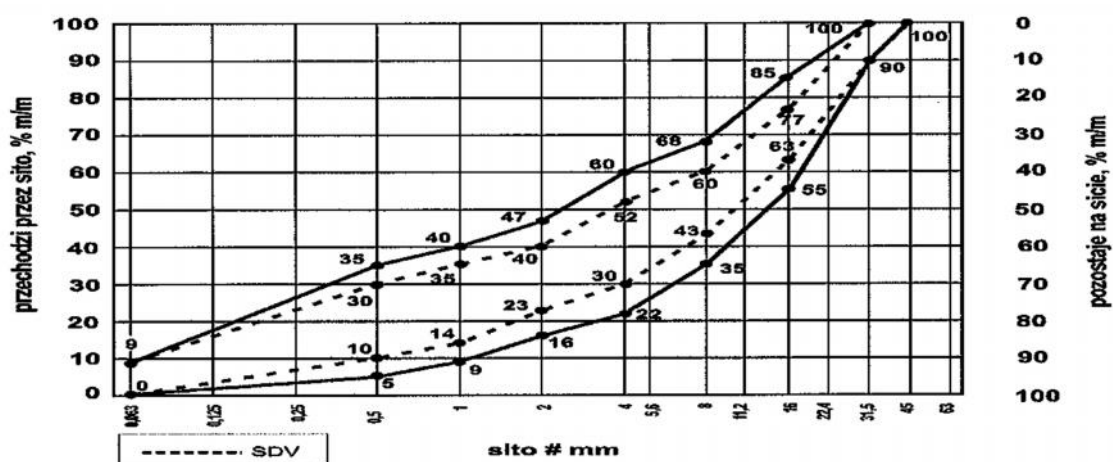
Rozdział w normie PN-EN 13242	Wła ciwo	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwi zanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej		Odniesieni e do PN-EN 13242:2004
		KR1÷KR2	KR3÷KR6	
4.1 – 4.2	Fracje/zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)		Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone		
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80,G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ci głym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5
	–wska nika płasko ci			
	– wska nika kształtu	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawarto ci ziaren o powierz. przekrusz. lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokr glonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawarto pyłów wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowane</sub>	f <sub>Deklarowane</sub>	Tabl. 8
	– w kruszywie grubym*)			
	– w kruszywie drobnym *)	f <sub>Deklarowane</sub>	f <sub>Deklarowane</sub>	Tabl. 8
4.7	Jako pyłów	Warto niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymaga p.2.2-2.4 – WT-4		
5.2	Odporno na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wy sza ni	LA <sub>35</sub>	LA <sub>35</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporno na cieranie wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	Tabl. 11
5.4	G sto wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasi kliwo wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9 (w zale no ci od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****)	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawarto siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	Tabl. 13
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych dla rodowiska wg odr bnych przepisów		

6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak; drewno, szkło i plastik mog cych pogorszy wyrób ko cowy		
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.3	Mrozoodporno na kruszywie frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-1	–F4,	–F4,	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	
Załącznik C pkt. C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Wi kszo substancji niebezpiecznych okre lonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie wyst puje w ródlach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych nale y bada czy zawarto substancji niebezpiecznych nie przekracza warto ci dopuszczalnych wg odr bnych przepisów		
*) I czna zawarto pyłów w mieszance powinna si mie ci w polu wyznaczonym przez krzywe graniczne				
**) I czna pod warunkiem, gdy zawarto w mieszance nie przekracza 50% m/m				
****) w przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione nale y sprawdzi mrozoodporno				

## 2.2. Uziarnienie mieszanki

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być cięgle i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na siedniednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwi ązanej, określona według WT-4 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1



Rysunek 1. Mieszanka niezwi ązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach 1 i 2, wymaga się, aby 90% uziarnienia mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i cięgłość uziarnienia

Tablica 2 zawiera wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymagania dotyczą deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Tablica 2 Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S).

Mieszanka niezwi zana	Porównanie z deklarowan przez producenta warto ci (S)								
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)								
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-

Tablica 3 Wymagania wobec ci gło ci uziarnienia na sitach kontrolnych – ró nice w przesiewach podczas bada kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka niezwi zana	Minimalna i maksymalna zawarto frakcji w mieszkach: [ró nice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-

Producent mieszanek musi przeprowadzi zakładow kontrol produkcji (ZKP), aby zapewni , e wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiOBR. Przy produkcji mieszanek niezwi zanych przeznaczonych do wykonywania warstw nawierzchni nale y stosowa system 4.

### 2.3. Parametry mieszanek niezwi zanych

Mieszanki niezwi zane winny spełnia wymagania podane w tablicy 4

### 2.4. Woda

Nale y stosowa wod wg PN-EN 1008-1.

### 2.5. ró dła poboru materiałów

ró dła poboru kruszywa i wody musz by zatwierdzone przez In yniera przed rozpocz ciem dostaw. Wykonawca zobowi zany jest dostarczy próbki materiałów, wyniki bada laboratoryjnych i deklaracj zgodno ci z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem In yniera.

Zmiana ró deł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody In yniera.

### 2.6. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpiecza przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyska akceptacj In yniera. Obj to składowisk powinna zapewnia mo liwo zgromadzenia materiałów w ilo ciach zabezpieczaj cych ci gło produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzgl dni czas niezb dny na badanie materiałów z nowych dostaw.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek niezwi zanych do warstw podbudowy zasadniczej

Rozdział w normie PN-EN 13285	Wła ciwo	Wymagania wobec mieszanek niezwi zanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy nawierzchni drogi	Odniesienie do PN-EN 13285
		KR1÷KR6	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5	Tabl. 4
4.3.2	Maksymalna zawarto pyłów: kategoria UF	UF <sub>9</sub>	Tabl. 2

4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria UF	LF <sub>NR</sub>	Tabl. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>90</sub>	Tabl. 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywa uziarnienia wg rys. 1	Tabl. 5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tab. 2	Tabl. 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	Wg tab. 3	Tabl. 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE*), co najmniej	45	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyraża się	LA <sub>35</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>	Deklarowana	-
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F4	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia Is=1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	80	-
4.5	Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100	-
4.6	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie wyraża się	C <sub>90/3</sub>	
4.7	Kształt kruszywa grubego, kategoria nie wyraża się	FI <sub>50</sub> i SI <sub>55</sub>	
*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2			

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z mieszarek stacjonarnych do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

Warstwa podbudowy może być rozkładana rozciągaczami lub specjalistycznymi skrzyniami z elektronicznym sterowaniem grubości układanej warstwy. W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki lub ręczne układanie kruszywa.

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia podbudowy powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze około 15 ton. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m<sup>3</sup>, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Mieszankę można transportować dowolnymi rodzajami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na rodzaj transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym wykonana wg ST D.04.05.01.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.2. Przygotowanie mieszanki**

Podbudowa musi być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i według zaleceń Inżyniera.

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytworzenie mieszanki. Receptura obejmuje między innymi ustalenie mieszanych frakcji kruszywa oraz wilgotność optymalną dla mieszanych składników. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wytworzenie mieszanki polega między innymi na wymieszaniu odpowiednich frakcji kruszywa (przewidywanych receptur) z dodaniem wody, celem uzyskania wilgotności optymalnej dla wytworzonej mieszanki.

Potrzebna ilość wody dla mieszanki ustala się laboratoryjnie z uwzględnieniem wilgotności naturalnej kruszywa. Nawilżanie mieszanki powinno nastąpić stopniowo w ilości nie większej niż 10 l/m<sup>3</sup> do czasu uzyskania w mieszaninie wilgotności optymalnej określonej laboratoryjnie.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### **5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zgodna z Dokumentacją Projektową. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwy o



grubość warstwy nie więcej niż 20 cm należy wykonać w dwóch warstwach. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Bezpośrednio po wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Podbudowę należy zagęszczać walcami gumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni oraz od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. W pierwszej fazie zagęszczania należy stosować sprężalszy, a w końcowej sprężalniczy. Zagęszczenie należy prowadzić do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego niż  $I_s = 1,00$  według normalnej próby Proctora. Wymagania odnośnie zagęszczenia podano w tabeli 5. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora zgodnie z wymaganiami z tabeli 4.

Tabela 5. Cechy podbudowy dotyczące zagęszczenia i nośności

Kategoria Ruchu	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż ;	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
		od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
KR3 – KR6	1,03	100	180
KR1 – KR2	1,00	80	140

Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na wskaźniku zagęszczenia  $I_s$ . Kontrolę nośności należy prowadzić oznaczając  $E_2$ . W przypadku gdy nie jest możliwe oznaczenie  $I_s$  ze względu na uziarnienie materiału kontrolę zagęszczenia należy wykonać metodą alternatywną i oprzeć na metodzie obciążenia płytowych wg procedury opisanej w PN-S-02205:1998, stosując płytę 700 cm<sup>2</sup> (średnicy 30 cm). Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążenia jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa. W obliczeniach modułu należy zastosować mnożnik  $\frac{3}{4}$ .

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie badanej płyty dynamicznej. Przed przystąpieniem do badań należy przeprowadzić kalibrację płyty dynamicznej na odcinku próbnym, ponadto co 10 obciążeniu dynamicznemu powinien towarzyszyć pomiar płyty statycznej.

Zagęszczenie i połczenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 5.7. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprężystość budowlaną do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwa,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprężu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganej wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprężu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu akceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## **5.5. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, potwierdzające spełnienie wymagań niniejszej STWiORB. Dla potwierdzenia cech materiałów Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, itp. dla każdej dostarczonej partii kruszywa.

Dla potrzeb badań kontrolnych Inżyniera pobierze próbki materiałów i wykona badania kontrolne obejmujące właściwości materiałów podane w pkt. 2.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach, gdy w wątpliwej jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inżyniera. Dla każdej dostawy kruszywa należy wykonać badania składu granulometrycznego.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań		
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadającego na 1 badanie (jezdni)	Powierzchnia przypadająca na 1 badanie (płyty i inne obiekty nie liniowe)
1	Uziarnienie mieszanki, wilgotność	1	100 mb	1 000 m <sup>2</sup>
2	Wskaźnik zagęszczenia, moduły odkształcenia	10	-	10 000 m <sup>2</sup>
1	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, punkt 1.3.2	przynajmniej 1 badanie przy każdej zmianie kruszywa i nie rzadziej niż 1 badanie pełne na 2 miesiące wykonywania warstwy z jednego rodzaju kruszywa (różni)		

**6.2.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być natychmiast przekazywane Inżynierowi.

**6.2.3. Zagęszczenie i kontrola nośności podbudowy**

Zagęszczenie i kontrola nośności podbudowy należy badać wg zasad podanych w punkcie 5. niniejszych specyfikacji a uzyskane parametry muszą być zgodne z wartościami określonymi w tablicy 7. Możliwa jest kontrola nośności za pomocą ugi ciomierza dynamicznego FWD i płyty dynamicznej EVD. Współczynnik ugi ciomierza dynamicznego FWD na ugi cie odpowiadające belce Benkelmana wynosi  $BB = 1,08 \text{ FWD}$ , wymagana wartość mierzona przy pomocy płyty dynamicznej EVD wynosi 60 MPa

**6.2.4. Właściwości kruszywa**

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2. Próbkę do badań pełnych powinna być pobierana przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

**6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy zasadniczej z kruszywa niezwiązanej

	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatającą się pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy S należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni. W przypadku pozostałych dróg co 20 m na prostej i co 10 m na odcinkach krzywoliniowych, w trzech

		punktach w przekroju poprzecznym dla ka dej jezdni (obiektywne i o) – przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw
6	Ukształtowanie osi w planie*)	10 razy na 1 km
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na ka dej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m <sup>2</sup> , 2 badania co 100 m jezdni
8	Nośność podbudowy	Co najmniej w dwóch przekrojach na ka de 1000 m

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łatką 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	10
3	Spadki poprzeczne	%	± 0,5
4	Rzędne wysokości	cm	-1/0
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	± 5
6	Grubość warstwy	%	± 10 – podbudowa zasadnicza

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Roboty naprawcze Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena parametrów warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

### **6.5.3. Niewłaściwa podbudowa**

Jeżeli podbudowa będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarów jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązane stabilizowanego mechanicznie o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## **8. ODBIÓR WARSTWY**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża zgodnie z sst D-04.03.01
- oznakowanie prowadzonych robót,
- zakup i dostarczenie materiałów do wykonania podbudowy,
- dostarczenie sprzętu niezbędnego do wykonania podbudowy,
- sprawdzenie i ewentualne naprawy podłoża,
- opracowanie recepty na wykonanie mieszanki z kruszywa,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,

- inne niezbdne czynno ci zwi zane bezpo rednio z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwi zanej.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właciwo ci kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właciwo ci kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomoc wska nika płasko ci
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właciwo ci kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren– Wska nik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właciwo ci kruszyw. Oznaczanie procentowej zawarto ci ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właciwo ci kruszyw. Ocena zawarto ci drobnych cz stek. Badania bł kitem metylenowym
7. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właciwo ci . Oznaczanie zawarto ci wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
8. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właciwo ci kruszyw -- Cz 6: Oznaczanie g sto ci ziarn i nasi kliwo ci
9. PN-EN 1367-1 Badania właciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na działanie czynników atmosferycznych .Oznaczanie mrozoodporno ci
10. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właciwo ci kruszyw -- Cz 1: Analiza chemiczna. Oznaczanie zawarto ci zanieczyszcze organicznych
11. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właciwo ci kruszyw -- Cz 1: Analiza chemiczna. Oznaczanie zawarto ci siarki metod bromow
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właciwo ci kruszyw Metody oznaczania odporno ci na rozdrabnianie. Metoda Los Angeles
13. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
14. PN-EN 13285 Mieszanki niezwi zane. Wymagania
15. PN-EN 13286-2 Metody okre lania g sto ci i zawarto ci wody. Zag szczenie metod Proctora.
16. PN-EN 1008-1 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat

### 10.2. Inne dokumenty

18. WT-4 2010 Mieszanki niezwi zane dla dróg krajowych. Wymagania techniczne.

## **D-04.05.01 PODBUDOWA Z MIESZANKI ZWI ZANEJ SPOIWEM HYDRAULICZNYM**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem ulepszonego podło a oraz podbudowy zasadniczej z mieszanki zwi zanej cementem.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST maj zastosowanie przy wykonywaniu ulepszonego podło a i podbudowy zasadniczej z mieszanki zwi zanej cementem w zakresie okre lonym w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Okre lenia podstawowe**

1.6.1. Mieszanka zwi zana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której nast puje wi zanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych

1.6.2. Mieszanka zwi zana cementem – mieszanka zwi zana hydraulicznie, składaj ca si z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszan w sposób zapewniaj cy uzyskanie jednorodnej mieszanki

1.6.3. Podło e ulepszone z mieszanki zwi zanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawieraj ca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszanin i spoiwo

hydrauliczne, zapewniaj c umoliwienie ruchu technologicznego i wlcie wykonania nawierzchni. Do warstwy podłoa ulepszanego zaliczamy tak e warstw mrozochronn , odcinaj c i wzmacniaj c , które powinny spełnia dodatkowe wymagania.

1.6.4. Podbudowa zasadnicza z mieszanki zwi zanej hydraulicznie – warstwa zawieraj c

kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszanin i spoiwo hydrauliczne, zapewniaj c przenoszenie obci e z warstwy wy ej le cych na warstw podbudowy pomocniczej lub podłoe

## 1.7. Ogólne wymagania dotycz ce robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jako robót i ich zgodno z dokumentacj projektow i poleceniami In yniera. Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w SST D-M.00.00.00 pkt.1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kruszywa

Mo na zastosowa nast puj ce rodzaje kruszywa:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne
- b) kruszywo z recyklingu
- c) poł czenie a) i b)

Wymagania wobec kruszywa do mieszanek zwi zanych cementem przedstawia tablica nr 1 woparciu o PN-EN 13242

Tablica 1 Wymagania wobec kruszywa do mieszanek zwi zanych cementem

Rozdział/punkt normie w PN-EN 13242: 2004	Właciwo	Deklarowane kategorie lub warto ci w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy zwi zanej podłoa ulepszanego	Deklarowane kategorie lub warto ci w odniesieniu do zastosowania kruszywa do podbudowy zasadniczej
4.1-4.2	Zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1). Wszystkie frakcje dozwolone	
4.3.1.	Uziarnienie wg. PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75	
4.3.2.	Ogólne granice i tolerancje	GT <sub>C</sub> NR	



	uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich wg. PN-EN 933-1		
4.3.3.	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ci głym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_{FNR}$ $GT_{ANR}$	
4.4.	Kształt kruszywa grubego a) maksymalne warto ci wska nika płasko ci wg. PN-EN 933-3*) b) maksymalne warto ci wska nika kształtu wg. PN-EN 933-4 *)	$FI_{Deklarowana}$  $SI_{Deklarowana}$	$FI_{50}$  $SI_{50}$
4.5.	Kategorie procentowych zawarto ci ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokr glonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{NR}$	
4.6.	Zawarto pyłów wg. PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym**) $f_{Deklarowana}$ b) w kruszywie drobnym**) $f_{Deklarowana}$		
4.7.	Jako pyłów	Brak wymaga	
5.2.	Odporno na rozdrabnianie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-2, kategoria nie wy szani :	$LA_{60}$	$LA_{50}$
5.3.	Odporno na cieranie wg. PN-EN 1097-1	$M_{DENR}$	
5.4.	G sto wg. PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	

5.5.	Nasiłki wg. PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 albo 9	Deklarowana	
6.2.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kam. AS0,2 - ułki kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	
6.3.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kam. SNR - ułki kawałkowy wielkopiecowy: S2	
6.4.1.	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	
6.4.2.1.	Stężenie objętościowe siłowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	
6.4.2.2.	Rozpad krzemianowy w ułku wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	brak rozpadu	
6.4.2.3.	Rozpad elazawy w ułku Wielkopiecowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	brak rozpadu	
6.4.3.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg. PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg. odrębnych przepisów	
6.4.4.	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrobki	
7.2.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg. PN-EN 1367-3, wg. PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	
7.3.2.	Nasiłki wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>242</sub> , to należy sprawdzić mrozoodporność wg. p.7.3.3 tablicy 1)	WA <sub>242</sub>	
7.3.3.	Mrozoodporność na frakcji	skały magmowe i przeobrażone: F4	F4

	kruszywa 8/16 wg PN-EN 12620-1	skały osadowe: F10 kruszywa z recyklingu: F10 (F25***)	
Załącznik C	Skład mineralogiczny	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4.	Istotne cechy rodowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w rodzicach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg. obowiązujących przepisów	

\*) Badaniem wzorcowym oznaczenia kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna mieścić się w wybranych krzywych granicznych

\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

## 2.2. Cement

Jako spoiwo stosuje się cement wg. PN-EN 197-1

Cement używany do stabilizacji powinien być suchy. Należy używać cementu luzem przechowywanego wyłącznie w silosach nie dłużej niż 3 miesiące.

Każda dostawa cementu winna posiadać atest producenta. Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg. PN-EN 197-1.

## 2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.4. Dodatki ulepszające

Zastosowanie wielkopiecowego mielonego żużla granulowanego jest możliwe pod warunkiem, że odpowiada on wymaganiom europejskiej lub krajowej Aprobaty Technicznej. Składnik ten powinien być uwzględniony w projekcie mieszanki.

## 2.5. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeśli w mieszance mają być zastosowane rodki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić w projekcie mieszanki.

### 3. SPRZ T

Mieszank zwi zan cementem nale y wytwarza w mieszarkach stacjonarnych zapewniaj cych wagowe dozowanie gruntu i cementu oraz obj to ciowe wody w odpowiednich proporcjach oraz jednoro dne wymieszanie.

Wydajno sprz tu powinna by taka , aby zapewni zachowanie warunków technologicznych dotycz cych czasu mieszania i zag szczania.

### 4. TRANSPORT

Wszystkie materiały u yte do wykonania mieszanki zwi zanej cementem jak równie sama mieszanka powinny by transportowane w sposób uniemo liwiaj cy zanieczyszczenie.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania wobec mieszanek

Wymagania wobec mieszanek zostały podane w tablicy nr 2

Tablica 2 – Wymagania wobec mieszanek zwi zanych cementem do warstwy ulepszanego podł o a i podbudowy zasadniczej.

L.p.	Wła ciwo	Wymagania	
		Warstwa ulepszanego podł o a	Warstwa podbudowy zasadniczej
1	Składniki		
1.1.	Cement	wg. PN-EN 197-1	
1.2.	Kruszywo	tablica nr 1.1.	
1.3.	Woda zarobowa	p. 1.1.3. WT-5	
1.4.	Dodatki	p. 1.1.4. WT-5	
2	Mieszanka		
2.1.	Uziarnienie:	krzywe graniczne uziarnienia	
	- mieszanka CBGM 0/8mm	Rys 1.5. WT-5*)	-
	- mieszanka CBGM 0/11,2mm	rys.1.4. WT-5	
	- mieszanka CBGM 0/16mm	rys.1.3. WT-5	
	- mieszanka CBGM 0/22,4mm	rys.1.2. WT-5	
	- mieszanka CBGM 0/31,5mm	rys.1.1. WT-5	
2.2.	Minimalna zawarto cementu	wg. tablicy 1.3. WT-5	
2.3.	Zawarto wody	Wg projektu**)	

2.4.	Wytrzymało na ciskanie (system I) – klasa wytrzymało ci Rc wg tablicy 1.2. WT-5	klasa C <sub>1,5/2,0</sub> ,	Klasa C16/20
2.5.	Mrozoodporno	-	0,7****)

\*) dotyczy tylko ruchu KR1-2

\*\*) ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2

\*\*\*)) badanie wg. PN-EN 13286-41 po 28 dniach piel gnacji

\*\*\*\*) badanie wg p. 1.2.8. WT-5

## 5.2. Projektowanie składu mieszanki

Procedura projektowa powinna by oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych ródeł i o takich samych wła ciwo ciach jak te, które b d zastosowane w okre lonej ilo ci wyrobu lub kontrakcie. Skład mieszanki projektuje si ze wzgl du na wytrzymało na ciskanie próbek (System I wg. WT-5), zag szczanych metod Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Klasy wytrzymało ci przyjmuje si wg. tablicy 3.

Wytrzymało na ciskanie Rc okre lonej mieszanki oznaczona zgodnie z PN-EN 13286-41 powinna by równa lub wi ksza od wytrzymało ci na ciskanie wymaganej dla danej klasy wytrzymało ci podanej w tablicy 3.

Tablica 3. Klasy wytrzymało ci wg normy PN-EN 14227-1

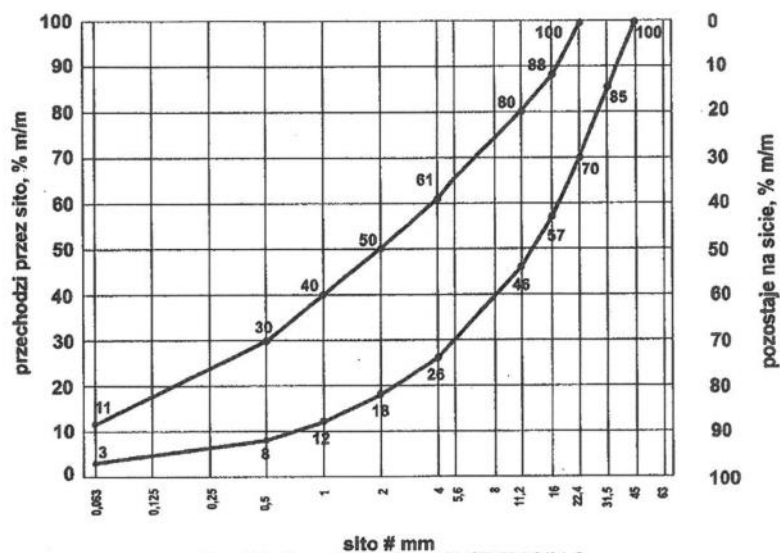
Rodzaj podbudowy	Wytrzymało na ciskanie po 28 dniach, MPa		Klasa wytrzymało ci
	Wytrzymało charakterystyczna Rc		
	Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =2,0	Próbki walcowe H/D <sup>a</sup> =1,0 <sup>b</sup>	
Ulepszone podło e	1,5	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>
Podbudowa pomocnicza	3,0	4,0	C <sub>3/4</sub>
Podbudowa zasadnicza	16,0	20,0	C <sub>16/20</sub>
<sup>a</sup> H/D=stosunek wysoko ci do rednicy próbki			
<sup>b</sup> H/D=0,8 do 1,21			

### 5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki nale y wykona zgodnie z PN-EN 933-1. Do analizy stosuje si zestaw sit podstawowy +1. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawiera si w

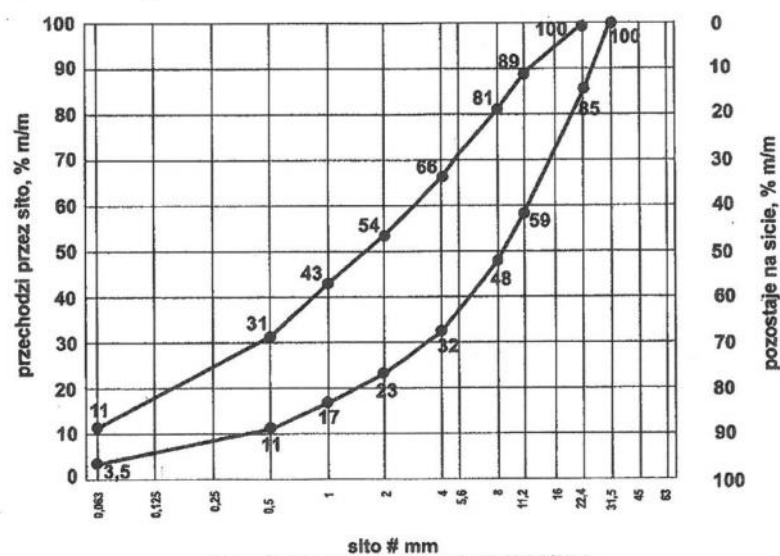
obszarze mi dzy krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1.1.-1.4, odpowiednio dla ka dego rodzaju mieszanki.

Mieszanka 0/31,5



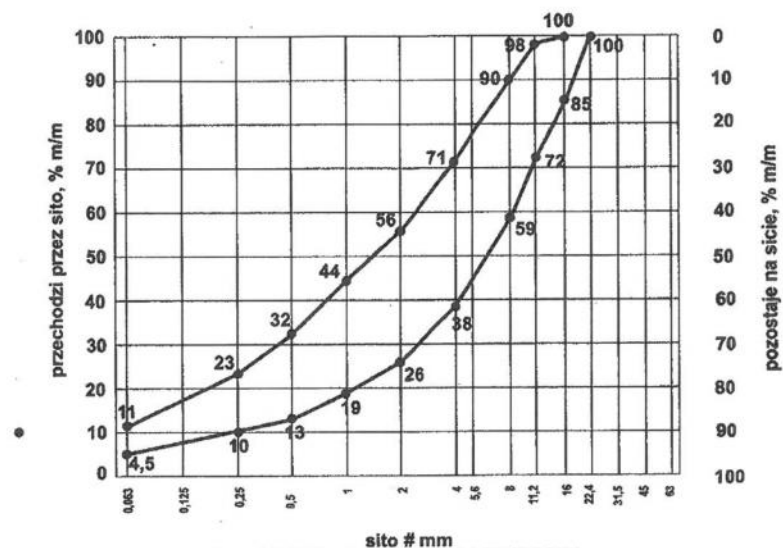
Rys.1.1. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/31,5

Mieszanka 0/22,4



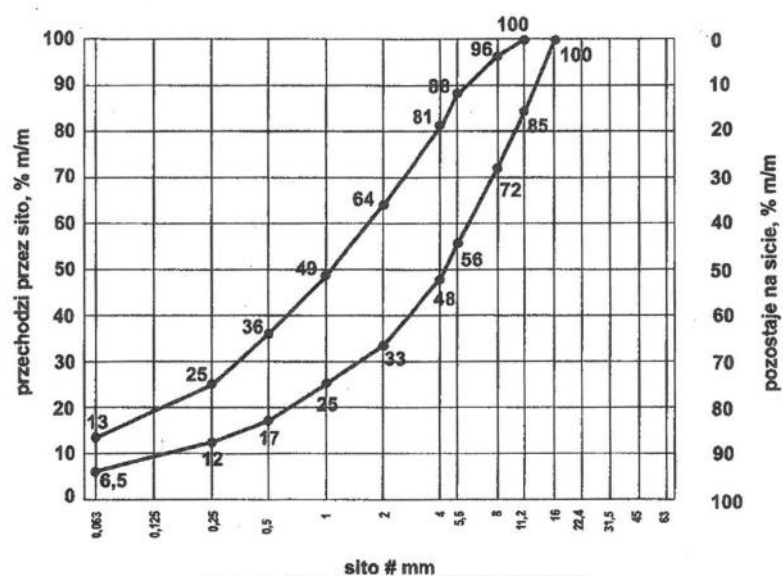
Rys. 1.2. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/22,4

Mieszanka 0/16



Rys. 1.3. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/16

Mieszanka 0/11,2



Rys. 1.4. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/11,2

Zawarto spoiwa nie powinna by mniejsza od minimalnych warto ci przedstawionych w tablic 4.

Tablica 4. Minimalna zawarto spoiwa w mieszance wg. PN-EN 14227-1

Maksymalny normalny wymiar kruszywa	Minimalna zawarto spoiwa
mm	% m/m
>8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
<2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilo ci spoiwa ni podano w tablicy 4. je eli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, e zachowana jest zgodnie z wymaganiami tablicy 2.

### 5.2.2. Zawarto wody

Zawarto wody nale y okre li zgodnie z PN-EN 13286-2

### 5.2.3. Warunki przygotowania i piel gnacji próbek

Próbki walcowe, zag szczane ubijakiem Proctora, powinny by przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbki nale y przechowywa przez 14 dni w temperaturze pokojowej, z zabezpieczeniem przed wysychaniem i nast pnie zanurzy na 14 dni do wody o temp. pokojowej.

### 5.2.4. Badanie wytrzymało ci

Wytrzymało na ciskanie okrelonej mieszanki powinna by oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41 po 28 dniach piel gnacji.

### 5.2.5. Badanie mrozoodporno ci

Wska nik mrozoodporno ci mieszanki zwi zanej cementem okrelany jest stosunkiem wytrzymało ci na ciskanie  $R_c$  z-o próbki po 28 dniach piel gnacji i po 14 cyklach zamra nia i odmra nia do wytrzymało ci na ciskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach piel gnacji.

Wska nik mrozoodporno ci =  $R_c^{z-o} / R_c$

Na co najmniej 30 dni przed rozpocz ciem robót Wykonawca powinien dostarczy

In ynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki opracowany w oparciu o:

- wyniki bada kruszywa do stabilizacji
- wyniki bada cementu
- wyniki bada wytrzymało ci i mrozoodporno ci mieszanki stabilizowanej cementem

Projekt składu mieszanki powinien zawiera :



- wymagana zawartość w mieszance cementu i w razie potrzeby dodatków ulepszcjących
- wymagana zawartość wody w mieszance zapewniająca uzyskanie wilgotności optymalnej

### 5.3. Grubość warstwy i metody stabilizacji

Warstwa mieszanki stabilizowanej cementem grubości 25 cm należy wykonać w jednej warstwie stosując technologię mieszania w mieszarkach stacjonarnych, o ile uzyska się wymagane zagęszczenie potwierdzone na odcinku próbnym.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa mieszanki nie może być wykonywana przy temperaturze poniżej 2°C oraz podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji gdy prognoza pogody przewiduje spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D.02.00.00. „Roboty ziemne” oraz SST D.04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### 5.6. Wytwarzanie i rozkładanie mieszanki

Do wytwarzania mieszanki należy stosować wytwórnię mieszanki betonowej typu cyklicznego lub typu ciągłego.

Mieszarka powinna być wyposażona w urządzenie do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz obrotowego dozownika wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania / w stosunku do masy suchej mieszanki:

- grunt  $\pm 3\%$
- cement  $\pm 0,5\%$
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty.

W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i nadzorowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice. Mieszankę układać przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpoczynać się od jednej połowy krawędzi i przesuwаться pasami podłużnymi w stronę drugiej połowy krawędzi.

Sprężenie do zagęszczania opisano w pkt. 3 niniejszej SST. Pojawiające się w czasie zagęszczania zanieżenie, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Zagęszczenie powinno być ukończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

Przerwy w zagęszczaniu nie powinny być dłuższe niż 30 minut.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Należy unikać podłużnych spoin roboczych poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Poprzeczne spoiny robocze na poziomie działek roboczych należy wyrównać przez pionowe obcięcie krawędzi po skończeniu zagęszczania.

### **5.8. Pielęgnowanie warstwy mieszanki związanej cementem**

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta następną warstwą, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi właściwość dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości do 0,5 kg/m<sup>2</sup>, po uprzednim zaakceptowaniu ich przez Inżyniera
- c) utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 3 dni, lub 7 dni w czasie suchej i wietrznej pogody
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią, grubą włókniną techniczną lub warstwą piasku w celu utrzymania podbudowy w stanie wilgotnym.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ruch technologiczny może odbywać się za zgodą Inżyniera.

### **5.9. Odcinek próbny**

W celu sprawdzenia sprężystości, technologii i receptury laboratoryjnej, Wykonawca winien wykonać odcinek próbny. Na podstawie odcinka próbnego Wykonawca określi grubość warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu oraz liczby przejazdów walca potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do właściwych robót po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Wła ciwo ci mieszanki zwi zanej cementem

Mieszanki zwi zane cementem powinny spełnia wymagania podane w tablicy 2

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Wykonawca powinien wykona badania niezb dne do opracowania składu mieszanki , w zakresie okre lonym w pkt. 5.2.

### 6.3. Badania w czasie robót

Cz stotliwo bada przy budowie podło a ulepszanego z mieszanki zwi zanej cementem podano w tabeli 5.

lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE BADA	CZ STOTLIWO BADA	
		Minimalna ilo bada na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadaj ca na jedno badanie [ m2 ]
1.	Uziarnienie podło a ulepszanego i podbudowy zasadniczej	2	600
2.	Wilgotno mieszanki gruntu z cementem		
3.	Zag szczenie warstwy		
4.	Wytrzymało 7-dniowa	3	400
5.	Wytrzymało 28-dniowa		
6.	Mrozoodporno podło a ulepszanego i podbudowy zasadniczej	Przy projektowaniu oraz w przypadkach w tpiwych	
7.	Badania cementu	Dla ka dej dostawy	
8.	Szczegółowe badania podło a ulepszanego cementem i podbudowy zasadniczej w zakresie podanym w tabeli 1 w pkt. 2.1	Przy ka dej zmianie rodzaju podło a ulepszanego cementem lub podbudowy zasadniczej *	

\* Przy ka dej zmianie rodzaju podło a ulepszanego cementem lub podbudowy zasadniczej nale y opracowa nowy skład mieszanki cementowo-gruntowej.

**6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy z mieszanki zwi zanej cementem.**

Cz stotliwo i zakres bada oraz pomiarów wykonanej warstwy podł a podano w tabeli 6.

Tabela 6

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE BADA	MINIMALNA CZ STOTLIWO I POMIARÓW BADA I POMIARÓW
1.	Grubo podł a ulepszanego i podbudowy	Podczas budowy: w trzech punktach na ka dej  działce roboczej lecz nie rzadziej ni raz na 400 m <sup>2</sup>  Przed odbiorem : w trzech punktach lecz nie lecz nie rzadziej ni raz na na 2000 m <sup>2</sup>
2.	Szeroko podł a ulepszanego i podbudowy	10 razy na 1 km
3.	Równ podł na	co 20 m łat na ka dym pasie ruchu
4.	Równ poprzeczna	10 razy na 1km
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km oraz dodatkowo na pocz tku i ko cu ka dej krzywej przej ciowej , na pocz tku, w rodku i na ko cu ka dego łuku poziomego
6.	Rz dne wysoko ciowe	co 25 m
7.	Ukształtowanie osi w planie	

**6.4.1. Grubo warstwy**

Pomiar grubo ci wykonuje si na wyci tych otworach w losowo wybranych punktach, odległych co najmniej 0,5 metra od kraw dzi.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubo ci nie powinny przekracza  $\pm 1,5$  cm

**6.4.2. Szeroko warstwy**

Szeroko podbudowy nie mo e ró ni si od szeroko ci projektowanej o wi cej ni + 10cm , - 5 cm.

**6.4.3. Równ warstwy**

Nierównoci podł ne nale y mierzy 4-metrow łat w osi ka dego pasa ruchu zgodnie z norm BN-68/8931-04 z cz stotliwo ci podan w tabeli 4.

Nierówność poprzeczna należy mierzyć 4-metrową łatą z czułościwością podaną w tabeli 4.

Dopuszczalna nierówność - 15mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z czułościwością podaną w tabeli 4.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzdne warstwy

Rzdne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z czułościwością podaną w tabeli 4.

Różnice pomiędzy rzdnymi wykonanej warstwy a rzdnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm i -2cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzić w punktach głównych trasy i w innych punktach z czułościwością podaną w tabeli 4.

Owplanie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Jeżeli po wykonaniu badania stwardniałej warstwy stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.4 to warstwa zostanie zerwana i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszczalny inny rodzaj naprawy wykonanej na koszt Wykonawcy o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie przewiduje się zastąpienia wymogu zerwania lub naprawy na potrącenia od ceny kontraktowej.

Zagrożenie warstwy się za niewłaściwe jeżeli procent wyników badania w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 80.

Warstwa tak należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

Gdy wskaźnik zagrożenia jest równy lub większy od wymaganego w ponad 80 % badania, warstwę pozostawia się stosując potrącenia.

Procent wyników badania w granicach dopuszczalnych	Potrącenia od ceny jednostkowej %
95	5
90	10
85	20

80	40
----	----

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostk obmiarow jest metr kwadratowy [ m<sup>2</sup> ] wykonanej warstwy mieszanki zwi zanej cementem .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robot podano w SST D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z Dokumentacj Projektow i SST je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

Odbioru warstwy dokonuje In ynier na podstawie wyników bada Wykonawcy i ewentualnych uzupełniaj cych bada oraz ogl dzin warstwy.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy zwi zanej cementem obejmuje:

- ) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ) oczyszczenie i skroplenie podłó a zgodnie z sst D-04.03.01
- ) oznakowanie prowadzonych robót,
- ) opracowanie recepty,
- ) badania kruszywa,
- ) zakup i dostarczenie materiałów oraz wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- ) dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urz dze pomocniczych,
- ) wykonanie odcinka próbnego,
- ) rozłó enie i zag szczenie mieszanki,
- ) piel gnacja wykonanej warstwy
- ) przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ) uporz dkowanie miejsc prowadzonych robót,
- ) koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,
- ) inne czynno ci zwi zane bezpo rednio z wykonaniem warstwy zwi zanej cementem.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

PN-EN 197-1	Cement - Cz 1: Skład, wymagania i kryteria zgodno ci dotycz ce cementów powszechnego u ytku
PN-EN 197-2	Cement - Cz 2: Ocena zgodno ci
PN-EN-196	Metody badania cementu

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-3	Badanie geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomoc wska nika płasko ci.
PN-EN 933-5	Badanie geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie procentowej zawarto ci ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badanie geometrycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie zawarto ci drobnych cz stek. Badania bł kitem metylowym.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw. Metody oznaczania odporno ci na rozdrabnianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych wła ciwo ci kruszyw. Oznaczanie g sto ci ziaren i nasi kliwo ci
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13286-2	Metody okre lania g sto ci i zawarto ci wody. Zag szczanie metod Proctora.
PN-EN 13286-41	Metoda oznaczania wytrzymało ci na ciskanie mieszanek zwi zanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-50	Metoda sporz dzania próbek zwi zanych hydraulicznie za pomoc aparatu Proctora lub zag szczania na stole vibracyjnym.
PN-EN1008-1	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wska nika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podło a przez obci enie płyt
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat
WT-5 2010	Mieszanki zwi zane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych. Wymagania techniczne.





## **D.04.07.01      PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO DLA RUCHU KR3-KR6**

### **1.      WST   P**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy bitumicznej z betonu asfaltowego AC 22P według Wymagania technicznych „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe 2014”.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowi podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P w ramach zadania „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwie podbudowy należy stosować następujące materiały:

- ) asfalt drogowy 35/50 lub 50/70 (za zgodą Zamawiającego)
- ) asfalt modyfikowany PMB 25/55-60
- ) wypełniacz,
- ) kruszywo,
- ) rodek adhezyjny,

### 2.2. Asfalt Drogowy

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 lub 50/70 wg PN-EN 12591 oraz asfalt modyfikowany polimerami PMB 25/55-60 spełniający wymagania określone w normie PN-EN 14023. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z PN-EN 12591. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w niskich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	2 w 5°C	3

	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	235	3
1	2	3	4	5	6
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	-12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0

	Spadek temperatury mi knienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBRb	1
	Nawrót spr ysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]	%	50	4
	Nawrót spr ysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		NPDa	0
a NPD – No Performance Determined (wła ciwo u ytkowa nie okre lana)					
b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 Kruszywa 2014, Część 2 [9] i podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości wypełniacza\* do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania Kategoria ruchu KR3-4 i KR5-6
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wy szą ni :	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wy szą ni :	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mi knienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	R&B8/25

Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyraża się :	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie wyraża się :	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

\* Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>.

## 2.4. Kruszywo

Do betonu asfaltowego AC 22P należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 „Kruszywo do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu” oraz wymagań technicznych „Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 „Kruszywa 2014”.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa grube i drobne wg wymagań podanych odpowiednio w tablicy 2a i 2b i 3. Dla kategorii ruchu KR5-KR7 stosuje się wyłącznie kruszywo drobne niełamane. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 2a. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o cięgłym uziarnieniu do D 8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu
	KR3-4
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyraża się :	f <sub>16</sub>
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyraża się :	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o cięgłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie wyraża się :	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiłki według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyraża się :	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 2b. Wymagane właściwości kruszywa niełamane do podbudowy z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii
----------------------	-------------------------

	ruchu
	KR5-7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie większa niż :	f <sub>3</sub>
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie większa niż :	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o cięłym uziarnieniu według PN-EN933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E <sub>Cs</sub> Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiłkowość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie większa niż :	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania dla kategorii ruchu	
	KR3-4	KR5-7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie większa niż :	G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie większa niż :	f <sub>2</sub>	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie większa niż :	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie większa niż :	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie większa niż :	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	

Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16; kategoria nie wy sza ni :	F <sub>4</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z u la wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporno
Rozpad zwi zków elaza w kruszywie z u la wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporno
Stało obj to ci kruszywa z u la stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wy sza ni :	V <sub>6,5</sub>

## 2.5.Dodatki

Mog by stosowane dodatki modyfikuj ce na podstawie norm lub aprobat technicznych i/lub rekomendacji technicznych. Pochodzenie, rodzaj i wla ciwo ci dodatków powinny by deklarowane.

Nale y stosowa ciekłe rodki adhezyjne lub wapno hydratyzowane je eli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniaj cego odpowiedni przyczepno (adhezj ) lepiszcza do kruszywa i odporno mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj rodka i jego ilo powinna by dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocen przyczepno ci nale y okre li na podstawie badania według PN-EN 1267-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepno lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporno ci gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w punkcie 5.

Badanie przyczepno ci lepiszcza do kruszywa nale y ka dorazowo przedstawi dla konkretnego zło onego do akceptacji badania typu MMA (recepty MMA).

## 2.6.Materiały do uszczelniania spoin i kraw dzi

Do uszczelnienia poł cze technologicznych tj. zł czy poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w ró nym czasie oraz spoin stanowi cych poł czenia ró nych materiałów, nale y stosowa ta my kauczukowo-asfaltowe o nast puj cych parametrach:

- samoprzylepne w postaci wst gi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,

- b) o przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy,
- c) grubości minimum 8 mm,
- d) zwinięte na rdze teksturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,
- e) dobra przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
- f) penetracja stopniem w temp. +25°C od 20 do 60 [0,1 mm],
- g) temperatura mięknięcia wg PiK 90°C,
- h) zdolność powrotu do stanu pierwotnego 50%,
- i) wydłużenie stałe w szczelinie w temp. -10°C 10%,
- j) odporność na starzenie się,

Składowanie takich materiałów kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do złoczenia lub poloczenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi, można stosować asfalt uzyskany do bezpośredniej produkcji lub taki kauczukowo-asfaltowy.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt uzyskany do bezpośredniej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 2.7. EMULSJA ASFALTOWA KATIONOWA

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybkozspadającą o zawartości asfaltu 70%, o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808. Do produkcji emulsji powinien być zastosowany asfalt penetracji 70/100.

*Wymagania wobec kationowych emulsji asfaltowych do złoczenia warstw konstrukcji nawierzchni*

Wymagania techniczne	Metoda badania	Jednostka	C 60 B 3 ( lub 4 )		C 60 B 4 ZM		C 60 B 5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do	4	70 do 130 <sup>a)</sup>	5	120 do 180 <sup>a)</sup>
Zawartość lepiska	PN-EN 1428	% ( m/m )	5	58 do 62 <sup>b)</sup>	5	58 do 62 <sup>b)</sup>	5	58 do 62 <sup>b)</sup>
Czas wypływu o Ø 2 mm przy 40 C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>c)</sup>	1	TBR <sup>c)</sup>	1	TBR <sup>c)</sup>
Pozostałość na sicie,	PN-EN 12846	% ( m/m )	1	TBR	1	TBR	1	TBR
Trwałość ( po 7 dniach magazynowania )	PN-EN 1429	% ( m/m )	1	TBR	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>d)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR	1	TBR
	Załącznik 2			75		75		75



pH emulsji	PN-EN 12850		-	-	-	3,5 <sup>e)</sup>		3,5 <sup>e)</sup>
Wymagania techniczne wobec lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych poprzez odparowanie (zgodnie z PN-EN 13074 )								
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	mm/10	3	100 <sup>f)</sup>	3	100 <sup>f)</sup>	3	100 <sup>f)</sup>
Temperatura mi knienia	PN-EN 1427	°C	5	39 <sup>f)</sup>	5	39 <sup>f)</sup>	5	39 <sup>f)</sup>

- a) Emulsje do złączania warstw asfaltowych z warstwami niezwiązanymi lepiszczem asfaltowym
- b) W przypadku konieczności można rozcieńczyć emulsje wodne, jednak do stopnia nie więcej niż 40%
- c) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie
- d) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem
- e) Dotyczy emulsji przeznaczonych do złączania warstw asfaltowych z podbudowami zawierającymi spoiwa hydrauliczne
- f) W przypadku złączania warstw asfaltowych, z których jedna wykonana jest z asfaltu o penetracji 35/50 lub asfaltu modyfikowanego należy stosować emulsje wykonane z asfaltu o penetracji 50/70. Do skropień podbudów niezwiązanych (z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, tłuczni kamiennego itp.) dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w tabelicy 3.

Tabela 3. Rodzaje emulsji i ilości (kg/m<sup>2</sup>) asfaltu po odparowaniu wody z emulsji.

Warstwa, na którą emulsja jest наносzona	Emulsja C 60 B4 ZM	Emulsja C 60 B3 ZM
Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7	
Podbudowa z mieszanki cementowo-emulsyjnej	0,3 – 0,6	
Podbudowa z betonu asfaltowego		0,3-0,5
Warstwa wiązająca		0,1-0,3

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępuje do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- )] Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimum 200 t/h. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania rodków adhezyjnych (jeżeli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21. Wytwórnia mas bitumicznych powinna posiadać łatwo dostępną zawór trójdrogny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.
- )] Zespołu rozcięłaczy o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych, każdy z rozcięłaczy powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założonym profilem oraz grubości, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozcięłacza.
- )] Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.
- )] Walców wibracyjnych.
- )] Walców ogumionych.
- )] Skrapiałek.
- )] Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących.
- )] Samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Asfalt**

Transport asfaltu drogowego powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- ) cysternach kolejowych,
- ) cysternach samochodowych,
- ) bębnoch blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **4.2.2. Rodek adhezyjny**

Rodek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowania.

### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni ładunkowej wyposażonej w system grzewczy oraz stosowanie skrzyń ładunkowych z wyokrągłym dnem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

## 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Ze względu na wagę inwestycji oraz brak do wiadomości w stosowaniu norm serii PN-EN 13108 Badania Typu należy przeprowadzić we współpracy z uznaną instytucją badawczą, zaakceptowaną przez Inżyniera. Co najmniej 14 dni przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- )/ upływu 3 lat od ich wykonania,
- )/ zmiany rodzaju lepiszcza,
- )/ zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- )/ zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- )/ zmiany gęstości kruszywa o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- )/ zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- )/ kanciastości kruszywa drobnego,
- )/ zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Różnice krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Różnice krzywych granicznych mieszanki mineralnej i minimalna zawartość asfaltu dla podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P

Wymiar oczek sit #, mm	Uziarnienie AC 22P dla KR3-6
31,5	100
22,4	90 – 100
16	65 – 90
8	42 – 68
2,0	15 – 45
0,125	4,0 – 12
0,063	4 – 8
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %,	$B_{\min 4,0}$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiżanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicach 5 i 6, w zależności od kategorii obciążenia drogi.

Tablica 5. Wymagania wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P, dla ruchu KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagane wartości
			KR3-4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min}$ 4,0 $V_{\max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,30 PRD <sub>AIR</sub> 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>70</sub>

<sup>a)</sup> grubość płyty – 60 mm

<sup>b)</sup> ujednolicono procedur badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

<sup>c)</sup> procedur kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badania podano w załączniku 2 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Tablica 6. Wymagania wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P, dla ruchu KR5-7

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagane wartości
			KR5-6
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min}$ 4,0 $V_{\max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe <sup>a, c)</sup>	C.1.20, wałowanie $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu PN-EN 13108-20, D.1.6., 60°C, 10000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>70</sub>

<sup>a)</sup> grubość płyty – 60 mm

<sup>b)</sup> ujednolicono procedur badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

<sup>c)</sup> procedur kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badania podano w załączniku 2 do WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Recepta powinna zawierać skład procentowy dozowania wstępnego zimnych kruszyw oraz skład procentowy mieszanki mineralno-asfaltowej (ewentualnie wagowy, w kg) ustawiony na WMB na jedno mieszanie podając dozowanie kruszyw gorących, wypełniacza podstawowego, wypełniacza z układu odpylania, asfaltu, rodka adhezyjnego oraz informacje

na temat zawartości lepiszcza rozpuszczalnego. Cechy fizyczno-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami wobec podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P podanymi w tablicy 5 lub 6. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną dziesiątą elementarną wagę, względnie przepływomierz, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 do  $190^{\circ}\text{C}$ , dla asfaltu 50/70 od  $180^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od  $150^{\circ}\text{C}$  do  $190^{\circ}\text{C}$ , dla asfaltu 50/70 od  $140^{\circ}\text{C}$  do  $180^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki, od momentu wytworzenia do momentu wbudowania nie może trwać dłużej niż 2h.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania)

oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża (położenie międzywarstwowe)

Czysta i sucha podbudowa należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST-D.04.03.01. Warstwa podbudowy powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby w miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na życzenie Zamawiającego.

Wymagania wytrzymałości na ścinanie położenia międzywarstwami asfaltowymi nawierzchni, badanej metodą Leutnera:

- podbudowa/podbudowa<sup>a)</sup> 0,7 MPa

<sup>a)</sup> jeżeli podbudowa składa się z kilku warstw technologicznych

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ). Dopuszcza się układanie podbudowy na lekko wilgotnym podłożu. Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed

przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza się układanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w niższej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podłoża, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez Inżyniera.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Inżyniera, próby technologicznej (zarób próbny). Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltową o takim samym składzie i z takich samych materiałów.

Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- 1) stwierdzenia czy uzyskany jest właściwy,
- 2) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- 3) określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy właściwej.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić minimum 100 m a szerokość robocza rozciągacza powinna wynosić co najmniej 4 m.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Wykonawca wykona następujące badania w ramach odcinka próbnego:

- 1) zawartość asfaltu rozpuszczalnego, uziarnienie
- 2) zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla
- 3) odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)
- 4) grubość warstwy
- 5) wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- 6) odporność na deformacje trwałe
- 7) poślizg międzywarstwowy

### 5.7. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linii prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

### 5.8. Wbudowywanie i zagszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologii prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod wzgl. dem. czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od 140°C. Zaleca się układanie warstwy na całej szerokości lub dwoma rozciągaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępach maksymalnych do 50 m (powstaje gorysz roboczy). Szczegółniej staranności wymaga prawidłowe zagzszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połcenia roboczego (szwu). Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się również ręczne układanie mieszanki.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urz dze powinny być pokryte uszczelniającą m asfaltowo-kauczukową o grubości 10mm.

Natychmiast po sprawdzeniu, e ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagzszczenia. Minimalna temperatura zagzszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od 125°C. Zagzszczenie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- ┐ walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
  - ┐ walce wibracyjne nie mogą powodować miażdżenia ziaren,
  - ┐ zagzszczenie należy rozpoczynać od połci (szwów) i od niższej kraw dzi,
  - ┐ manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagzszczonej warstwie,
  - ┐ zabroniony jest postój walców na zagzszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C.
- Spręż i metoda zagzszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagzszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połcenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagzszczenie i połczenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwy poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m.

Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie pił oraz przesmarowana odpowiednim rodzajem emulsji lub asfaltu 35/50 przed układaniem przyległego pasa.



Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby kolejne warstwy podłogi nie były przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm i aby w warstwie ciętnej nie wypadły one pod ładem kół.

W przypadku technologicznych postojów rozciągacza należy wykonać poprzeczny szew roboczy gdy czas postoju przekracza 20 minut.

Właściwości MMA w układanej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości MMA w układanej warstwie podbudowy z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości	Wymagania	
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	98,0	
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%]	KR3-4	KR 5-7
		4,0÷8,0	4,0÷8,0

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu dla betonu asfaltowego do podbudowy w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Wykonawca powinien prowadzić ciągłą kontrolę wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić sprawozdania z badań do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru.

### 6.3. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

#### 6.3.1. Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów

Ciężkość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

#### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Badania istotnych właściwości asfaltu wg PN-EN 12591. należy wykonywać przy zatwierdzaniu rodzaju przed pierwszym użyciem oraz także dorazowo przy zmianie rodzaju dostawy. Co 300 ton należy wykonać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia. Oceny organoleptyczne należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach – raz na tydzień w zbiornikach.

### **6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza**

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 1 należy wykonywać przy zatwierdzaniu ródła przed pierwszym uyciem, a także dorazowo przy zmianie ródła dostawy. W badaniach należy określić uziarnienie, gęstość i wilgotność wypełniacza.

### **6.3.4. Badanie właściwości kruszywa**

Badania właściwości kruszywa podanych w tabelach 2a, 2b oraz 3 należy wykonywać przy zatwierdzaniu ródła, przed pierwszym uyciem oraz także dorazowo przy zmianie ródła dostawy. Z czystości podanej w tablicy 8 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 2 i zaleceniami Inżyniera. Oceny organoleptycznej stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości (np. wytrzymałość), kształt i wskaźniki ziaren rozkruszonych należy badać także dorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego ródła lub w przypadku zaistnienia w tym celu co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analizy siatki należy wykonywać także dorazowo przy każdej zmianie ródła dostawy, w przypadku w tym celu oraz co 2 000 ton zużytego kruszywa.

### **6.3.5. Badanie właściwości dodatków**

Przed pierwszym uyciem należy zatwierdzić ródło dostawy dodatków. Oceny organoleptycznej dodatków należy wykonywać dla każdej dostawy.

### **6.3.6. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów:

- przesiew przez sito 31,5 mm,
- przesiew przez sito 22,4 mm,
- przesiew przez sito 16 mm,
- przesiew przez sito 2 mm,
- przesiew przez sito 0,125 mm,
- przesiew przez sito 0,063 mm,
- zawartość rozpuszczonego lepiszcza.

Oceny zgodnie z tym należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Kroczyca bieżąca wartość średnia z odchyłką każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Graniczne wartości odchyłki stosowane w ocenie zgodnie z produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacji projektowej przedstawiono w tablicy 9. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Poziomą Poziomą Zgodność wg tablicy 10.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>Materiały składowe</b>	1. Właściwości asfaltu	)Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, )przynajmniej jedna zmiana źródła dostawy, )właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg, )dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
	2. Właściwości wypełniacza	)Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, )przynajmniej jedna zmiana źródła dostawy
	3. Właściwości kruszywa	)Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, )przynajmniej jedna zmiana źródła dostawy, )analiza sitowa co 2000 Mg, )codzienna ocena organoleptyczna
	4. Właściwości dodatków	)Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, )przynajmniej jedna zmiana źródła dostawy, )dla każdej dostawy ocena organoleptyczna.
<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b>	5. Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	)Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
	6. Zawartość wolnych przestrzeni	)Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
<b>Kontrola procesu produkcji i transportu</b>	7. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	)Dozór ciągły
	8. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	)Kadry ładunek
	9. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	)Kadry ładunek
	10. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	)Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	)Kadry pojazd przed załadunkiem

Tablica 9. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacji projektowej.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
1.	31,5	-2	-2
2.	22 mm	-9/+5	±5
3.	16 mm	±9	±4
4.	2 mm	±7	±3
5.	0,125 mm	±5	±2
6.	0,063 mm	±3	±2
7.	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,6	±0,3

Tablica 10. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności
Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Czystość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, czystość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, a do przeprowadzenia 32 analiz. Czystość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalna czystość w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 11.

Tablica 11. Minimalna czystość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Z	2 000	1 000	500
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna czystość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			

### 6.3.7. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badań typu. Próbkę powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Czystość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z

mieszanki pobranej na wytwórni zależy od Producyjnego Poziomu Zgodności i podany w tablicy 12.

Tablica 12. Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
B	każde 5 000 t

#### 6.3.8. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.9. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziarnem lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.3.11. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Oceny należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

#### 6.3.12. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brzoł gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi rodkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenę podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

### 6.4. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakości tych materiałów oraz gotowej warstwy spełnia wymagania określone w kontrakcie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego polecenie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu

odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

Rodzaj badań Wykonawcy oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
<b>1</b>	<b>Przygotowanie do ułożenia warstwy</b>	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru	dla każdej działki
1.2	Badanie wydatku skropienia	robotniczej i/lub na każdej rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
<b>2</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b>	
2.1	Uziarnienie	dla każdej działki robotniczej i/lub na każdej rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
2.2	Zawartość lepiszcza	
2.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
2.4	Właściwości lepiszcza	dla każdej dostawy
2.5	Właściwości kruszywa	
2.6	Właściwości wypełniacza	
2.7	Właściwości pyłów z odpylania (w przypadku stosowania)	raz na 100 t pyłów
2.8	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
2.9	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),	
2.10	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	dla odc. próbnego oraz dodatkowo 1 badanie w trakcie wykonywania robót
<b>3</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	ocena ciągła
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączonych technologicznych.	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	dla odcinka próbnego, każdej działki robotniczej i/lub na każdej rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
3.4	Grubość warstwy	
3.5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	
3.6	Połączenia międzywarstwowe	
3.7	Odporność na deformacje trwałe	dla odcinka próbnego oraz na każdej rozpoczętej 15000 m <sup>2</sup>
3.8	Pomiar grubości wykonywanej warstwy	co 25 m w osi i przy krawędziach
3.9	Pomiar spadku poprzecznego warstwy	wg p. 6.4.7.
3.10	Pomiar równości poprzecznej warstwy	każdy pas ruchu wg p. 6.4.8

3.11	Pomiar równości podłuj warstwy	ka dy pas ruchu wg p. 6.4.9.
3.12	Pomiar szerokości warstwy	wg p. 6.4.6.
3.13	Pomiar rz dnych osi i kraw dzy	wg p. 6.4.10.
3.14	Pomiar usytuowania osi w planie	wg p. 6.4.11.

Wszystkie wymienione badania i pomiary Wykonawcy powinny być udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

#### 6.4.1. Cz stołliwo oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy

Cz stołliwo oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 13.

Tablica 13. Cz stołliwo oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L.p.	Badana cecha	Minimalna cz stołliwo badań i pomiarów
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciętacza
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciętacza
4.	Grubo wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy
5.	Szerokość warstwy	Cz stołliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Cz stołliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m
8.	Równość podłuj na warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m lub metod równoważną
9.	Rz dne wysoko ciowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rz dnych niwelacji podłuj i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrz dne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ci gła
12.	Ocena wizualna jakości wykonania zł czy podłuj i poprzecznych, kraw dzy i	Ocena ci gła wszystkich długo ci zł czy i kraw dzy

	obramowania warstwy	
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości
15	Połączenia międzywarstwowe - badanie metodą bezpośredniego cinania Leutnera	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozleciacza i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwiec do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozleciacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie niższa niż podana w punkcie 5.7 należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### 6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozleciacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsza od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm.



Grubość wykonanej warstwy należy określić na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ , jednak grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,0$  cm. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

#### 6.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $-0 +10$  cm. W przypadku wyprofilowanej ukosnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.8. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważnym uyciem łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (przez wierzchołek) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać uyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tabela 14:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm]		
		cieralna	wiązca	podbudowa
1	2	3	4	5
GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wylęczenia i wylęczenia,	4	6	9
	Utwardzone pobocza	6	9	12

G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, postojowe,	6	9	12
	Utwardzone pobocza	9	12	15
L, D,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9	12	15

#### 6.4.9. Równo podłu na warstwy

W pomiarach równo ci podłu nej warstw konstrukcji nawierzchni nale y stosowa metody:

- 1) profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci *IRI*;
- 2) pomiaru ci głego równowa n u yciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedost pnych dla planografu pomiar ci gły z u yciem łaty i klina).

Długo łaty w pomiarze równo ci podłu nej powinna wynosi 4 m.

Do oceny równo ci podłu nej warstwy cieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G nale y stosowa metod profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci *IRI* [mm/m]. Warto *IRI* nale y wyznacza z krokiem co 50 m. Długo ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna by wi ksza ni 1000 m. Odcinek ko cowy o długo ci mniejszej ni 500 m nale y ocenia ł cznie z odcinkiem poprzedzaj cym.

Do oceny równo ci odcinka nawierzchni ustala si minimaln liczb wska ników *IRI* równ 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długo jest mniejsza ni 250 m, dopuszcza si wyznaczanie wska ników *IRI* z krokiem mniejszym ni 50 m, przy czym nale y ustala maksymaln mo liw długo kroku pomiarowego, z uwzgl dnieniem minimalnej wymaganej liczby wska ników *IRI* równej 5.

Wymagana równo podłu na jest okre lona przez dopuszczaln warto redni wyników pomiaru *IRI<sub>r</sub>* oraz dopuszczaln warto maksymaln pojedynczego pomiaru *IRI<sub>max</sub>*, których nie mo na przekroczy na długo ci ocenianego odcinka nawierzchni.

Warto ci dopuszczalne przy odbiorze warstwy cieralnej metod profilometryczn okre la tablica 15:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze warto ci wska ników dla zadanego zakresu długo ci odcinka drogi [mm/m]	
		<i>IRI<sub>r</sub>*</i>	<i>IRI<sub>max</sub></i>
1	2	3	4
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	1,3	2,4

	Utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

\* w przypadku: odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m, odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy cieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), dopuszczalna wartość  $IRI_r$  wg tablicy 15 należy zwiększyć o 0,2 mm/m

#### 6.4.10. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.11. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania szwów poprzecznych i podłużnych i obramowania warstwy

Szwów w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Szwy poprzeczne między pasami kolejnych warstw należy przesunąć względem siebie co najmniej o 15 cm w kierunku poprzecznym od osi jezdni, pamiętając aby szwy poprzeczne nie było umiejscowione w ładzie koła pojazdów. Szwy poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku poprzecznym od osi jezdni. Szwy powinny być całkowicie zwizowane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/szwów technologicznych. Połknięcia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszank mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez do wyznaczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej szwów poprzecznych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi szwów muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla szwów poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2.

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie siednich pasów roboczych przez cięgie (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odstoni tych złączy na głąbokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcia całego luźnego materiału. Czynność należy wykonać w miejscu, w którym konkretny odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie złączenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem siedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza technologicznego i spoiny pokrywa się tą samą kauczukowo-asfaltową spełniając wymagania pkt 2.6.

Jeżeli siedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odstoni tę krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listw drewnianych.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłocznikiem przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy czy podłużnych do nich równoległych
- 300cm względem złączy czy poprzecznych do nich równoległych, występujących w jednej połowie warstwy

Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

#### **6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy**

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy nie może być mniejszy od podanego w punkcie w tablicy 7 w jakiegokolwiek próbkę pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni wykonanej podbudowy nie może przekraczać poza przedział podany w tablicy 7 w jakiegokolwiek próbkę pobranej z zagęszczonej warstwy.

W sytuacji zaniżonej wolnej przestrzeni w warstwie, po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się wykonanie badania odporności na deformacje trwałe jako badania rozstrzygające.

#### **6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera**

W razie zastrzeżeń co do jakości wykonanych robót Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne, które będą podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porządku powiadomiony o ich terminie, jednak nie

b) gdzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzania badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza, o wyborze której decyduje Inżynier. Wykaz badań kontrolnych obejmuje:

- uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- wskaźnik zagęszczenia warstwy,
- spadki poprzeczne,
- równość poprzeczna i podłużna,
- grubość,
- zawartość wolnych przestrzeni,

W przypadku badania uziarnienia, zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, wskaźnika zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni należy pobrać minimum jedną próbkę na każde 6 000 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy. Pozostałe cechy należy sprawdzać w zakresie min 10% w całościowośći podanej w tablicy 13.

Rodzaj badań kontrolnych (Zamawiający cego)

Lp.	Rodzaj badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
<b>1</b>	<b>Przygotowanie do ułożenia warstwy</b>	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru	Wg potrzeb na polecenie
1.2	Badanie wydatku skropienia	Inspektora Nadzoru
<b>2</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b>	
2.1	Uziarnienie	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.2	Zawartość lepiszcza	
2.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
2.4	Właściwości lepiszcza	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.5	Właściwości kruszywa	
2.6	Właściwości wypełniacza	
2.7	Właściwości pyłów z odpylania (w przypadku stosowania)	
2.8	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	
2.9	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36] oraz pomiar powierzchniowy z wykorzystaniem kamery termowizyjnej)	
2.10	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	
<b>3</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączonych technologicznych.	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	Wg potrzeb na polecenie

3.4	Grubo warstwy	Inspektora Nadzoru
3.5	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie	
3.6	Połączenia międzywarstwowe	
3.7	Odporność na deformacje trwałe	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.8	Spadki poprzeczne	
3.9	Równopodłoga	
3.10	Równopoprzeczna	
3.11	Szerokość warstwy i rzędne wysokościowe	

#### 6.6. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków czystych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czysty przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków czystych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.7. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwość ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Wykonawca. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskazania zagrożeń należy złożyć w ciągu 1 miesiąca od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej obowiązują przy wszystkich rodzajach badań (Wykonawcy, Inżyniera, dodatkowych oraz arbitrażowych).

Uziarnienie każdej próbki pobranej z danej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm,

których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione w tablicach 18-21.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wi ęcej zawarto kruszywa o wymiarze poni ej 0,063 mm nie mo e by ń ni sza ni 2% (m/m). Wymagania dotycz ę udziału kruszywa grubego, drobnego i wype ńniacza powinny by ę spe ńnione jednocze nie.

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotycz ęce pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada ę zawarto ci kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników bada ę					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC22P	{ 4,0	{ 3,6	{ 3,2	{ 2,9	{ 2,4	{ 2,0

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotycz ęce pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada ę zawarto ci kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników bada ę					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC22P	{ 5,0	{ 4,4	{ 3,9	{ 3,4	{ 2,7	{ 2,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotycz ęce pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada ę zawarto ci kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników bada ę					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC22P	{ 8,0	{ 6,1	{ 5,0	{ 4,1	{ 3,3	{ 3,0

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotycz ęce pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada ę zawarto ci kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników bada ę					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC22P	{ 8,0	{ 6,1	{ 5,0	{ 4,1	{ 3,3	{ 3,0

## 6.9. Dopuszczalne odchyłki zawarto ci lepiszcza

Dopuszczalne odchyłki zawarto ci lepiszcza obowi zuj ę przy wszystkich rodzajach bada ę (Wykonawcy, In yniera, dodatkowych oraz arbitra owych).

Zawarto ę rozpuszczalnego lepiszcza z ka dej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyj tkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie mo e odbiega ę od warto ci projektowanej, z uwzgl dnieniem podanych dopuszczalnych odchyłk w zale no ci od liczby wyników bada ę z danego odcinka budowy (tablica 22).

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badania					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC22P	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30

#### 6.10. Dopuszczalne odchyłki zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości podanej w p. 5.2 tabela 5 i Tabela 6 o wartości 1,0 % (v/v).

#### 6.11. Dopuszczalne odchyłki wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości granicznych podanych w tablicy 7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

### 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P obejmuje:

- ) prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ) oznakowanie robót,
- ) zakup, dostaw materiałów oraz produkcję mieszanki,
- ) opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,



- ) przygotowanie podłoża i wykonanie pościelenia masy asfaltowej, oczyszczenie i skroplenie podłoża zgodnie z sst D-04.03.01
- ) posmarowanie urzędów obcych oraz krawędzi i złączy asfaltem,
- ) transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- ) rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- ) dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- ) inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.
- ) opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych,
- ) wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- ) wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ) ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- ) zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.,
- ) wykonanie spoin, pościelenia i szczelin zgodnie z ST
- ) uszczelnienie złączy poprzecznych taśmkauczukowo-asfaltowych,
- ) niezbędne obciążenie krawędzi nawierzchni,
- ) uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych i posmarowanie gorącym asfaltem ułożonym do biegu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych ST,
- ) naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zleceniodawcę

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
2. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych i utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
4. Wymagania technicznych „Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach publicznych” WT-1 „Kruszywa 2014”
5. Wymagania technicznych „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe 2014”



## **D-04.10.01      PODBUDOWA Z MIESZANKI MINERALNO-CEMENTOWO-EMULSYJNEJ**

### **1.    WST P**

#### **1.1.      Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej przy przedsięwzięciu pn. „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.2.      Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### **1.3.      Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (MCE).

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- wykonanie warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (MCE) grubości 15 cm metodą mieszania na miejscu lub w wytwórni stacjonarnej.

#### **1.4.      Określenia podstawowe**

1.4.1.      Destrukt - materiał mineralno-bitumiczny lub mineralno-cementowy, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

1.4.2.      1.4.2. Mieszanka MCE – mieszanka o ciętym uziarnieniu, składająca się z destruktu lub destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności.

1.4.3.      1.4.3. Podbudowa z mieszanki MCE - część konstrukcji nawierzchni drogowej wykonana z mieszanki MCE metodą przetworzenia na miejscu lub w wytwórni stacjonarnej, wg technologii na zimno.

1.4.4.      1.4.4. Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.5.      1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4 i WT- 3.

#### **1.5.      Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

#### **2.1.      Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.2. Destrukt

Materiał o pochodzeniu zgodnym z punktem 1.4.1, powinien być rozkruszony do 31,5 mm lub do 63,0 mm jeżeli frezowana warstwa zawierała tłucze.

W destrukcie, o rozdrobnieniu równym lub mniejszym od 31,5 mm średnica okruchów nadziarna nie powinna być większa od 63,0 mm. W destrukcie o rozdrobnieniu do 63,0 mm średnica okruchów nadziarna nie powinna być większa od 80,0 mm. W obu przypadkach zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 10 % m/m.

Destrukt może zawierać także kruszywo pochodzące z rozbiórki istniejącej podbudowy (destrukt mineralny).

## 2.3. Kruszywo doziarniające do podbudowy z MCE

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 31,5 mm spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości kruszywa do mieszanki MCE

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie kruszywa oznaczone według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc80/20 G <sub>F</sub> 80 G <sub>A</sub> 75
3	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>50</sub>
4	Zawartość ciał obcych: drewno, szkło, plastik	brak
5	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	AS <sub>0,2</sub>
6	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 (badana tylko w przypadku nasiąkliwości powyżej 2%) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F <sub>4</sub>
7	Procentowa zawartość powierzchni przekruszonej lub łamanej oraz całkowicie zaokrąglonej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>50/10</sub>
8	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	FI <sub>50</sub> lub SI <sub>50</sub>

## 2.4. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5, cement hutniczy CEM III klasy 32,5, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5. Cement musi spełniać wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

## 2.5. Emulsja asfaltowa

Należy stosować emulsję typu C60 B5R, spełniającą wymagania normy PN-EN 13808.

Tablica 2. Właściwości emulsji asfaltowej C60 B5R do mieszanki MCE

Lp.	Właściwości	Norma badawcza	Wymagania
1	Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	120 ÷ 180
2	Stabilność podczas mieszania z cementem, s	PN-EN 12848	2
3	Zawartość lepiszcza, %	PN-EN 1428	58 ÷ 62
4	Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C, s	PN-EN 12846	deklarowany
5	Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm, % (m/m)	PN-EN 1429	deklarowana
6	Trwałość (po 7 dniach magazynowania), %	PN-EN 1429	deklarowana

	(m/m)		
7	Sedymentacja, % (m/m)	PN-EN 12847	deklarowana
Właściwość lepkościowa odzyskanego z emulsji			
8	Konsystencja w średniej temperaturze – penetracja w 25°C, mm/10	PN-EN 1426	100

## 2.6. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania zawarte w PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki MCE

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki MCE powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni przebiegającej posiadającej systemy sterowania i kontroli dozowania poszczególnych składników mieszanek na zimno,
- rozkładarek sterowanych elektronicznie, lub
- samobieżnej maszyny frezującej, mieszającej i układającej, posiadającej systemy automatycznego sterowania i dozowania emulsji,
- równiarka do układania kruszywa doziarniającego,
- rozsypywarki cementu,
- cysterny do przewożenia emulsji,

oraz

- walców ogumionych,
- walców stalowych wibracyjnych ciłkich,
- zagłazczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagłazczania w miejscach trudno dostępnych,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa i destruktor na przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym zawilgoceniem.

Emulsję należy przewozić w izolowanych i ogrzewanych autocysternach. Nie można do czasu do mieszania emulsji z innymi rodzajami emulsji lub z czystym asfaltem na etapie załadunku jak i rozładunku z cysterny.

### 4.3. Transport mieszanki MCE

Mieszankę MCE należy przewozić samochodami samowyladowczymi. Mieszanka w czasie transportu powinna być przykryta plandek.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Recykling z zastosowaniem emulsji można wykonywać w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

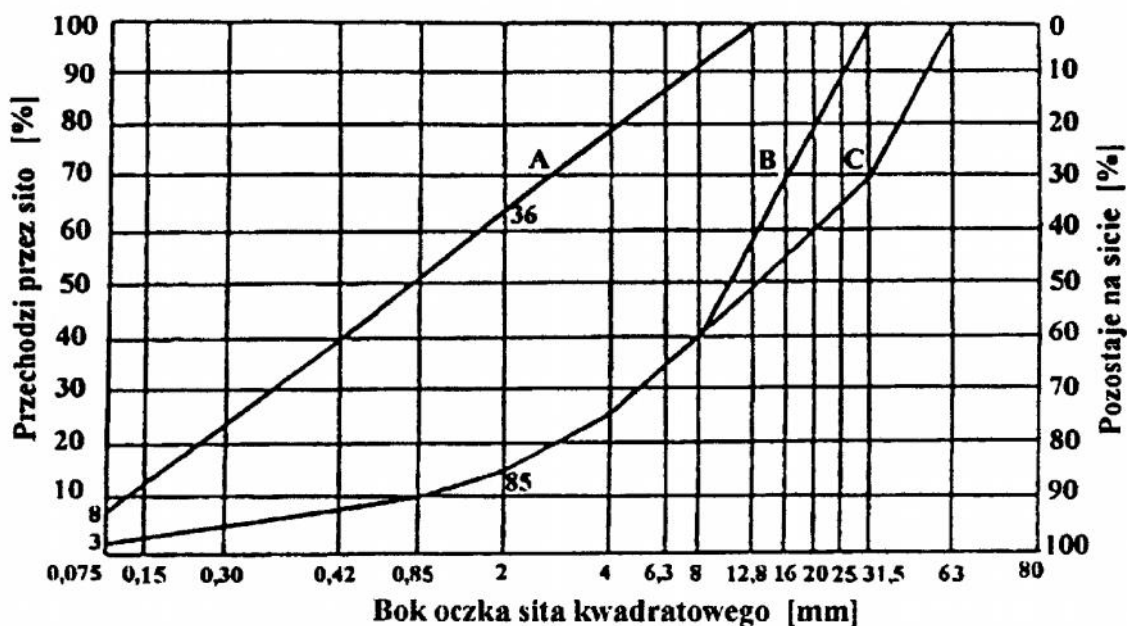
### 5.3. Podłoże

Podłoże gruntowe powinno charakteryzować się grupą nośności  $G_1$  określoną w Dokumentacji Projektowej.

Sposób doprowadzenia podłoża do wymaganej grupy nośności jest określony w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Projektowanie mieszanki MCE

Krzywa uziarnienia mieszanki MCE powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne przedstawione na rysunku 1. Destrukt asfaltowy w postaci okruszków należy traktować w badaniu uziarnienia jak ziarno kruszywa.



Rysunek 1. Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do podbudowy.

A-B - obszar uziarnienia standardowego,

A-C - dopuszczalny obszar uziarnienia w przypadku recyklowania istniejącej nawierzchni z warstw tłuczniow

Zawartość asfaltu, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji dla dróg wszystkich kategorii ruchu powinna być nie większa niż :

- w mieszance od 0 do 31,5mm – 6,0 % m/m,
- w mieszance od 0 do 63,0mm – 5,5 % m/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance wynosi od 1,5 do 4,0 %, w przypadku stosowania destruktu asfaltowego i do 7% w przypadku stosowania destruktu smołowego.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora (metoda zwykła lub zmodyfikowana), zgodnie z PN-B-04481.

Skład mieszanki MCE powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych w formach typu Marshalla. Próbkę należy zagęszczać i pielęgnować wg WT MCE [13]. Mieszanka MCE i wykonana podbudowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek MCE i podbudowy z mieszanek MCE

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II *) kN	8,0 ÷ 20,0 MPa
2	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II *), mm	1 ÷ 3,5 mm
3	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych i pielęgnowanych wg: *) metody I, % v/v metody II, % v/v	9,0 ÷ 16,0% 5,0 ÷ 12,0%
4	Wskaźnik odkształcenia warstwy lub ewentualnie wskaźnik zagęszczenia, %	2,2 ≥ 98

- Zagęszczenie wg [13]

### 5.5. Badania istniejącej nawierzchni przed recyklingiem

Badania istniejącej nawierzchni powinny być wykonane na próbkach wywierconych lub wyfrezowanych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jednorodności nawierzchni.

Dla uśrednionych próbek z odcinka należy określić:

- grubość i rodzaj warstw konstrukcyjnych starej nawierzchni,
- materiał tworzący poszczególne warstwy,
- zawartość lepiszcza w istniejących warstwach bitumicznych,
- rodzaj lepiszcza w istniejących warstwach bitumicznych.

Liczba pobranych próbek z danego miejsca powinna być wystarczająca do sporządzenia z nich próbek analitycznej w związku z ustaleniem recepty i określeniem cech fizyczno-wytrzymałościowych zaprojektowanej mieszanki MCE.

Zaleca się pobieranie próbek ze starej nawierzchni w postaci destruktu w wyniku wykonania próbnego frezowania.

### 5.6. Odcinek próbny

Pierwszy odcinek wykonanej podbudowy z mieszanki MCE należy potraktować jako odcinek próbny celem ucielenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE wytworzonej w wytwórni

Mieszankę należy wyprodukować w wytwórni spełniając wymagania punktu 3.

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę MCE przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Przygotowaną warstwę należy zagęścić do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 lub w przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, zagęszczenie należy określić płytą VSS lub skorelowaną płytą dynamiczną.

Rodzaj i kolejność ułożenia sprzętu do zagęszczania oraz ilość przejazdów sprzętu do zagęszczania powinna być ustalona na odcinku próbnym.

Jeżeli podczas zagęszczania wystąpią obfite opady deszczu lub spłukania albo przesuwania mieszanki, zagęszczanie należy przerwać. Zagęszczanie można rozpocząć, gdy mieszanka zwikszy swoją kohezję w wyniku częściowego odparowania wody. Mieszankę, która ulegnie zbyt dużej nawodnieniu, w której nastąpi rozpad emulsji i wypłukanie cementu należy usunąć z budowy.

### 5.8. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE metodą na miejscu

Na istniejącej nawierzchni należy rozłożyć kruszywo doziarniające (o ile wynika to z ustalonych recepty) oraz cement. Cement może być dozowany tak, jak zawieszina z wodą bezpośrednio do bębna maszyny frezująco-mieszającej, o ile jej konstrukcja na to pozwala. Emulsja powinna zostać podana za pomocą automatycznego systemu dozowania, bezpośrednio do bębna frezująco-mieszającego. W przypadku konieczności, kruszywo doziarniające należy skropić wodą w ilości wynikającej z recepty. Jeżeli konstrukcja maszyny na to pozwala, woda może być podawana bezpośrednio do bębna roboczego urządzenia.

Po wymieszaniu wszystkich składników należy przystąpić do wstępnego zagęszczania mieszanki. Wstępne zagęszczenie należy przeprowadzić jednym lub dwoma przejazdami walca. Po wstępnym zagęszczeniu powierzchni warstwy należy wyprofilować do wymaganych w dokumentacji rzędnych oraz szerokości.

Przygotowaną warstwę należy zagęścić do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 lub w przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, zagęszczenie należy określić płytą VSS lub skorelowaną płytą dynamiczną.

### 5.9. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji, gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie przekracza +28°C. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to po dwóch dniach od wykonania podbudowy, należy skrapiać wodą przez 5 dni. Na wykonanej podbudowie jest dozwolony tylko ruch pojazdów roboczych z prędkością ograniczoną do 30 km/h, z zakazem wykonywania gwałtownych manewrów.

Na wykonanej podbudowie po osignięciu przez nią wymaganej nośności może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco.

Przed ułożeniem warstwy, podbudowę należy skropić emulsją asfaltową szybko rozpadającą się do złaczania warstw.



Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w formie recepty

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań i pomiarów
1	Uziarnienie mieszanki kruszyw i destruktu	co 1500 m pasa roboczego maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
2	Wilgotność mieszanki	
3	Ilość cementu w mieszance	
4	Ilość emulsji w mieszance	
5	Zawartość asfaltu w mieszance	
6	Stabilność i odkształcenie według Marshalla	
7	Zagrożenie/numer podbudowy	
8	Właściwości cementu	dla każdej dostawy w sytuacjach wlotowych
9	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy w sytuacjach wlotowych
10	Właściwości wody	dla wlotowego różła

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu

Analizy siewne należy wykonać na mokro według PN-EN 933-1. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie.

## 6.3.3. Wilgotno mieszanki

Wilgotno mieszanki należy określić według PN-EN 1097-5. Wilgotno mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wyznaczonej w projekcie według PN-EN 13286-2.

## 6.3.4. Ilość cementu w mieszance

Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni lub po rozłożeniu na drodze.

## 6.3.5. Ilość emulsji w mieszance

Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni lub maszyny frezująco mieszającej.

## 6.3.6. Zawartość asfaltu w destrukcie

Zawartość asfaltu w destrukcie oraz w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-EN 12697-1. W przypadku wystąpienia w nawierzchni warstw smołowych badania zawartości asfaltu można ograniczyć do badań w fazie projektowania.

## 6.3.7. Właściwości mieszanki MCE

Stabilność i odkształcenie według Marshalla należy określić zgodnie z normą PN-EN 12697-34.

## 6.3.8. Zagrożenie podbudowy

Badania zagrożenia podbudowy należy wykonać w dniu wykonania podbudowy lub w dniu następnym.

W przypadku wykonywania badania zagrożenia metodą VSS należy badanie wykonać przy użyciu płyty o średnicy 30 cm według BN-64/8931-02.

Podbudowa jest zagrożona prawidłowo jeżeli będą spełnione dwa warunki:

$$A) \quad \frac{M_{EII}}{M_{EI}} \leq 2,2$$

gdzie:

$M_{EI}$  - moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa,

$M_{EII}$  - moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa.

$$B) \quad M_{EII} \geq 150 \text{ MPa.}$$

Moduły odkształcenia należy odczytywać z zakresie obciążenia od 0,25 do 0,35 MPa przy kolejnym obciążeniu do 0,45 MPa.

Ewentualnie określany wskaźnik zagrożenia podbudowy należy obliczać w odniesieniu do gęstości uzyskanej dla próbek zagrożonych według metody I opisanej w zeszycie IBDiM nr 61.

Dopuszcza się także badanie płyt dynamicznie po jej skorelowaniu z wynikami badania VSS.

## 6.3.9. Właściwości cementu, emulsji i wody

Właściwości cementu, emulsji asfaltowej oraz wody należy sprawdzać w przypadku wątpliwości.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z mieszanki MCE

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 5.

Tablica 5. Czstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Badana cecha	Minimalna czstość badań i pomiarów	Tolerancje wykonania
1	Szerokość	10 razy na 1 km	±5 cm
2	Równość podłoża		12 mm
3	Równość poprzeczna		12 mm
4	Spadki poprzeczne		± 0,5%.
5	Różnice wysokości		+1cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>		±5 cm
7	Grubość <sup>**) </sup>	w 3-ech punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	± 10%.

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych  
<sup>\*\*)</sup>  dopuszcza się pomiar grubości warstwy za pomocą pomiarów geodezyjnych, georadarów lub innych metod zaakceptowanych przez Inżyniera

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar polega na określeniu zakresu kilometraży i strony korpusu drogowego, na którym wykonano roboty zgodnie z odpowiednimi SST przywołanymi w Przedmiarze Robót.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Ze względu na ryczałtowy sposób rozliczania kontraktu przyjeto jako jednostkę [metr bieżący] liczony wzdłuż osi jezdni, z podziałem na strony lewą i prawą korpusu drogowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

### 9.2. Zakres robót

Zakres robót wykonania podbudowy z mieszanki MCE obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody),

- ewentualne rozłożenie mieszanki doziarniającej i cementu,
- mieszanie z mieszanką doziarniącą,
- przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji (w wytwórni lub na miejscu),
- zagęszczenie podbudowy z mieszanki MCE,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża zgodnie z SST D-04.03.01
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
4	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie zawartości wody w suszarce z wentylacją
5	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Zawartość lepiska rozpuszczalnego
5	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie po rednie
6	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
8	PN-EN 13808	Asfalty i lepiska asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
9	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
10	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łat

### 10.2. Inne dokumenty

12. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzanych na drogach publicznych, Warszawa 2010
13. Warunki techniczne wykonania warstw podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (MCE). Informacje, instrukcje – zeszyt 61, IBDiM, Warszawa, 1999
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
15. Instrukcja dotycząca ponownego wykorzystania na zimno materiałów ułożonych w pierwotnym miejscu przy budowie nawierzchni drogowych (recykling na zimno) MKRC 200

## **D-05.03.01      NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

### **1.      WST   P**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej w ramach zadania „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy**”.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

**1.6.1.** Nawierzchnia brukowcowa - nawierzchnia, której warstwa cierna jest wykonana z brukowca.

**1.6.2.** Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub kamień obrobiony, względnie płytowany kamień łamany, o kształcie zbliżonym do graniastosłupa lub ostrosłupa, którego o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach, stosowany do wykonywania nawierzchni brukowcowych.

**1.6.3.** Kamień oporowy - brukowiec osadzony jako obramowanie i zabezpieczenie nawierzchni przed rozsuwaniem się jej na boki pod wpływem ubijania i obciążenia ruchem.

**1.6.4.** Podsypka - cz. nawierzchni z piasku lub innego drobnoziarnistego materiału, w której osadza się brukowiec..

**1.6.5.** Kruszywo grube (kliniec) - kruszywo łamane (z materiałów kamiennych) o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

**1.6.6.** Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

**1.6.7.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni brukowcowej, wg PN-B-06101 są :

- brukowiec nieobrobiony, wg PN-B-11104 [14],
- kruszywo grube (kliniec), wg PN-EN 13242
- piasek na podsypkę oraz do zasypania wykonanej nawierzchni, wg PN-EN 13139.
- woda, wg PN-B-32250 [18],

Wymagania dla kruszywa grube (kliniec), wg PN-EN 13242

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Frakcje dozwolone max. do D 31,5
Uziarnienie	PN-EN 933-1[1]	4.3.1	GC80/20,
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich	PN-EN 933-1 [1]	4.3.2	GTC20/15 (tj. dla stosunku D/d <sub>2</sub> i sita o po rednich wymiarach D/1,4 ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą ±15%)
Kształt kruszywa grubego – maksymalna wartość wskaźnika	PN-EN 933-3 [2]	4.4	F <sub>50</sub>

Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości	PN-EN 933-4 [3]	4.4	$S_{f55}$
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [1]	4.6	$f_{Deklarowana}$
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1097-2 [6]	5.2	LA40
Odporność nacieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [5]	5.3	$M_{DE}$ Deklarowana
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6,	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6,	5.5 i 7.3.2	WA242**)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1[10]	6.2	ASNR
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1[10]	6.3	SNR
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [11]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg obowiązujących przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	6.4.4 Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrobki
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3[9] i PN-EN 1097-2 [6]	7.2	SBLA
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [8]	7.3.3	F4
Skład materiałowy	-	Załącz. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Załącz. C Pkt C.3.4	Właściwości substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują
*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych			
**) W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione należy sprawdzić mrozoodporność			

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Brukowiec

Brukowiec do wykonania nawierzchni brukowcowej powinien być kamieniem trwałym, niezwyrodniałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył. Materiałem na brukowiec powinny być skały o cechach fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tabelicy 1.

Brukowiec nieobrobiony (kamień naturalny) powinien mieć naturalną powierzchnię możliwie płaską, którą można by wyodrębnić jako powierzchnię górnej (czoła).

Wymiary i dokładność wykonania brukowców powinny odpowiadać wielkościom podanym w tabeli 2.

Tabela 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia na brukowiec, wg PN-B-11104 [14]

Lp.	Właściwość	Wartość	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż :	160	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, cm, nie więcej niż :	0,2	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (związłość), liczba uderzeń, nie mniej niż :	12	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodna, % (m/m), nie więcej niż :	0,5	PN-B-04101 [2]

Tabela 2. Wymiary i dokładność wykonania brukowca, wg PN-B-11104 [14]

Lp.	Właściwość	Brukowiec nieobrobiony	Brukowiec obrobiony	Brukowiec płytowany
1	Wysokość (W), cm	od 10 do 30	od 16 do 20	od 16 do 20
2	Powierzchnia górna, cm <sup>2</sup>	od 160 do 360	od 160 do 360	od 160 do 360
3	Największa długość krawędzi czołowej, cm	nie bada się	1,0 W	1,6 W
4	Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czołowej), nie mniej niż :	nie bada się	0,5	0,3
5	Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do powierzchni górnej, w stopniach, nie więcej niż :	nie bada się	13	15
6	Głębokość wklęsłości lub wysokość wypukłości powierzchni górnej, cm, nie więcej niż :	nie bada się	0,8	1,0
7	Głębokość wklęsłości lub wysokość wypukłości powierzchni bocznej i dolnej, cm, nie więcej niż :	nie bada się	1,5	1,5
8	Przebiegłość powierzchni	nie dopuszczalne		

Kamienie oporowe powinny odpowiadać właściwościom przewidzianym dla brukowca i mieć półtora raza wysokość w stosunku do stosowanego brukowca.

Brukowiec należy układać w pryzmy lub stosy o wysokości nie przekraczającej 1 m.



### 2.3.2 Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy podkrawnikowej należy stosować beton, który po wykonaniu ławy uzyska klasę C12/15 według PN-EN 12620-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

Składniki betonu:

- cement powszechnego użyciu wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do  $D=16$  mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów  $f_{1,5}$ ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów  $f_3$ ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badania. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008;
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

### 2.3.3. Podsyпка cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użyciu wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia  $G_{F80}$ , zawartości pyłów  $f_{10}$ ,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia  $G_{C80-20}$ , zawartości pyłów  $f_{Deklarowana}$  (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badania laboratoryjnych materiałów stosować wodę wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczepki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

### 2.3.4. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawnikami należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2 : 1. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu 2 krawników. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13242. Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

### 2.3.5. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych w ławach podkrawnikowych powinna odpowiadać normie BN-74/6771-04 lub odpowiedniej aprobacie technicznej.

### 2.3.6. Inne materiały

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5 oraz wodę studzienną lub wodociągową (bez badań).

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni brukowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków stalowych o masie od 25 do 35 kg, młotków brukarskich, drągów stalowych do wyjmowania bruku, łopat, pił, siekier,
- przenośnych zbiorników do wody (beczkowozów),

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów kamiennych**

Materiały kamienne mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem. Sposób załadunku i rozładunku rodzajów transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie doprowadzić do obtłukiwania krawędzi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię brukową stanowi podbudowa z kruszywa łamanego przygotowana zgodnie z warunkami określonymi w SST D-04.04.02 „Warstwy konstrukcyjne nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych zagęszczanych mechanicznie”.

### **5.3. Wykonanie podsypki**

#### **5.3.1. Podsypka piaskowa**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.3.3, a woda - punktu 2.3.4.

Podłoże pod podsypkę piaskową musi być całkowicie ustabilizowane.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określiła inaczej, to grubość warstwy podsypki powinna wynosić 10 cm, przy czym po ubiciu brukowca jej grubość pod poszczególnymi kamieniami nie powinna być mniejsza niż 3 cm oraz nie większa niż 5 cm.

Rozcielenie podsypki należy wyrównać dokładnie do profilu.

#### **5.4. Układanie i ubijanie nawierzchni brukowcowej na podsypce piaskowej**

Brukowiec przed dostarczeniem do koryta powinien być przesortowany. Brukowiec wysortowany powinien być osadzany od strony zewnętrznej jezdni, nie zaś za krawężnikiem. Różnica wysokości dwóch kamieni bezpośrednio przylegających do siebie nie powinna przekraczać 2 cm.

Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc, czołem do góry powinien być osadzony w podsypce najwyżej do połowy wysokości (od 8 do 10 cm) i mocno wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię tak, aby nie wychylał się przy poruszaniu. Podczas brukowania podsypka piaskowa powinna być nieco wilgotna, lecz nie nadmiernie. Na zamrażniętą podsypkę nie wolno kłaść brukowca. Nawierzchnię brukowcową należy wykonywać jednocześnie nie na całej jej szerokości.

Nawierzchnia powinna być ułożona dokładnie, z przewidywaniem szczelin tak w kierunku podłużnym jak i poprzecznym, a każdy osadzony brukowiec musi przykrywać szczelinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i ma być do nich dokładnie dosunięty.

Szczeliny podłużne nie mogą być dłuższe niż dwa brukowce. Widziane z góry szczeliny powinny mieć kształt podobny do trójkątów utworzonych z linii krzywych. Dobrze osadzony brukowiec nie powinien osiadać pod naciskiem nogi i nie powinien łatwo dawać się wyciągnąć.

Nawierzchnię brukowcową należy ubijać trzy razy ubijakami stalowymi o masie od 25 do 35 kg. Na odcinkach prostych ubijanie rozpoczyna się od kamieni oporowych i stopniowo przesuwa się ku krawężnikowi jezdni. Na łukach poziomych o spadkach jednostronnych ubijanie rozpoczyna się od niszczących kamieni oporowych i przesuwa się stopniowo do wyłożonych na łuku zewnętrznych.

Pierwsze ubijanie wykonuje się bez wypełniania spoin i bez polewania brukowca. Ubijanie to ma na celu wyrównanie nawierzchni do profilu oraz częściowe osadzenie brukowca.

Ubijakiem uderza się w radek czoła brukowca z wysokości 15 do 20 cm tak, aby zagłębienie brukowca wynosiło od 2 do 3 cm.

Po pierwszym ubiciu brukowiec klinuje się kłosem o wymiarach 11,2 mm do 22,4 mm, przesuwając go miotłami w celu należytego wypełnienia spoin i polewania wodą. Następnie usuwa się z nawierzchni pozostały materiał i ubija się go po raz drugi, uderzając silnie w radek brukowca. Przy drugim ubiciu brukowiec powinien zagłębić się o 1 do 2 cm.

Po drugim ubiciu uzupełnia się wypełnienie spoin kłosem o wymiarach 4 mm do 11,2 mm z przesuwaniem materiałów miotłami i polewaniem wodą. Materiał pozostały na nawierzchni usuwa się i ubija po raz trzeci, uderzając ubijakiem 2 lub 3 siednie brukowce dla wyrównania powierzchni.

Ubijanie należy prowadzić jednocześnie nie z układaniem brukowca. Pozostawienie ułożonego brukowca na kilka dni bez ubicia jest niedopuszczalne.

Podczas każdego kolejnego ubijania przekrój nawierzchni należy sprawdzać szablonem, a łata równo w kierunku podłużnym.

Brukowce zapadnięte należy podnieść, uzupełniając brakującą podsypkę, a wystające dobić. Brukowce uszkodzone przy ubijaniu należy wyjąć i zamienić nowymi. Ubijanie należy zakończyć na 3 do 5 m przed końcem odcinka, na którym ułożono brukowiec.

Po ostatecznym ubiciu lub uwałowaniu, przed oddaniem do ruchu, nawierzchni należy przysypać warstwą 1,5 do 2 cm piasku (lub wiru) w celu zabezpieczenia materiału wypełniającego spoiny przed wrywaniem kołami pojazdów, uzupełnienia wypełnienia spoin i złagodzenia uderzeń kół pojazdów. Warstwę piasku należy utrzymywać przez okres 2 tygodni w stanie wilgotnym. Kruszywo zsuwane przez ruch w stronę poboczy należy podmiatać na rodek jezdni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w punkcie 6 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót Wykonawca będzie sprawdzał, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4

- sortowanie brukowca i osadzanie wyłożonych brukowców od strony zewnętrznej jezdni, a nie wewnętrznej jezdni,
- nieprzekraczanie wysokości dwóch kamieni bezpośrednio przylegających do siebie o 2 cm,
- właściwą wilgotność podsypki,
- osadzanie brukowców w podsypce co najwyżej do połowy ich wysokości (od 8 do 10 cm),
- sposób klinowania brukowca,
- sposób ubijania brukowca,
- równość podłużną i poprzeczną nawierzchni.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.02.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatno ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- wykonanie zaprawy cementowo - piaskowej pod nawierzchni ,
- uło enie kostki kamiennej wraz z ubiciem,
- wypełnienie spoin,
- uporz dkowanie miejsc prowadzenia robót.
- przeprowadzenie niezb dnych bada i pomiarów.

## 10. NORMY ZWI ZANE

PN-EN 1926	Metody bada kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymało ci na ciskanie.
PN-EN 14157	Kamie naturalny. Oznaczanie odporno ci na cieranie.
PN-EN 13755	Metody bada kamienia naturalnego. Oznaczanie nasi kliwo ci przy ci nieniu atmosferycznym.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatno ci wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewn trznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody bada .
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 197-1	Cement. Cz 1: Skład, wymagania i kryteria zgodno ci dotycz ce cementu powszechnego u ytku.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.



## **D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WYRÓWNAWCZA I WI CA, RUCH KR1-KR6**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem warstwy wi cej i wyrównawczej z betonu asfaltowego AC 16W.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowi podstaw do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy wyrównawczej i wi cej z betonu asfaltowego AC 16W.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.  
Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.  
Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Stosowane okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiałów**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.

## 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR3- KR6 oraz asfalt 50/70 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR1- KR2 spełniający wymagania określone w PN-EN 14591 i podane w tablicy 1a. Dla nawierzchni KR3-KR6 wymagania dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 podano w tabeli 1b.

Tablica 1a. Wymagania wobec asfaltu drogowego 35/50 i 50/70 stosowanego do warstwy wiązającej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Asfalt 35/50	Asfalt 50/70	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 250C, 0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	240	230	PN-EN-2592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	99	99	PN-EN-12592
5	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C			
	- zmiana masy po starzeniu ( ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	0,5	PN-EN-12607-1
	- pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	53	50	PN-EN-1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	52	48	PN-EN-1427
6.	Zawartość parafiny nie więcej niż, %	2,2	2,2	PN-EN-12606-1
7.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C	8	9	PN-EN-1427
8.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	-8	PN-EN-12593

Tablica 1b. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymagania	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w niskich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	2 w 5°C	3



	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	235	3
1	2	3	4	5	6
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	-12	6
	Nawrót sprężystości w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	50	5
	Nawrót sprężystości w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0

	Spadek temperatury mi knienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBRb	1
	Nawrót spr ysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	50	4
	Nawrót spr ysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPDa	0
a NPD – No Performance Determined (wła ciwo u ytkowa nie okre lana)					
b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzanych na drogach krajowych” i podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza\* do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż :	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż :	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	R&B <sup>8</sup> /25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż :	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21,	CC <sub>70</sub>

kategoria nie ni sza ni :	
Zawarto wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wg. PN-EN 459-2 wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

\* Mo na stosowa pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymaga jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna by tak dobrana, aby kategoria zawarto ci CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie ni sza ni CC<sub>70</sub>.

## 2.4. Kruszywo

Nale y stosowa kruszywa grube i drobne wg wymaga podanych odpowiednio w tablicy 3a, 3b i 4. Składowanie kruszywa powinno odbywa si w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3a. Wymagane wła ciwo ci kruszywa niełamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu D 8 mm do warstwy wi cej i wzmacniaj cej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci kruszywa drobnego	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5 – KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85		G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie wi ksze ni według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawarto pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wy sza ni :	$f_3$		
Jako pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wy sza ni :	MB <sub>F</sub> 10		
Kanciasto kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ci głym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E <sub>CS</sub> Deklarowana		
G sto ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1		

Tablica 3b. Wymagane wła ciwo ci kruszywa łamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu D 8 mm do warstwy wi cej i wzmacniaj cej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5–KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85		
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie wi ksze ni według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	
Zawarto pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wy sza ni :	f <sub>16</sub>		
Jako pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wy sza ni :	MB <sub>F</sub> 10		
Kanciasto kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ci głym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie ni sza ni :	E <sub>CS</sub> Deklarowana	E <sub>CS</sub> 30	
G sto ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1		

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiązającej z betonu asfaltowego

Właściwość kruszywa grubego	Wymagania		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż :	G <sub>C85/20</sub>		G <sub>C90/20</sub>
Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>		
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż :	f <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż :	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż :	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>	
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż :	LA <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiłkowość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż :	F <sub>2</sub>		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>		
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż :	m <sub>LPC0,1</sub>		
Rozpad krzemianowy ułamka wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność		
Rozpad elazowy ułamka wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność		
Stalowość objętości kruszywa z ułamkiem stalowniczym według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż :	V <sub>3,5</sub>		

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

## 2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące na podstawie norm lub aprobat technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy stosować ciekłe rodki adhezyjne lub wapno hydratyzowane jeżeli zastosowane kruszywo i asfalt nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego, zapewniającego odpowiedni przyczepno (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj rodka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocena przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 1267-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach. Przyczepno lepiszcza do kruszywa

powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w tablicy 6. Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy jako dorazowo przedstawić dla konkretnego złożonego do akceptacji badania typu MMA (recepty MMA)

## 2.6. Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szczepnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować emulsję asfaltową szybko rozpadającą się z zawartością asfaltu 70%, o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808. Do produkcji emulsji powinien być zastosowany asfalt penetracji 70/100.

*Wymagania wobec kationowych emulsji asfaltowych do zł czania warstw konstrukcji nawierzchni*

Wymagania techniczne	Metoda badania	Jednostka	C 60 B 3 ( lub 4 ) ZM		C 60 B 4 ZM		C 60 B 5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	4	70 do 130 <sup>a)</sup>	5	120 do 180 <sup>a)</sup>
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% ( m/m )	5	58 do 62 <sup>b)</sup>	5	58 do 62 <sup>b)</sup>	5	58 do 62 <sup>b)</sup>
Czas wypływu o Ø 2 mm przy 40 C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>c)</sup>	1	TBR <sup>c)</sup>	1	TBR <sup>c)</sup>
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-PN-EN 1429	% ( m/m )	1	TBR	1	TBR	1	TBR
Trwałość ( po 7 dniach magazynowania )	PN-EN 1429	% ( m/m )	1	TBR	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>d)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR	1	TBR
	Załącznik 2			75		75		75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	-	-	3,5 <sup>e)</sup>		3,5 <sup>e)</sup>
Wymagania techniczne wobec lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych poprzez odparowanie ( zgodnie z PN-EN 13074 )								
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	mm/10	3	100 <sup>f)</sup>	3	100 <sup>f)</sup>	3	100 <sup>f)</sup>
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	5	39 <sup>f)</sup>	5	39 <sup>f)</sup>	5	39 <sup>f)</sup>

a) Emulsje do zł czania warstw asfaltowych z warstwami nie zwi ązanyymi lepiszczem asfaltowym

b) W przypadku konieczności można rozcie Ńać emulsje wod ną, jednak do st ężenia nie niższego niż 40%

c) Nie dotyczy emulsji rozcie Ńczonych wod ną na budowie

d) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem

e) Dotyczy emulsji przeznaczonych do zwi ązania warstw asfaltowych z podbudowami zawierającymi spoiwa hydrauliczne

f) W przypadku zł czania warstw asfaltowych, z których jedna wykonana jest z asfaltu o penetracji 35/50 lub asfaltu modyfikowanego należy stosować emulsje wykonane z asfaltu o penetracji 50/70. Do skropień podbudów niezwi ązanych ( z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, tłuczni kamiennego itp.) dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w tablicy 3.

Tabela 3. Rodzaje emulsji i ilości (kg/m<sup>2</sup>) asfaltu po odparowaniu wody z emulsji.

Warstwa, na którą emulsja jest наносzona	Emulsja C 60 B4 ZM	Emulsja C 60 B3 ZM
Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7	
Podbudowa z mieszanki cementowo-emulsyjnej	0,3 – 0,6	
Podbudowa z betonu asfaltowego		0,3-0,5
Warstwa wi ca		0,1-0,3

## 2.7. Materiał do uszczelniania spoin i kraw dzy

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów, należy stosować taśmy kauczukowo-asfaltowe o następujących parametrach:

- samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,
- o przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy,
- grubości minimum 8 mm,
- zwinione na rdze teksturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,
- dobry przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
- penetracja stopniem w temp. +25°C od 20 do 60 [0,1 mm],
- temperatura mięknięcia wg PİK 90°C,
- zdolność powrotu do stanu pierwotnego 50%,
- wydłużenie taśmy w szczelinie w temp. -10°C 10%,
- odporność na starzenie się,

Składowanie taśm kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do złączy podłużnych lub połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi, można stosować asfalt utwardzony do biejącej produkcji lub taśmy kauczukowo-asfaltowe.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt utwardzony do biejącej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- 1) Wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania rodaków adhezyjnych (jeżeli ich stosowanie będzie konieczne) i innych niezbędnych dodatków. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępną zawór trójdrogny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika. Tolerancje

dozowania składników powinny wynosić : jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż 2% w stosunku do masy składnika. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21,

- / Zespołu rozcięłaczy o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mas bitumicznych, kadłub rozcięłaczy powinien posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niwelacją oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępniego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenie do podgrzewania elementów roboczych rozcięłacza. Zespół rozcięłaczy lub jeden rozcięłacz ma zapewnić możliwość układania warstwy wiacej na całej szerokości jezdni w każdej operacji technologicznej,
- / Walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich. Co najmniej jeden wałek stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi cieplej mieszanki,
- / Walców wibracyjnych,
- / Walców ogumionych,
- / Skrapiałek,
- / Szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- / Samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

###### **4.2.1. Asfalt**

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Jeżeli asfalt jest transportowany w podwyższonych temperaturach to podlega przepisom dla towarów niebezpiecznych ADR/RID, pkt. 15, poz. 22 i 23.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- / cysternach kolejowych,
- / cysternach samochodowych,
- / zbiornikach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

###### **4.2.2. Rodzek adhezyjny**

Rodzek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi rodzajami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem opakowania.

###### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umocnionych rozładunek pneumatyczny.

###### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo może przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrągłym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- / upływu 3 lat od ich wykonania,
- / zmiany rodzaju lepiszcza,
- / zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- / zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- / zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- / zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- / kanciastości kruszywa drobnego,
- / zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach 6 i 7.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- / doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej,
- / określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzdne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy więcej z betonu asfaltowego oraz minimalna zawartość asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzdne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy więcej z betonu asfaltowego oraz minimalna zawartość asfaltu

Wymiar oczek sit #, [mm]	Mieszanka mineralna AC 16 W	
	KR1 – KR2	KR3-KR7
22,4	100	100
16,0	90 ÷ 100	90 ÷ 100
11,2	65 ÷ 80	70 ÷ 90
8,0	-	55 - 80
2,0	25 ÷ 55	25 ÷ 50
0,125	5 ÷ 15	4 ÷ 12
0,063	3,0 ÷ 8,0	4,0 ÷ 10,0



Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	$B_{\min 4,6}$	$B_{\min 4,6}$
--	----------------	----------------

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiatowymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 oraz 7.

Tablica 6. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC 16W do warstwy wiacej dla ruchu KR 3-KR4 oraz KR5 – KR7

Lp.	Właściwości,	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymaganie dla ruchu KR3-KR4	Wymaganie dla ruchu KR5-KR7
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3., ubijanie (2x75 uderzeń)	PN-EN 13697-8, pkt. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a</sup> , c),	C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6., 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$	$WTS_{AIR 0,1}$ $PRD_{AIR 5,0}$
3	Wrażliwość na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

<sup>a</sup>) grubość płyty – 60 mm

<sup>b</sup>) ujednolicony procedur badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

<sup>c</sup>) procedur kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

Tablica 7. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC16W do warstwy wiacej dla ruchu KR1-KR2

Lp.	Właściwości,	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymaganie
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
2	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$
3	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie (2x50 uderzeń)	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min 14}$
4	Wrażliwość na działanie wody,	C.1.1., ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$

<sup>a)</sup> ujednolicono procedur badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy produkować w otaczarni o mieszaniu cyklicznym lub cięgłym spełniając wymagania podane w punkcie 3. Inżynier dopuszcza do produkcji tylko otaczarnie posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

) dla asfaltu 35/50	190 $^{\circ}\text{C}$ .
) dla asfaltu 50/70	180 $^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 $^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

) dla asfaltu 35/50	150÷190 $^{\circ}\text{C}$ .
) dla asfaltu 50/70	140÷180 $^{\circ}\text{C}$ .

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża i pościelenie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwami ciętymi stanowi podbudowa z betonu asfaltowego AC 22P, która powinna spełniać wymagania specyfikacji D-04.07.01. Różne wysokości podłoża oraz urządzenia usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Jego powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.). Przed ułożeniem każdej warstwy asfaltowej podłoże (poprzedni warstw) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego pościelenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzenia powinny być pokryte uszczelniającą taśmą asfaltowo-kauczukową o grubości 10mm i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kompozyt należy układać na warstwie wyrównawczej. Niedopuszczalne jest układanie materiału bezpośrednio na starej, zniszczonej nawierzchni ani na powierzchni po frezowaniu. Przed ułożeniem kompozytu należy wykonać skropienie emulsją asfaltową w ilości około 0,3 – 0,5 l/m<sup>2</sup>. Dokładna ilość emulsji powinna zostać dobrana na budowie, z

uwzgl dnieniem wszystkich wyst puj cych czynników (temperatura powietrza, wilgotno , równo i porowato podło a itp.). Zaleca si wykonanie odcinka próbnego w celu dobrania wielko ci skropienia. Wykonawca jest zobowi zany prowadzi badania wydatku skropienia i przedstawi je na danie Zamawiaj cego

Podczas układania kompozytu nale y przestrzega wymaga podawanych przez producenta konkretnego, wybranego do stosowania na budowie kompozytu.

Wytrzymało ci na cinanie poł czenia mi dzy warstwami asfaltowymi nawierzchni, badanej metod Leutnera:

- podbudowa/wyrównawcza 0,7 MPa
- wyrównawcza/wi ca 0,7

### 5.5. Warunki przyst pienia do robót

Warstwa wi ca z betonu asfaltowego mo e by układana, gdy temperatura otoczenia jest nie ni sza od 5°C. Nie dopuszcza si układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podło u, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Dopuszcza si układanie warstwy wi cej na lekko wilgotnym podło u. Wykonawca powinien mierzy temperatur oraz okre la stan pogody trzy raz w ci gu doby: w tym przed przyst pieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Dopuszcza si układanie warstwy wi cej w ni szej temperaturze otoczenia, w przypadku stosowania ogrzewania podło a, po zaakceptowaniu sposobu ogrzewania przez In yniera.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przyst pieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowi zany do przeprowadzenia, w obecno ci In yniera, próby technologicznej (zarób próbny). Nie dopuszcza si ocenienia dokładno ci pracy otaczarki oraz prawidłowo ci składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na mo liw segregacj kruszywa. Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawarto ci asfaltu nale y pobra próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawarto ci składników mieszanki mineralno-asfaltowej wzgl dem składu zaprojektowanego, powinny by zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawarto ci asfaltu w mieszance okre la si wykonuj c ekstrakcj . Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje si poprzez analiz sitow kruszywa. Do bada nale y pobra próbki mieszanki mineralno-asfaltowej zza roz cielacza. W przypadku produkcji MMA w kilku otaczarkach powinny one produkowa mieszanek asfaltow o takim samym składzie i z takich samych materiałów.

Co najmniej na 7 dni przed rozpocz ciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- ) stwierdzenia czy u yty sprz t jest wła ciwy,
- ) okre lenia grubo ci warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zag szczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubo ci warstwy,
- ) okre lenia potrzebnej ilo ci przej walców do uzyskania prawidłowego zag szczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca u yje takich materiałów oraz sprz tu, jakie b d stosowane do wykonania warstwy wi cej. Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu wskazanym przez In yniera. Minimalna długo odcinka próbnego powinna wynosi minimum 100 m a szeroko robocza roz cielacza powinna wynosi co najmniej 3 m. Wykonawca mo e przyst pi do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez In yniera.

Wykonawca wykona następujące badania w ramach odcinka próbnego:

- / zawartość asfaltu rozpuszczalnego, uziarnienie
- / zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla
- / odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)
- / grubość warstwy
- / wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- / odporność na deformacje trwałe
- / pojęcie międzywarstwowe

## 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i doguszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwę należy układać jednym rozciętlaczem na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozciętlaczy poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozciętlaczy układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość między rozciętlaczami nie powinna przekraczać 20 m. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdżających walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia podanego w tablicy 8.

Właściwości MMA w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

Tablica 8. Właściwości MMA w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	98,0
2	Zawartość wolnych przestrzeni dla ruchu KR3 KR7 [%]	4,0 ÷ 7,0
3	Zawartość wolnych przestrzeni dla ruchu KR1 KR2 [%]	3,0 ÷ 6,0

## 5.8. Złaczanie

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby spoin/złączy technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez do wyznaczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy poprzecznych i podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2.

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie siednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące
2. Przez obcinanie na ciepło odsłoni tych złączy na głąbokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcia całego luźnego materiału. Czynność należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odsłonięcie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza podciśnieniem. Następnie przed ułożeniem siedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza technologicznego i spoiny pokrywa się taśmą kauczukowo-asfaltową spełniającą wymagania pkt 2.6. Jeżeli siedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Do wykonywania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych należy wykorzystywać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłócznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych
- 300cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, wystających w niej położonej warstwie

Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na podstawie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w

protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłu do oceny zgodnie z dostaw z warunkami kontraktu.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Wykonawca powinien prowadzić ciągłe kontrole wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić sprawozdania z badań do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru.

## 6.3. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały składowe	1. Właściwości asfaltu	<input type="checkbox"/> Zatwierdzenie rodzaju przed pierwszym użyciem <input type="checkbox"/> Przy każdej zmianie rodzaju dostawy <input type="checkbox"/> Właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg <input type="checkbox"/> Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
	2. Właściwości wypełniacza	<input type="checkbox"/> Zatwierdzenie rodzaju przed pierwszym użyciem <input type="checkbox"/> Przy każdej zmianie rodzaju dostawy
	3. Właściwości kruszywa	<input type="checkbox"/> Zatwierdzenie rodzaju przed pierwszym użyciem <input type="checkbox"/> Przy każdej zmianie rodzaju dostawy <input type="checkbox"/> Analiza sitowa co 2000 Mg, <input type="checkbox"/> Codzienna ocena organoleptyczna
	4. Właściwości dodatków	<input type="checkbox"/> Zatwierdzenie rodzaju przed pierwszym użyciem <input type="checkbox"/> Przy każdej zmianie rodzaju dostawy <input type="checkbox"/> Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
5. Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej		Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni

Kontrola procesu produkcji i transportu		pobranej w wytwórni	
	6.	Zawarto wolnych przestrzeni	Cz stotliwo uzale niona od Produkcyjnego Poziomu Zgodno ci wytwórni
	7.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ci gły
	8.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Ka dy załadunek
	9.	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Ka dy załadunek
	10.	Ocena wizualna przydatno ci samochodów transportowych	Przed pierwszym u yciem oraz w przypadku w tpliwo ci
	11.	Ocena wizualna czysto ci samochodów transportowych	Ka dy pojazd przed załadunkiem

### 6.3.2. Badanie wła ciwo ci asfaltu

Badania istotnych wła ciwo ci asfaltu podanych w tablicy 1 nale y wykonywa przy zatwierdzaniu ródła przed pierwszym u yciem oraz ka dorazowo przy zmianie ródła dostawy. Co 300 ton nale y wykona badanie penetracji lub temperatury mi knienia. Ocen organoleptyczn nale y przeprowadza dla ka dej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłu szy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach – raz na tydzie w zbiornikach.

### 6.3.3. Badanie wła ciwo ci wypełniacza

Badanie wła ciwo ci wypełniacza podanych w tablicy 2 nale y wykonywa przy zatwierdzaniu ródła przed pierwszym u yciem, ka dorazowo przy zmianie ródła dostawy.

### 6.3.4. Badanie wła ciwo ci kruszywa

Badania wła ciwo ci kruszywa podanych w tablicach 3a, 3b oraz 4 nale y wykonywa przy zatwierdzaniu ródła, przed pierwszym u yciem oraz ka dorazowo przy zmianie ródła dostawy. Z cz stotliwo ci podan w tablicy 9 nale y okre li uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 2 i zaleceniami In yniiera. Ocen organoleptyczn stosowanego kruszywa nale y prowadzi codziennie. Badania istotnych wła ciwo ci (np. wytrzymało ), kształt i wska nik ziaren rozkruszonych nale y bada ka dorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego ródła lub w przypadku zaistnienia w tpliwo ci co do jako ci kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej. Analiz sitow nale y wykonywa ka dorazowo przy ka dej zmianie ródła dostawy, w przypadku w tpliwo ci oraz co 2 000 ton zu ytego kruszywa.

### 6.3.5. Badanie wła ciwo ci dodatków

Przed pierwszym u yciem nale y zatwierdzi ródło dostawy dodatków. Ocen organoleptyczn dodatków nale y wykonywa dla ka dej dostawy.

### 6.3.6. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budow . Dla ka dego wyniku badania nale y obliczy odchylenie rednie od wymaganej warto ci nast puj cych parametrów:

- przesiew przez sito 16 mm,
- przesiew przez sito 11 mm,
- przesiew przez sito 2 mm,

- przesiew przez sito 0,125 mm,
- przesiew przez sito 0,063 mm,
- zawarto rozpuszczonego lepiszcza.

Krocząc dalej warto pamiętać, że odchylenie z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz. Ocenę zgodnie ci należy wykonywać metodą pojedynczego wyniku. Graniczne wartości odchylenia stosowane w ocenie zgodnie ci produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacji projektów przedstawiono w tabelicy 10. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg tabelicy 11.

Tablica 10. Odchylenia stosowane w ocenie zgodnie ci produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacji projektów.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
		Mieszanki gruboziarniste – AC 16 W	Mieszanki gruboziarniste – AC 16 W
1.	22 mm	-2	-2
2.	16 mm	-9/+5	±5
3.	11 mm	±9	±4
4.	2 mm	±7	±3
5.	0,125 mm	±5	±2
6.	0,063 mm	±3	±2
7.	Zawarto rozpuszczonego lepiszcza	±0,6	±0,3

Tablica 11. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Czyśto badana uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, czyśto powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, a po przeprowadzeniu 32 analiz. Czyśto może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodnie ci z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne czyśto ci w zależności od PPZ przedstawiono w tabelicy 12.

Tablica 12. Minimalna czyśto badana składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Z	2 000	1 000	500



Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstota badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.

### 6.3.7. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni należy sprawdzić wg normy PN-EN 12697-8 na próbkach z mieszanki przed jej wbudowaniem w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte podczas wykonywania badań typu. Próbkę powinny być pobrane zgodnie z normą PN-EN 12697-27, tak aby otrzymać wystarczającą ilość mieszanki do wykonania wymaganych badań. Częstota badań zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zależy od Produkcyjnego Poziomu Zgodności i podana jest w tablicy 13.

Tablica 13. Częstota wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstota badań
A	każde 10 000 t
B	każde 5 000 t
C	każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla uformowanych z gorzej MMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wymagań podanych w tablicy 6 o więcej niż 1,5%.

### 6.3.8. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.9. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Dokładność pomiaru  $\pm 2$  °C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

### 6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

### 6.3.11. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Oceny należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

### 6.3.12. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwić rozładunek mieszanki. Ocenie podlega także pojazd przed załadunkiem.

#### 6.4. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.5.

Rodzaje badań Wykonawcy oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
<b>1</b>	<b>Przygotowanie do ułożenia warstwy</b>	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru	dla każdej działki
1.2	Badanie wydatku skropienia	robotniczej i/lub na każdej rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
<b>2</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b>	
2.1	Uziarnienie	dla każdej działki robotniczej i/lub na każdej rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
2.2	Zawartość lepiszcza	
2.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
2.4	Właściwości lepiszcza	dla każdej dostawy
2.5	Właściwości kruszywa	
2.6	Właściwości wypełniacza	
2.7	Właściwości pyłów z odpylania (w przypadku stosowania)	raz na 100 t pyłów
2.8	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
2.9	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),	
2.10	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	dla odcinka próbnego oraz dodatkowo 1 badanie w trakcie wykonywania robót
<b>3</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	ocena ciągła
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania pościeleń technologicznych.	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	dla odcinka próbnego,
3.4	Grubość warstwy	dla każdej działki robotniczej
3.5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	i/lub na każdej
3.6	Pościeleń międzywarstwowe	rozpoczętej 3000 m <sup>2</sup>
3.7	Odporność na deformacje trwałe	dla odcinka próbnego

		oraz na ka de rozpocz te 15000 m <sup>2</sup>
3.8	Pomiar grubo ci wykonywanej warstwy	co 25 m w osi i przy kraw dziach
3.9	Pomiar spadku poprzecznego warstwy	wg p. 6.4.7.
3.10	Pomiar równo ci poprzecznej warstwy	ka dy pas ruchu wg p. 6.4.8
3.11	Pomiar równo ci podłu nej warstwy	ka dy pas ruchu wg p. 6.4.9.
3.12	Pomiar szeroko ci warstwy	wg p. 6.4.6.
3.13	Pomiar rz dnych osi i kraw dzi	wg p. 6.4.10.
3.14	Pomiar usytuowania osi w planie	wg p. 6.4.11.

Wszystkie wymienione badania i pomiary Wykonawcy powinny by udokumentowane w formie papierowej i zał czone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powy szych bada i pomiarów powinna by uzgodniona z Inspektorem Nadzoru.

#### 6.4.1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów wykonawcy

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy 14.

Tablica 14.Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L.p.	Badana cecha	Minimalna cz stotliwo bada i pomiarów
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przyst pieniem do robót
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciełacza
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciełacza
4.	Grubo wykonywanej warstwy	Nie rzadziej ni co 25 m w osi i na brzegach warstwy
5.	Szeroko warstwy	Cz stotliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Cz stotliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>
7.	Równo poprzeczna warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m
8.	Równo podłu na warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m lub metod równowa n
9.	Rz dne wysoko ciowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rz dnych niwelacji podłu nej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrz dne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna	Ocena ci gła

	jednorodno ci powierzchni warstwy	
12.	Ocena wizualna jako ci wykonania zł czy podłunych i poprzecznych, kraw dzi i obramowania warstwy	Ocena ci gła wszystkich długo ci zł czy i kraw dzi
13.	Wska nik zag szczenia warstwy	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci
14.	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci
15.	Pół czenia mi dzywarstwowe - badanie metod bezpo redniego cinania Leutnera	Jedna próbka na 400 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych nale y przekaza w formie numerycznej zaakceptowanej przez In yniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie nale y wykona w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna by mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystapieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdujcej si w zasobniku rozcięlacza i odczytaniu temperatury. Zaleca si stosowanie mierników na podczerwie do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiajcy pomiar i zwikszajcy bezpiecze stwo pracowników. Dodatkowo, nale y sprawdza temperatur mieszanki za stołem rozcięlacza w przypadku dłu szego postoju spowodowanego przerw w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Je eli temperatura za stołem po zakończeniu postoju b dzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zag szczenia, to nale y wykona zakończenie działki roboczej i rozpocz proces układania jak dla nowej.

#### 6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygl d mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozcięlacza oraz porównaniu z normalnym wygl dem z uwzgl dnieniem uziarnienia, jednorodno ci mieszanki, prawidłowo ci pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.4.5. Grubo warstwy

Grubo wykonanej warstwy, niezale nie od redniej grubo ci, nie mo e by mniejsze od grubo ci projektowanej o wi cej ni  $\pm 0,5$  cm, a całej nawierzchni asfaltowej o wi cej ni  $\pm 1,0$  cm.

Grubo wykonanej warstwy nale y okre la na podstawie wyci tych próbek. Za grubo warstwy przyjmuje si redni arytmetyczn wielu oznacze grubo ci na całym odcinku budowy. Ka dy pojedynczy pomiar grubo ci wykonanej warstwy nie mo e ró ni si od grubo ci projektowanej o wi cej ni  $\pm 10\%$ , jednak e grubo pakietu warstw asfaltowych powinna by zgodna z dokumentacj projektow z tolerancj  $\pm 1,0$  cm. Dopuszcza si przy odbiorze warstwy przez Zamawiaj cego pomiar grubo ci za pomoc georadaru GPR.

#### 6.4.6. Szeroko warstwy

Szeroko warstwy wi cej z betonu asfaltowego powinna by zgodna z dokumentacj projektow , z tolerancj  $-0, +10$  cm. W przypadku wyprofilowanej uko nej kraw dzi szeroko nale y mierzy w rodku linii skosu.

#### 6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny by zgodne z dokumentacj projektow z tolerancj  $\leq 0,5\%$ .

#### 6.4.8. Równo poprzeczna warstwy

Do oceny równo ci poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas nale y stosowa metod pomiaru profilometrycznego równowa n u yciu łaty i klina, umo liwiaj c wyznaczenie odchylenia równo ci w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako najwi ksza odległo (prze wit) pomi dzy teoretyczn łat (o długo ci 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szeroko pomiarowa jest równa szeroko ci mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancj  $\pm 15\%$ . Warto odchylenia równo ci poprzecznej nale y wyznacza z krokiem co 1 m.

W miejscach niedost pnych dla profilografu pomiar równo ci poprzecznej warstw nawierzchni nale y wykona z u yciem łaty i klina. Długo łaty w pomiarze równo ci poprzecznej powinna wynosi 2 m. Pomiar powinien by wykonywany nie rzadziej ni co 5 m.

Warto ci dopuszczalne odchylenie równo ci poprzecznej przy odbiorze warstwy okre la tablica 14:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze warto ci odchylenia równo ci poprzecznej warstwy [mm]		
		cieralna	wi ca	podbudowa
1	2	3	4	5
GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	4	6	9
	Utwardzone pobocza	6	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	6	9	12
	Utwardzone pobocza	9	12	15
L, D,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9	12	15

#### 6.4.9. Równo podłu na warstwy

W pomiarach równo ci podł u nej warstw konstrukcji nawierzchni nale y stosowa metody:

- 1) profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci *IRI*;
- 2) pomiaru ci głego równowa n u yciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedost pnych dla planografu pomiar ci gły z u yciem łaty i klina).

Długo łaty w pomiarze równo ci podł u nej powinna wynosi 4 m.

Do oceny równo ci podł u nej warstwy cieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G nale y stosowa metod profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci *IRI* [mm/m]. Warto *IRI* nale y wyznacza z krokiem co 50 m. Długo ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna by wi ksza ni 1000 m. Odcinek ko cowy o długo ci mniejszej ni 500 m nale y ocenia ł cznie z odcinkiem poprzedzaj cym.

Do oceny równo ci odcinka nawierzchni ustala si minimaln liczb wska ników *IRI* równ 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długo jest mniejsza ni 250 m, dopuszcza si wyznaczanie wska ników *IRI* z krokiem mniejszym ni 50 m, przy czym nale y ustala maksymaln mo liw długo kroku pomiarowego, z uwzgl dnieniem minimalnej wymaganej liczby wska ników *IRI* równej 5.

Wymagana równo podł u na jest okre lona przez dopuszczaln warto redni wyników pomiaru *IRI*, oraz dopuszczaln warto maksymaln pojedynczego pomiaru *IRI<sub>max</sub>*, których nie mo na przekroczy na długo ci ocenianego odcinka nawierzchni.

Warto ci dopuszczalne przy odbiorze warstwy cieralnej metod profilometryczn okre la tablica 15:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze warto ci wska ników dla zadanego zakresu długo ci odcinka drogi [mm/m]	
		<i>IRI<sub>r</sub></i> *	<i>IRI<sub>max</sub></i>
1	2	3	4
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, iadnie łanie	1,3	2,4
	Utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

\* w przypadku: odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długo ci mniejszej ni 500 m, odbioru robót polegaj cych na uło eniu na istniej cej nawierzchni jedynie warstwy cieralnej (niezale nie od długo ci odcinka robót), dopuszczaln warto *IRI<sub>r</sub>*, wg tablicy 15 nale y zwi kszy o 0,2 mm/m

#### 6.4.10. Rz dne wysoko ciowe

Rz dne wysoko ciowe warstwy powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj } 1 cm.

#### 6.4.11. Ukształtowanie osi w planie

O warstwy w planie powinna by usytuowana zgodnie z dokumentacj projektow , z tolerancj } 5 cm.

#### 6.4.12. Ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy

Wygl d warstwy z betonu asfaltowego powinien mie jednolit tekstur , bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszcz cych si i sp kanych.

#### 6.4.13. Ocena wizualna jako ci wykonania zł czy podłu nych i poprzecznych, kraw dzi i obramowania warstwy

Zł cza powinny by wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Zł cza powinny by całkowicie zwi zane, a przylegaj ce warstwy powinny by w jednym poziomie.

#### 6.4.14. Wska nik zag szczenia wykonanej warstwy wi cej

Wska nik zag szczenia wykonanej warstwy wi cej nie mo e by mniejszy od podanego w tablicy 8 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zag szczonej warstwy.

#### 6.4.15. Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie

Zawarto wolnych przestrzeni wykonanej warstwy wi cej nie przekracza poza przedział podany w tablicy 8 w jakiegokolwiek próbce pobranej z zag szczonej warstwy.

W sytuacji zani onej wolnej przestrzeni w warstwie, po uzgodnieniu z Zamawiaj cym dopuszcza si wykonanie badania odporno ci na deformacje trwałe jako badania rozstrzygaj cego.

### 6.5. Badania kontrolne wykonywane przez In yniera

Badania kontrolne s badaniami In yniera, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badania na miejscu budowy zajmuje si In ynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywaj si równie wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dzie przy nich obecny. Wykonawca mo e pobra i pakowa do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upowa niony tylko In ynier lub uznana przez niego placówka badawcza. In ynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj badań kontrolnych (Zamawiaj cego)

Lp.	Rodzaj bada	Minimalna cz stotliwo bada i pomiarów
1	Przygotowanie do uło enia warstwy	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i pr dko ci wiatru	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
1.2	Badanie wydatku skropienia	
2	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
2.1	Uziarnienie	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.2	Zawarto lepiszcza	
2.3	G sto i zawarto wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
2.4	Wła ciwo ci lepiszcza	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.5	Wła ciwo ci kruszyw	
2.6	Wła ciwo ci wypełniacza	
2.7	Wła ciwo ci pyłów z odpylania (w przypadku stosowania)	
2.8	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	
2.9	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36] oraz pomiar	

	powierzchniowy z wykorzystaniem kamery termowizyjnej)	
2.10	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	
<b>3</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.4	Grubość warstwy	
3.5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	
3.6	Połączenia międzywarstwowe	
3.7	Odporność na deformacje trwałe	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.8	Spadki poprzeczne	
3.9	Równopodłużna	
3.10	Równopoprzeczna	
3.11	Szerokość warstwy i rzędne wysokościowe	

#### 6.5.1. Badania kontrolne kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- dla wypełniacza 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

#### 6.5.2. Badania kontrolne lepiszcza

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średni składającą się z 3 próbek czciowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę czciową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

#### 6.5.3. Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średni składające się z 3 próbek czciowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę czciową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

#### 6.5.4. Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
  - uziarnienie,
  - zawartość lepiszcza,
  - gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.
- wykonana warstwa:
  - wskaźnik zagęszczenia,
  - spadki poprzeczne,
  - równość,
  - grubość,



- zawarto wolnych przestrzeni.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej, wska nika zag szczenia i zawarto ci wolnych przestrzeni nale y wykonywa dla ka dej warstwy i na ka de rozpocz te 6 000 m<sup>2</sup> nawierzchni. Pozostałe cechy nale y sprawdza w zakresie min 10% wg cz stotliwoci podanej w tablicy 14.

#### **6.6. Wbudowanie kompozytu**

Kontrola jako ci Robót polega na:

- ) sprawdzeniu zu ycia emulsji asfaltowej i jednorodno ci skropienia,
- ) sprawdzeniu poprawno ci uło enia kompozytu zgodnie z zaleceniami producenta,
- ) wizualnej ocenie przylegania kompozytu do podło a przed uło eniem na niej warstwy betonu asfaltowego.

#### **6.7. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, e jeden z wyników bada kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo da przeprowadzenia bada kontrolnych dodatkowych. In ynier i Wykonawca decyduj wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków cz ciowych ocenianego odcinka budowy. Je eli odcinek cz ciowy przyporz dkowany do bada kontrolnych nie mo e by jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien by mniejszy, ni 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzgl dniane s odcinki bada kontrolnych i bada kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków cz ciowych. Koszty bada kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawc ponosi Wykonawca.

#### **6.8. Badania arbitra owe**

Badania arbitra owe s powtórzeniem bada kontrolnych, co do których istniej uzasadnione w tpliwo ci ze strony In ynieria lub Wykonawcy (np. wynikaj ce z przeprowadzonych własnych bada ). Badania arbitra owe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezale ne akredytowane laboratorium, które nie wykonywało bada kontrolnych. Koszty bada arbitra owych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Wykonawca. Wniosek o przeprowadzenie bada arbitra owych dotycz cych zawarto ci wolnych przestrzeni lub wska nika zag szczenia nale y zło y w ci gu 1 miesi ca od wpływu reklamacji ze strony Zamawiaj cego

#### **6.9. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej**

Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej obowi zuj przy wszystkich rodzajach bada (Wykonawcy, In ynieria, dodatkowych oraz arbitra owych).

Uziarnienie ka dej próbki pobranej z lu nej mieszanki mineralno-asfaltowej nie mo e odbiega od warto ci projektowanej, z uwzgl dnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zale no ci od liczby wyników bada z danego odcinka budowy. Wyniki bada wyra a si jako:

- zawarto kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawarto kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawarto kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawarto kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,

których odchyłki nie mog by wi ksze, ni warto ci przedstawione w tablicach 17-20. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wi cej zawarto kruszywa o wymiarze poni ej 0,063 mm nie mo e by ni sza ni 2% (m/m). Wymagania dotycz ce udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny by spełnione jednocze nie.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości kruszywa o wymiarze &lt; 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC16 W	{ 4,0	{ 3,6	{ 3,2	{ 2,9	{ 2,4	{ 2,0

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości kruszywa o wymiarze &lt; 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC16 W	{ 5,0	{ 4,4	{ 3,9	{ 3,4	{ 2,7	{ 2,0

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC16 W	{ 8,0	{ 6,1	{ 5,0	{ 4,1	{ 3,3	{ 3,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości kruszywa grubego o wymiarze &gt; 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC16 W	{ 8,0	{ 6,1	{ 5,0	{ 4,1	{ 3,3	{ 3,0

#### 6.10. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjętkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 21).

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC16 W	{ 0,6	{ 0,55	{ 0,50	{ 0,40	{ 0,35	{ 0,30

#### 6.11. Dopuszczalne odchyłki zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjętkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości podane w p. 5.2 tablica 6 i tablica 7 o więcej niż 1,0 % (v/v).

## **6.12. Dopuszczalne odchyłki wska nika zag szczenia.**

Zag szczenie wykonanej warstwy, wyra one wska nikiem zag szczenia oraz zawarto ci wolnych przestrzeni, nie mo e przekroczy warto ci granicznych podanych w tablicy 8. Dotyczy to ka dego pojedynczego oznaczenia danej wla ciwo ci.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiaru jest:

- ) m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W dla warstwy wi cej.
- ) m<sup>3</sup> wbudowanej warstwy wyrównawczej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , Specyfikacjami i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

- ) opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezb dnych bada laboratoryjnych,
- ) wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezb dnych bada laboratoryjnych, pomiarów i sprawdze ,
- ) wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ) ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- ) zabezpieczenie, zasłoni cie i odsłoni cie kraw ników, studzienek, kratk wpustów deszczowych, itp.,
- ) wykonanie spoin, poł cze i szczelin zgodnie z ST
- ) oczyszczenie i skroplenie podło a zgodnie z sst D-04.03.01
- ) uszczelnienie zł czy poprzecznych ta m kauczukowo-asfaltow ,
- ) niezb dne obci cia kraw dzi nawierzchni,
- ) uformowanie i uszczelnienie kraw dzi bocznych i posmarowanie gor cym asfaltem u ytym do bie cej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej,

- ) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych ST,
- ) naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zleceniodawcę

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
3. PN-EN 13108-1 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Cz. 1: Beton asfaltowy
4. PN-EN 13108-20 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Cz. 20: Badanie typu
5. PN-EN 13108-21 (U) Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Cz. 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
6. PN-EN 13808 (U) Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
7. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

### **10.2.**

### **10.3. Inne dokumenty**

8. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach publicznych, WT-1 Kruszywa 2014
9. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014
10. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emisje asfaltowe 2009
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997.
12. Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn. zm.).

## **D.05.03.05.B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA CIERALNA, RUCH KR1-KR2**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego AC 8S i AC11S.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowi podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego AC 8S i AC11S.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

1.6.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłożu.

1.6.2. Warstwa – element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.6.3. Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

1.6.4. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą cierzalną a podbudową.

1.6.5. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.6.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.6.7. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające te mieszanki ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.6.8. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.6.9. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ci głym lub nieci głym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.6.10. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.6.11. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.6.12. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D  $\geq$  45 mm oraz d  $>$  2 mm.

1.6.13. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D  $\leq$  2 mm, którego wiążąca pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.6.14. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.6.15. Wypełniacz – kruszywo, którego wiążąca przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.6.16. Węciowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywa uziarnienia i procentowa zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

1.6.17. Wyściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

1.6.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.6.19. Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy cierzalnej

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 i podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu drogowego 50/70

Lp	Właściwości	Asfalt 50/70	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50-70	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	46-54	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż, °C	230	PN-EN-2592
4.	Rozpuszczalność, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN-12592
5.	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C		
	- zmiana masy po starzeniu ( ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN-12607-1
	- pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż %	50	PN-EN-1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż °C	48	PN-EN-1427
6.	Zawartość parafiny nie więcej niż, %	2,2	PN-EN-12606-1
7.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż, °C	9	PN-EN-1427
8.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-8	PN-EN-12593

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale”, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2014.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż :	G <sub>C85/20</sub>
Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż :	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż :	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż :	C <sub>Deklarowana</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14;	LA <sub>30</sub>

katgoria nie wy sza ni :	
Odporno na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, katgoria nie ni sza ni :	PSV <sub>44</sub>
G sto ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Mrozoodporno według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, warto F <sub>NaCl</sub> ; nie wy sza ni :	10
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana katgoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; katgoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianowy u la wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporno
Rozpad elazowy u la wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporno
Stało obj to ci kruszywa z u la stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; katgoria nie wy sza ni :	V <sub>3,5</sub>

Tablica 3.1 Wymagane wła ciwo ci kruszywa niełamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu do D 8 mm do warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana katgoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie wi ksze ni według katgorii:	G <sub>TC</sub> NR
Zawarto pyłów według PN-EN 933-1; katgoria nie wy sza ni :	f <sub>3</sub>
Jako pyłu według PN-EN 933-9, katgoria nie wy sza ni :	MB <sub>F</sub> 10
Kanciasto kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ci głym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana katgoria:	E <sub>CS</sub> Deklarowana
G sto ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; katgoria nie wy sza ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1

Je eli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to nale y przyj proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.2 Wymagane wła ciwo ci kruszywa łamanego drobnego lub o ci głym uziarnieniu do D 8 mm do warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana katgoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie wi ksze ni według katgorii:	G <sub>TC</sub> NR



Zawarto pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wy sz a ni :	$f_{16}$
Jako pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wy sz a ni :	MB <sub>F</sub> 10
Kanciasto kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ci głym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie ni sz a ni :	E <sub>CS</sub> Deklarowana
G sto ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasi kliwo według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wy sz a ni :	m <sub>LPC</sub> 0,1

Składowanie kruszywa powinno si odbywa w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podło e składowiska musi by równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno si odbywa w silosach wyposa onych w urz dzenia do aeracji.

Tablica 3.3 Wymagane wła ciwo ci wypełniacza do warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablic 24 PN-EN 13043
Jako pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wy sz a ni :	MB <sub>F</sub> 10
Zawarto wody według PN-EN 1097-5, nie wy sz a ni :	1 %(m/m)
G sto ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zag szczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mi knienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	R&B8/25
Rozpuszczalno w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wy sz a ni :	WS <sub>10</sub>
Zawarto CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie ni sz a ni :	CC <sub>70</sub>
Zawarto wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 20,
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.4. rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantuj cego odpowiednia przyczepno (adhezje) lepiszcza do kruszywa i odporno mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, mo na zastosowa rodek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze warto przyczepno ci okre lona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosuj c kruszywo 8/11jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

rodek adhezyjny powinien odpowiada wymaganiom okre lonym przez producenta.

Składowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy ka dorazowo przedstawi dla konkretnego złożonego do akceptacji badania typu MMA (recepty MMA).

## **2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi, należy stosować taśmy kauczukowo-asfaltowe o następujących parametrach:

- samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,
- przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy, (przyklejona taśma powinna wystawać ponad krawędź uzupełnianej nawierzchni z 5÷10 mm zapasem, aby po ułożeniu MMA i zagęszczeniu złącze było dobrze uszczelnione),
- grubości minimum 8 mm,
- zwinięte na rdze tekturowej z papierem dwustronnie silikonowanym,
- dobra przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
- penetracja stopniem w temp. +25°C od 20 do 60 [0,1 mm],
- temperatura mięknięcia wg PiK 90°C,
- zdolność powrotu do stanu pierwotnego 50%,
- wydłużenie taśmy w szczelinie w temp. -10°C 10%,
- odporność na starzenie się,

Składowanie taśm kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt utwardzony do biejącej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą cieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PNEN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

Emulsje asfaltowe mogą być składowane w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych; wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępną zawór trójdrogowy umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równość układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające po drodze ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające po drodze ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i grozić wybuch przy emulsjach o pH < 4).

Mieszanek mineralno-asfaltowa należy dowozić na budowle pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodzajów antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z jej właściwościami oraz aktualne, pełne badania materiałów wsadowych wykonanych przez Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również dostarczyć Zlecniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwie cierzalnej podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy cierzalnej KR1-2

Wymiar oczek sit #, [mm]	Mieszanka mineralna AC 8 S
11,2	100
8,0	90 ÷ 100
5,6	70 ÷ 90
2,0	45 ÷ 60
0,125	8 ÷ 22
0,063	6 ÷ 14
Zawartość lepiszcza	B <sub>min 6,0</sub>

Wymiar oczek sit #, [mm]	Mieszanka mineralna AC 11 S
16	100
11,2	90 ÷ 100
8,0	70 ÷ 90
5,6	-
2,0	30 ÷ 55
0,125	8 ÷ 20
0,063	5 ÷ 12
Zawartość lepiszcza	B <sub>min 5,8</sub>

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania:

$$= 2,650 / d$$

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy cierzalnej, przy ruchu KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 8 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$

Zawarto wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA <sub>min 14</sub>
Wra liwo na dziaanie wody	C.1.1,ubijanie, 2x35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamra ania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>
<sup>b)</sup> ujednolicon procedur badania wra liwo ci na dziaanie wody z jednym cyklem zamra ania podano w zał czniku 1 (WT-2 2014-cz I)			

Wła ciwo	Warunki zag szczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S
Zawarto wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 4	V <sub>min 1,0</sub> V <sub>max 3,0</sub>
Wolne przestrzenie wypelnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 5	VFB <sub>min 75</sub> VFB <sub>max 93</sub>
Zawarto wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderze	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA <sub>min 14</sub>
Wra liwo na dziaanie wody	C.1.1,ubijanie, 2x35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamra ania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>
<sup>b)</sup> ujednolicon procedur badania wra liwo ci na dziaanie wody z jednym cyklem zamra ania podano w zał czniku 1 (WT-2 2014-cz I)			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltowa nale y wytwarza na gor co w otaczarce (zespole maszyn i urz dze dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym tak e wst pne, powinno by zautomatyzowane i zgodne z recepta robocza, a urz dzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny by okresowo sprawdzane. Kruszywo o ró nym uziarnieniu lub pochodzeniu nale y dodawa odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe nale y przechowywa w zbiorniku z po rednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniaj cym utrzymanie danej temperatury z dokładno ci  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Nale y zamie ci zapis o:

Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekracza dla asfaltu 50/70 temperatury 180°C.

Kruszywo powinno by wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperatur wla ciw do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna by wy sza o wi cej ni 30°C od najwy szej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 6. W tej tablicy najni sza temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwy sza temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpo rednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczka asfaltowa	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę cierzchnią z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i równe,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłoża jest określona przez wartość odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzona powierzchnia. Wartość odchylenia, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wiążącej (pomiar łata 4-metrowa lub równoważna metodą)

Klasa drogi	Maksymalne wartości nierówności	
	95%	100%
L	8	9

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Poł czenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

Skropienie lepiszczem warstwy właściwej przed ułożeniem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki. Jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większej ilości lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy cieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiałki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. cieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampy zamontowanej na rozkładarce.

Sprawdzenie połączenia międzywarstwowego (połączenia warstwa cieralna/warstwa właściwa, wyrównawcza/warstwa podbudowy) wykonano metodą bezpośredniego cięcia Leutnera na próbkach  $\phi 100 \text{ mm}$  lub  $\phi 150 \text{ mm}$  wg instrukcji IBDiM zamieszczonej w Zeszycie IBDiM nr 66 z 2004 r.

Wymagana wytrzymałość na cięcie połączenia pomiędzy:

- warstwa cieralna/warstwa właściwa, wyrównawcza lub warstwa podbudowy **1,0 MPa.**

## 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być wbudowywana na podłoże przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanka mineralno-asfaltowa asfaltowa należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8 (warstwa cieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego  $16 \text{ m/s}$ . Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^\circ\text{C}$ . Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]		
	przed robót	przyst pieniem do	w czasie robót
Warstwa cierzalna	+5		>+5

Wła ciwo ci wykonanej warstwy powinny spełnia warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wła ciwo ci warstwy cierzalnej AC

L.p.	Wła ciwo ci	Wymagania
1	Wska nik zag szczenia [%]	98,0
2	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie [%]	1,0 ÷ 4,0

Mieszanaka mineralno-asfaltowa powinna by wbudowywana rozkładarka wyposa ona w układ automatycznego sterowania grubo ci warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedost pnych dla sprz tu dopuszcza si wbudowywanie r czne.

Grubo wykonywanej warstwy powinna by sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny by równomiernie zag szczone ci kimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego nale y stosowa walce drogowe stalowe gładkie z mo liwo ci wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.8. Poł czenia technologiczne

### 5.8.1. Uwagi ogólne

W ród poł cze technologicznych wyró nia si :

- podłu ne i poprzeczne (poł czenia tego samego materiału wykonywanego w ró nym czasie),
- spoiny (poł czenia ró nych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urz dzeniami obcymi w nawierzchni lub ja ograniczaj cymi. i poprzeczne (poł czenia tego samego materiału wykonywanego w ró nym czasie).

Poł czenia technologiczne powinny by jednorodne i szczelne.

Zł cza podłu nego nie mo na umiejscawia w ładach kół.

Zł cza podłu ne między pasami kolejnych warstw technologicznych nale y przesun wzgl dem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Zł cza poprzeczne pomi dzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych nale y przesun wzgl dem siebie o minimum 2 m w kierunku podłu nym do osi jezdni.

### 5.8.2. Zł cza

#### 5.8.2.1. Technologia rozkładania „gor ce przy zimnym”

Wcze niej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mie wyprofilowan kraw d , równomiernie zag szczon , bez p kni . Kraw d ta nie mo e by pionowa, lecz powinna by nieco sko na. Najcz ciejsze przygotowanie kraw dzi polega na odciciu w skiego pas wzdlu kraw dzi cieplej warstwy.

Na kraw dzi pasa warstwy wi cej nale y nanie ta m asfaltowo-kauczukow do zł czy według punktu 2.5.



Na krawędzi pasa warstwy więcej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego według punktu 5.6 w SST.

### 5.8.2.2. Zakucie działki roboczej

Zakucie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasu o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złoczenia według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

### 5.8.3. Spoiny

Spoiny wykonywane są w wypadku połączenia warstwy więcej z urzędzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić :

– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

### 5.8.4. Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urzędzeń ograniczających (np. krawężników, oporników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykazujących) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź połońska wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczna powierzchnie krawędzi należy pokryć taśmą asfaltowo-kauczukową.

Nieję połońska krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź połońska wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegająca powierzchnie odsadzki danej warstwy należy równie uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnie przeznaczona do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łącząc ją z nią warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

– usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długość co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,

– przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne) – ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania przed przyst pieniem do robót**

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyska wymagane dokumenty, dopuszczaj ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodno ci, deklaracje zgodno ci, aprobat techniczna, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykona własne badania właciwo ci materiałów przeznaczonych do wykonania robót, okre lone przez In yniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badan Wykonawca przedstawia In ynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dziel si na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – In ynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badan na miejscu budowy zajmuje si In ynier w obecno ci Wykonawcy. Badania odbywaj si równie wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dzie przy nich obecny.

Badania obejmuj , je li to konieczne:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonuj cej badania i sprawozdania z badan.

Na danie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) nale y przekaza próbki o odpowiedniej wielko ci, a Zlecniodawca b dzie je przechowywał pod zamkni ciem.

Strony kontraktu potwierdzaj uznanie próbek na pi mie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek.

W ramach badan kontrolnych próbki te słu do oceny zgodno ci dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy s wykonywane przez Wykonawc lub jego zlecniooborców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy spełniaj wymagania okre lone w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywa te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbdna staranno ci i w wymaganym zakresie. Wyniki nale y zapisywa w protokołach. W razie stwierdzenia uchybie w stosunku do wymaga kontraktu, ich przyczyny nale y niezwłocznie usun . Wyniki badan Wykonawcy nale y przekazywa In ynierowi na jego

danie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykazują, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączonych technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>Materiały składowe</b>	1.	Właściwości asfaltu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem</li> <li>• Przy każdej zmianie źródła dostawy</li> <li>• Właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg</li> <li>• Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
	2.	Właściwości wypełniacza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem</li> <li>• Przy każdej zmianie źródła dostawy</li> </ul>
	3.	Właściwości kruszywa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem</li> <li>• Przy każdej zmianie źródła dostawy</li> <li>• Analiza sitowa co 2000 Mg,</li> <li>• Codzienna ocena organoleptyczna</li> </ul>
	4.	Właściwości dodatków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem</li> <li>• Przy każdej zmianie źródła dostawy</li> <li>• Dla każdej dostawy ocena organoleptyczna</li> </ul>
<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b>	5.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
	6.	Zawartość wolnych przestrzeni	Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
<b>procesu produkcji i</b>	7.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
	8.	Temperatura mieszanki	Kadry ładunek

		mineralno-asfaltowej w wytwórni	
9.		Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno- asfaltowej	Ka dy załadunek
10.		Ocena wizualna przydatno ci samochodów transportowych	Przed pierwszym uyciem oraz w przypadku w tpliwo ci
11.		Ocena wizualna czysto ci samochodów transportowych	Ka dy pojazd przed załadunkiem

Tablica 11. Cz stotliwo oraz zakres badan i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

L.p.	Badana cecha	Minimalna cz stotliwo bada i pomiarów
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przyst pieniem do robót
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciełacza
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Ka dy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika roz ciełacza
4.	Grubo wykonywanej warstwy	Nie rzadziej ni co 25 m w osi i na brzegach warstwy
5.	Szeroko warstwy	Cz stotliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Cz stotliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>
7.	Równo poprzeczna warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m
8.	Równo podłu na warstwy	Pomiar łat 4-metrow co 10 m lub metod równowa n
9.	Rz dne wysoko ciowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rz dnych niwelacji podłu nej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrz dne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy	Ocena ci gła
12.	Ocena wizualna jako ci wykonania zł czy podłu nych i poprzecznych, kraw dzi i obramowania warstwy	Ocena ci gła wszystkich długo ci zł czy i kraw dzi
13.	Wska nik zag szczenia warstwy	Jedna próbka na ka de rozpocz te 3000 m <sup>2</sup> i/lub dla ka dej działki roboczej.
14.	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie	Jedna próbka na ka de rozpocz te 3000 m <sup>2</sup> i/lub dla ka dej działki roboczej.
15.	Badanie wydatku skropienia	Dla ka dej działki roboczej i/lub na ka de rozpocz te 3000 m <sup>2</sup>
16.	Oznaczenie wytrzymało ci na cinanie poł cze mi dzywarstwowych	Dla odcinka próbnego oraz dla ka dej działki roboczej i/lub na ka de rozpocz te 3000 m <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### **6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połozenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykazują, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera.

Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić istotnie i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

#### **6.3.3.1. Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż :

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

#### **6.3.3.2. Lepiszczce**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek czystowych po 2 kg. Z tego jedna próbka czystowa należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

#### **6.3.3.3. Materiały do uszczelniania położeń**

Z materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek czystowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę czystową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

#### **6.3.3.4. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

In ynier i Wykonawca decyduj wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków cz ciowych ocenianego odcinka budowy. Je eli odcinek cz ciowy przyporz dkowy do bada kontrolnych nie mo e by jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien by mniejszy ni 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzgl dniane s wyniki bada kontrolnych i bada kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków cz ciowych.

Koszty bada kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawc ponosi Wykonawca.

#### 6.3.3.5. Badania arbitra owe

Badania arbitra owe s powtórzeniem bada kontrolnych, co do których istniej uzasadnione w tpliwo ci ze strony In yniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych bada ).

Badania arbitra owe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezale ne laboratorium, które nie wykonywało bada kontrolnych.

Koszty bada arbitra owych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi Wykonawca.

Wniosek o przeprowadzenie bada arbitra owych dotycz cych zawarto ci wolnych przestrzeni lub wska nika zag szczenia nale y zło y w ci gu 1 miesi ca od wpływu reklamacji ze strony Zamawiaj cego.

### 6.4. Wła ciwo ci warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Wła ciwo ci materiałów budowlanych nale y okre la dla ka dej warstwy technologicznej, a metody bada powinny by zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Je eli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do u ycia oraz składzie mieszanki mineralnoasfaltowej, to wyniki bada kontrolnych powinny by zgodne z wymaganiami okre lonymi w punkcie 5. (dotyczy wła ciwo ci mieszanek mineralno-asfaltowych).

Wła ciwo ci materiałów nale y ocenia na podstawie bada pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyj tkowo dopuszcza si badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

#### 6.4.1.2. Zawarto lepiszcza

Zawarto rozpuszczalnego lepiszcza z ka dej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie mo e odbiega od warto ci projektowanej, z uwzgl dnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ .

#### Dopuszczalne odchyłki dotycz ce zawarto ci lepiszcza rozpuszczalnego [% (mm)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od warto ci projektowanej		
	Bez potr ce	Stosuje si potr cenia	Nie do odbioru
AC S	$\pm 0,3$	$\pm 0,4 \div \pm 0,5$	$\pm 0,6$

#### 6.4.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie ka dej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy cierzalnej pobranej zza roz cielacza z danego odcinka budowy przed jej zag szczeniem nie mo e odbiega od

wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłka od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
AC S	±1,5	±1,6 ÷ ±3,0

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłka od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
AC S	±2	±3 ÷ ±4

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 2,0 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłka od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
AC S	±3	±4 ÷ ±6

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < D/2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłka od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
AC S	±3	±4 ÷ ±6

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < D mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłka od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
AC S	±3	±4 ÷ ±6

Uziarnienie każdej próbki pobranej z danej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tabelach.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wytkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości asfaltu rozpuszczalnego określonego w receptie, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w tabeli.

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych roboty nie mogą być odebrane, Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwę niewłaściwie wykonane.

- Potrącenia za nieprawidłową zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_a \cdot c_j$$

A - powierzchnia

$p_a$  - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

$c_j$  - cena jednostkowa

P - potrącenia

Współczynnik " $p_a$ " do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

Odchylenie od recepty w %	0,4	0,5	-
$p_a$	0,08	0,16	-

- Potrącenia za nieprawidłową zawartość kruszywa w mieszance mineralnej oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_{(w)} \cdot c_j \cdot r$$

A - powierzchnia

p - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze > 2,0 mm

$p_w$  - współczynnik do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< 2,0$  mm

$c_j$  - cena jednostkowa

P - potraconia

r - udział procentowy ziaren w recepcie

Współczynnik " $p_w$ " do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm

Odchylenie od recepty w %	1,6 – 1,7	1,8 – 1,9	2,0 – 2,4	2,5 – 3,0
$p_w$	0,13	0,15	0,17	0,2

Współczynnik " $p_w$ " do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm

Odchylenie od recepty w %	3	4	-	-
$p_w$	0,2	0,2	-	-

Współczynnik " $p_w$ " do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< 2,0$  mm

Odchylenie od recepty w %	4	5	6	-
$p_w$	0,2	0,3	0,3	-

Współczynnik "p" do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< D/2$  mm

Odchylenie od recepty w %	4	5	6	-
p	0,2	0,3	0,3	-

Współczynnik "p" do obliczania potraconej ilości kruszywa o wymiarze  $< D$  mm

Odchylenie od recepty w %	4	5	6	-
p	0,2	0,3	0,3	-

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjętkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 tabela 5 o wartości  $1,0$  (v/v).

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy, niezależnie od średniej grubości, nie może być mniejsza od grubości projektowanej o wartości  $\pm 10\%$ , a całej nawierzchni asfaltowej o wartości  $\pm 1,0$  cm.

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9 (dla warstwy cieralnej). Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Wolne przestrzenie w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość MMA oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

Wynik dotyczący każdego pojedynczego badania zawartości wolnych przestrzeni musi być zgodny z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji p. 5.7 tab. 9.



#### 6.4.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni nale y bada nie rzadziej ni co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny by zgodne z dokumentacja projektowa, z tolerancja  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3.4. Równno podłu na i poprzeczna warstwy

Do oceny równno ci poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas nale y stosowa metod pomiaru profilometrycznego równowa n u yciu łaty i klina, umo liwiaj c wyznaczenie odchylenia równno ci w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako najwi ksza odległo (prze wit) pomi dzy teoretyczn łat (o długo ci 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szeroko pomiarowa jest równa szeroko ci mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancj  $\pm 15\%$ . Warto odchylenia równno ci poprzecznej nale y wyznacza z krokiem co 1 m.

W miejscach niedost pnych dla profilografu pomiar równno ci poprzecznej warstw nawierzchni nale y wykona z u yciem łaty i klina. Długo łaty w pomiarze równno ci poprzecznej powinna wynosi 2 m. Pomiar powinien by wykonywany nie rzadziej ni co 5 m.

Warto ci dopuszczalne odchyle równno ci poprzecznej przy odbiorze warstwy okre la tablica 12:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze warto ci odchyle równno ci poprzecznej warstwy [mm]		
		cierzalna	wi ca	podbudowa
1	2	3	4	5
GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wł czenia,	4	6	9
	Utwardzone pobocza	6	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wł czenia, postojowe,	6	9	12
	Utwardzone pobocza	9	12	15
L, D,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9	12	15

W pomiarach równno ci podłu nej warstw konstrukcji nawierzchni nale y stosowa metody:

- 1) profilometryczn bazuj c na wska nikach równno ci *IRI*;
- 2) pomiaru ci głego równowa n u yciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedost pnych dla planografu pomiar ci gły z u yciem łaty i klina).

Długo łaty w pomiarze równno ci podłu nej powinna wynosi 4 m.

Do oceny równo ci podłu nej warstwy cierzalnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G nale y stosowa metod profilometryczn bazuj c na wska nikach równo ci  $IRI$  [mm/m]. Warto  $IRI$  nale y wyznacza z krokiem co 50 m. Długo ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna by wi ksza ni 1000 m. Odcinek ko cowy o długo ci mniejszej ni 500 m nale y ocenia ł cznie z odcinkiem poprzedzaj cym.

Do oceny równo ci odcinka nawierzchni ustala si minimaln liczb wska ników  $IRI$  równ 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długo jest mniejsza ni 250 m, dopuszcza si wyznaczanie wska ników  $IRI$  z krokiem mniejszym ni 50 m, przy czym nale y ustala maksymaln mo liw długo kroku pomiarowego, z uwzgl dnieniem minimalnej wymaganej liczby wska ników  $IRI$  równej 5.

Wymagana równo podłu na jest okre lona przez dopuszczaln warto redni wyników pomiaru  $IRI_r$  oraz dopuszczaln warto maksymaln pojedynczego pomiaru  $IRI_{max}$ , których nie mo na przekroczy na długo ci ocenianego odcinka nawierzchni.

Warto ci dopuszczalne przy odbiorze warstwy cierzalnej metod profilometryczn okre la tablica 13:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze warto ci wska ników dla zadanego zakresu długo ci odcinka drogi [mm/m]	
		$IRI_r^*$	$IRI_{max}$
1	2	3	4
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, wł czenia i wył czenia, jezdnie ł cznic	1,3	2,4
	Utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, wł czenia i wył czenia,	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

\* w przypadku: odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długo ci mniejszej ni 500 m, odbioru robót polegaj cych na uło eniu na istniej cej nawierzchni jedynie warstwy cierzalnej (niezale nie od długo ci odcinka robót), dopuszczaln warto  $IRI_r$  wg tablicy 15 nale y zwi kszy o 0,2 mm/m

#### 6.4.3.6. Szeroko warstwy

Szeroko warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie mo e si ró nic od szeroko ci projektowanej o wi cej ni  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.3.7. Rzdne wysoko ciowe

Rzdne wysoko ciowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłu nej i kraw dziach, powinny by zgodne z dokumentacja projektowa z dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie mo e przekracza przedziału dopuszczalnych odchyle .

#### **6.4.3.8. Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.3.9. Złocza podłużne i poprzeczne, krawędzie**

Złocza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i zwinane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

#### **6.4.3.10. Wygląd zewnętrzny warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, pęknięć i wykruszeń.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarowa jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy cierzalnej z betonu asfaltowego (AC).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie pomiarów, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać takich pomiarów dla:

- grubości warstwy,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- spadku poprzecznego.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie podłoża zgodnie ze specyfikacją D-04.03.01,
- skroplenie podłoża zgodnie ze specyfikacją D-04.03.01,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- wykonanie uszczelnienia taśmą kauczukowo-asfaltową połączoną technologicznie z krawędziami drogowymi i krawężnikami zgodnie z ST
- obcięcie i uszczelnienie krawędzi bocznych gorącym asfaltem ułożonym do bieżącej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zamawiającego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu
- i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne GDDP 2002

### **10.2. Normy (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)**

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego –

Metoda przesiewania

6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości

ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Metody oznaczania odporno ci na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Oznaczanie g sto ci nasypowej i jamisto ci
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zag szczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 5: Oznaczanie zawarto ci wody przez suszenie w suszarce z wentylacja
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 6: Oznaczanie g sto ci ziaren i nasi kliwo ci
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 7: Oznaczanie g sto ci wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 8: Oznaczanie polerowalno ci kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania wla ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na dzialanie czynników atmosferycznych – Cz 1: Oznaczanie mrozoodporno ci
20. PN-EN 1367-3 Badania wla ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na dzialanie czynników atmosferycznych – Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igla
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mi knienia – Metoda Pier cie i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawarto ci wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostało ci na sicie emulsji asfaltowych oraz trwało ci podczas magazynowania metoda pozostało ci na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych wla ciwo ci kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych wla ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie podatno ci wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na dzialanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalno ci
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwo ci Fraass
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawarto ci parafiny – Cz 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporno ci na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz 1: Metoda RTFOT  
Jw. Cz 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 6: Oznaczanie g sto ci obj to ciowej metoda hydrostatyczna
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 8: Oznaczanie zawarto ci wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 11: Okre lenie powiazania pomi dzy kruszywem i asfaltem

- 35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 12: Określanie wrażliwości na wodę
- 36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 13: Pomiar temperatury
- 37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 18: Spływanie lepiszcza
- 38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 22: Koleinowanie
- 39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 27: Pobieranie próbek
- 40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Cz 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 41. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 42. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton asfaltowy
- 43. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
- 44. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 45. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna
- 46. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru cięgliwości
- 47. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 48. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze żłaz i zalewy – Cz 1: Specyfikacja żłaz na gorąco
- 50. PN-EN 14188-2 Wypełniacze żłaz i zalewy – Cz 2: Specyfikacja żłaz na zimno
- 51. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)**

- 65. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzanych na drogach krajowych WT-1 2014 Kruszywa. Wymagania Techniczne. Załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2004 r.,
- 66. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014-cz I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2004 r.

### **10.4. Inne dokumenty**

- 52. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 53. - Informacje, Instrukcje Zeszyt IBDiM nr 66 z 2004 r.

## **D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej na zimno.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowi podstawę wykonania i odbioru frezowania istniejącej nawierzchni asfaltowej na zimno.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

1.6.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzania, na określony głębokość.

1.6.2. Frezowanie nawierzchni betonowej - kontrolowany proces skrawania powierzchni w celu uszeregowania przedłożeniem warstwy asfaltowej.

1.6.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno lub betonowej na określona głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłe poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy cz. ci. jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 mm.

W przypadku prowadzenia robót na terenie zabudowanym frezarka musi być wyposażona w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić prace frezarki bez postojów.

Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłe zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Nawierzchnia powinna być frezowana na głębokość projektową, z dokładnością  $\pm 5$  mm. Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej cz. ci. jezdni, to wówczas, ze względu na bezpieczeństwo należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć cały materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowościłe.

#### **5.3. Frezowanie warstwy ciernistej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych**

Do frezowania należy używać frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niwelet drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.



Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Nawierzchnia betonowa po usunięciu warstwy powierzchniowej jest wrażliwa na ścieranie przez koła pojazdów.

Po wykonaniu frezowania należy niezwłocznie oczyścić powierzchnię i zagruntować przez skropienie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tabelicy 1. Inżynier ustali zakres pomiaru zależnie od zakresu robót.

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równopodłużna łąta 4-metrowa	co 20 metrów
2	Równopoprzeczna łąta 4-metrowa	co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania na bieżąco,	według SST

#### 6.2.2. Równopowierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łątą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 9 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z założeniami, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości założonej, z dokładnością  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości założonej, z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni bitumicznej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie na zadana głębokość,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

## **D.05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Zakres stosowania WWiORB**

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) s stosowane jako dokument wi cy przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych do wykonania warstwy cieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA oraz SMA LA.

#### **1.3. Zakres robót obj tych WWiORB**

Wymagania zawarte w niniejszych WWiORB maj zastosowanie przy wykonywaniu warstwy cieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA oraz SMA LA (o obni onej emisji hałasu) zgodnie z zakresem okre lonym w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

Okre lenia podane w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych s zgodne z odpowiednimi normami i okre leniami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” punkt. 1.4.

**1.4.1. Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, których celem jest rozło enie napr e od kół pojazdów na podło e gruntowe oraz zapewnienie komfortu i bezpiecze stwa pojazdów.

**1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiedni ilo ci asfaltu, wytworzona na gor co, spełniaj ca okre lone wymagania.

**1.4.4. Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieci głej krzywej uziarnienia, o du ej zawarto ci grysów zwi zanych zapraw mastyksow , zawieraj ca stabilizator mastyksu.

**1.4.5. Mieszanka mastyksowo-grysowa o obni onej emisji hałasu (SMA LA)** – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieci głej krzywej uziarnienia, o du ej zawarto ci grysów zwi zanych zapraw mastyksow , zawieraj ca stabilizator mastyksu i charakteryzuj ca si podwy szon zawarto ci wolnych przestrzeni.

**1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – jest to okre lenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze wzgl du na wymiar D najwi kszego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.7. Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o okre lonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.8. Mieszanka drobnoziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy cieralnej, wi czej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy ni 16 mm.

**1.4.9. Wymiar kruszywa** – jest to wielko ziaren kruszywa, okre lona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza si obecno pewnej ilo ci ziaren, które pozostaj na górnym sicie lub przechodz przez dolne sito,

zestawu sit u ywanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita mo e by równy 0.

**1.4.10. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 2$  mm, którego wi ksza cz pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12. Pył** – kruszywo z ziaren przechodz cych przez sito 0,063 mm.

**1.4.13. Wypełniacz** – kruszywo, którego wi ksza cz przechodzi przez sito 0,063 mm.

**1.4.14. Minimalna zawarto asfaltu  $B_{min}$**  – jest to taka zawarto asfaltu, która dodana do zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osi gni cie projektowanych wła ciwo ci mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.15. rodek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezej asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwi ksza odporno błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wod ; mo e by dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

**1.4.16. Stabilizator mastyksu** – dodatek do mieszanki SMA i SMA LA (np. włókno celulozowe, mineralne), zapobiegaj cy spływaniu asfaltu z ziaren kruszywa.

**1.4.17. Minimalna zawarto asfaltu  $B_{min}$**  – jest to taka zawarto asfaltu, która dodana do danej, zaprojektowanej mieszanki mineralnej (MM) pozwala na osi gni cie projektowanych wła ciwo ci mieszanki mineralno-asfaltowej.

**1.4.18. Poł czenie mi dzywarstwowe** – poł czenie warstw w celu uzyskania współpracy pomi dzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwało ci konstrukcji nawierzchni.

**1.4.19. Spoina** – poł czenia ró nych materiałów.

**1.4.20. Zł cze** – poł czenie tego samego materiału, ale wykonanego w ró nym czasie.

**1.4.21. Pozostałe okre lenia** s zgodne z WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odno nymi normami oraz WT-2 2014.

**UWAGA** – u yte w WWiORB zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczaj mieszanek mineralno-asfaltow i s to same.

## 1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania Robót podano w WWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiałów

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w WWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.

### 2.2. Materiały do mieszanek mineralno-asfaltowych

#### 2.2.1. Lepiszcz asfaltowe

Na drogach o kategorii ruchu KR1÷KR2 do mieszanki mastyksu grysowego SMA nale y stosowa asfalt drogowy 50/70. Na drogach o kategorii ruchu KR3÷KR4 do mieszanki SMA nale y stosowa asfalt drogowy 50/70 lub asfalt modyfikowany PmB 45/80-55.

Stosowane asfalty drogowe zwykle powinny spełnia wymagania okre lone w normie PN-EN 12591 natomiast asfalty modyfikowane wymagania okre lone w normie PN-EN 14023 wraz z zał cznikami krajowymi.

### 2.2.2. Kruszywo grube, kruszywo drobne, wypełniacz

Do mieszanki mineralnej na warstwy cieralne z mieszanki SMA i SMA LA należy stosować kruszywa i wypełniacze sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania zawarte w Wymaganiach Technicznych WT-1 2014 wg zestawienia zawartego w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza do warstwy cieralnej z mieszanki SMA i SMA LA

Lp.	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Właściwości kruszywa wg
1	2	3	4
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 16
2	Kruszywo łamane drobne	WT-1:2014	Tabela 17
3	Wypełniacz	WT-1:2014	Tabela 18
4	Kruszywo do uszorstnienia warstwy SMA <sup>(3)</sup>	WT-2:2016-cz II	Tabela 1

#### UWAGA:

1. Do warstwy cieralnej z mieszanki SMA LA (o obniżonej emisji hałasu) należy stosować kruszywa spełniające warunek odporności na polerowanie według normy PN-EN 1097-8 o kategorii nie niższej niż PSV<sub>53</sub>.

2. W przypadku zastosowania warstwy cieralnej z mieszanki SMA LA o obniżonej emisji hałasu nie stosuje się warstwy kruszywa do uszorstnienia.

(3) Do warstwy z mieszanki SMA 1 należy stosować kruszywo o frakcji 2/4 lub 2/5, natomiast do warstwy z mieszanki SMA 8 kruszywo o frakcji 1/3.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

### 2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwy cieralne nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

### 2.4. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące:

- rodzki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj rodka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN 12697-12 podanej w tablicy 6.
- rodzki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ.
- Dodatki stabilizujące, ograniczające spływanie asfaltu z kruszywa. Ilość stabilizatora powinna zostać dobrana tak, aby spełnione było wymaganie spływności dla danego rodzaju lepiszcza.

Dodatki powinny być stosowane na podstawie norm lub Aprobatach Technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszank mo e by stosowany dodatek asfaltu naturalnego spelniaj cy wymagania podane w PN-EN 13108-4 zał cznik B.

**UWAGA:** Stosowanie ró nego rodzaju dodatków nie powinno pogarsza wła ciwo ci składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztynwienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego). Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków na wła ciwo ci fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne nale y do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformowa Odbiorc o ryzykach zwi zanych ze stosowaniem dodatku/ów je eli takie wyst puj .

## **2.5. Materiały do uszczelniania spoin i do zł czy**

Materiały stosowane do wykonania spoin i zł czy powinny zapewni trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub zł cza.

Nale y u ywa materiały spelniaj ce wymagania okre lone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - cz II, w punkcie 7.6, w zale no ci od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiada aktualne dokumenty upowa niaj ce wprowadzenie do obrotu lub udost pnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustaw o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

## **2.6. Uszczelnienie kraw dzi**

Do smarowania kraw dzi nawierzchni oraz elementów ograniczaj cych nawierzchni nale y u ywa asfalt na gor co spelniaj cy wymagania normy PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg normy PN-EN 14023.

# **3. SPRZ T**

## **3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w WWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 3.

## **3.2. Sprz t do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wykonawca przysta puje do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej SMA i SMA LA powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z wytwórni mieszank asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszaniu cyklicznym lub ci głym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno by elektroniczne.

Pojedyncza wytwórnia oraz ka da wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

1. By wyposa ona w urz dzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego.
2. Zapewni wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosi : jedna działka elementarna wagi, lecz nie wi cej ni  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.
3. Posiada mo liwo rejestracji danych produkcyjnych dla ka dego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki powinien udost pni na danie In yniera.
4. Wydajno produkcyjna wytwórni mieszank mineralno-asfaltowych lub zespołu wytwórni musi by skorelowana z wydajno ci zespołu wbudowuj cego mieszank mineralno-asfaltow tzn. dostawa mieszanki musi by ci gła i bez przestojów. Ka da wytwórnia powinna by obj ta nadzorem firmy upowa nionej

do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej, która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę np. PCA, posiada notyfikację do CPR Komisji Europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

### **3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni**

Wykonawca przystępuje do wykonania warstwy cierniej z mieszanki SMA i SMA LA nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, która z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założonymi niwelacją oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenie do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół). Rozkładarka musi zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości jezdni głównej w jednej operacji technologicznej,
- podajnika po redniego samobieżnego lub zespołu podajników po rednich samobieżnych mieszanki mineralno-asfaltowej,
- walców lekkich, rednich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-oscylacyjnych. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w noś do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki, co najmniej jeden walec musi być wyposażony w urządzenie o wykonywaniu posypki uszorstniającej,
- walców ogumionych,
- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

Dopuszcza się możliwość układania i zagęszczania dwóch warstw nawierzchni w pojedynczej operacji (asfaltowe warstwy kompaktowe) pod warunkiem zastosowania specjalistycznego sprzętu.

Zgodnie z WT-2 2016 - cz. II mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana jednocześnie nie może pochodzić z kilku różnych wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo Badanie Typu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

#### **4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszank mineralno-asfaltow nale y przewozi samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewni utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umo liwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osi gni cie wymaganych parametrów warstwy cieralnej.

Zaleca si stosowanie samochodów termosów z podwójnymi cianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzy ładunkowych z wyokr glonym dnem. Powierzchnie skrzy ładunkowych u ywanych do transportu mieszanki powinny by czyste, a do zwil ania tych powierzchni mo na u ywa tylko rodków antyadhezyjnych nie wpływaj cych szkodliwie na mieszańk .

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie Typu nale y wykona na podstawie normy PN-EN 13108-20.

Przed przyst pieniem do robót, w terminie zgodnym z WWiORB D-M.00.00.00 pkt. 2.1, Wykonawca dostarczy In ynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki bada laboratoryjnych - Badania Typu i próbki materiałów pobrane w obecno ci In ynierza.

Badania Typu nale y przeprowadzi dla ka dego nowego składu mieszanki SMA i SMA LA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany zło a kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany g sto ci kruszywa o wi cej ni 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporno ci na rozdrabnianie, odporno ci na cieranie,
- kanciasto ci kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Zawarto asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej SMA i SMA LA powinna zosta zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 Wymaga Technicznych WT-2 2014 – cz I.

Zawarto asfaltu okre lon jako  $B_{min}$ , skorygowan o współczynnik ze wzgl du na g sto mieszanki mineralnej nale y rozumie , jako zawarto asfaltu rozpuszczalnego (pracuj cego w mieszance). Zawarto asfaltu nierozpuszczalnego wykazana w badaniu typu b dzie traktowana jako informacyjna mówi ca o wla ciwo ciach kruszywa.

Wymagane uziarnienie, zawarto lepiszcza, wla ciwo ci mma, wla ciwo ci warstwy cieralnej, grubo ci warstwy powinny by zgodne z Tablic 2.

Wymagane badania mma nale y wykona w ramach Badania Typu zgodnie z norm PN-EN 13108-20 zał cznik C oraz normami powi zanymi.



Tablica 2. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszczka do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwie cieralnej z mieszanki mastyksu grysowego SMA

Lp.	Rodzaj mieszanki	Kategoria ruchu	Dokument odniesienia			Projektowana grubość warstwy [cm]
			W zakresie uziarnienia i zawartości asfaltu	W zakresie właściwości mma	W zakresie wymagań dla warstwy asfaltowej	
1	2	3	4	5	6	7
1.	SMA 5	KR1-4	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 26)	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 27 i Tabela 28)	WT-2: 2016-cz. II (Tabela 16)	2 – 3,5
		KR5-7	-	-	-	-
2.	SMA 8	KR1-2	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 26)	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 27)	WT-2: 2016-cz. II (Tabela 16)	2,5 – 4
		KR3-7		WT-2 2014 – cz. I (Tabela 28 i Tabela 29)		
3.	SMA 11	KR3-4	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 26)	WT-2 2014 – cz. I (Tabela 28)	WT-2: 2016-cz. II (Tabela 16)	3 – 4
		KR5-7		WT-2 2014 – cz. I (Tabela 29)		

Do warstwy cieralnej z mastyksu grysowego SMA LA o obniżonej emisji hałasu należy stosować mieszankę o uziarnieniu do 8 mm – SMA 8 LA. Rządne punkty graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rządne krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy cieralnej z SMA 8 LA oraz minimalna zawartość asfaltu  $B_{min}$

Wymiar oczek sit # [mm]	Drogi kategorii ruchu KR5÷KR6
Przechodzi przez:	Mieszanka mineralna SMA 8 LA
1	2
11,2	100
8,0	90 ÷ 100
5,6	20 ÷ 35
4,0	16 ÷ 29
2,0	15 ÷ 25
0,125	4 - 10
0,063	4 ÷ 10
Orientacyjna zawartość rodka stabilizującego, %	0,3 ÷ 1,5
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	$B_{min}$ 6,6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie

z norm PN-EN 13108-20 załącznik C, oraz normami powiązаныmi. Próbkі powinny spełnia wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki SMA 8 LA dla kategorii ruchu KR5 ÷ KR6

Lp	Właściwości, metoda badania	Warunki zagęszczania próbek	Kategoria ruchu KR5÷KR6 SMA 8 LA
1	2	3	4
1.	Zawartość wolnych przestrzeni, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.2. (2x50 uderzeń), temperatura 145±5°C	$V_{min9,0}$ $V_{max11,0}$
2.	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli, w temperaturze +60°C przy grubości próbki 40 mm	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane
3.	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>a)</sup>	PN-EN 13108-20 C.1.1. 2x35 uderzeń	$ITSR_{80}$
4.	Spływno-lepizcza, PN-EN 12697-18 p. 5	-	$D_{0,3}$
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	97,5
6.	Wolna przestrzeń w warstwie, %	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	$V_{min9,0}$ $V_{max13,0}$

a) Procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2 2010

Grubość warstwy cierniej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 8 LA powinna wynosić od 2,5 do 3,5 cm.

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2. Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji,

w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać :

- dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,
- dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-55 175°C,
- dla asfaltu modyfikowanego PmB 45/80-65 185°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gotowego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić :

• dla mieszanki z asfaltem 50/70 180°C,	140	÷
• dla mieszanki z asfaltem PmB 45/80-55 180°C,	160	÷
• dla mieszanki z asfaltem PmB 45/80-65 185°C.	160	÷

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz

o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana, jako wyrób niezgodny.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża i położenie masy asfaltowej

Przed położeniem warstwy ciernistej z mieszanki SMA i SMA LA poprzedni warstw należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego położenia masy asfaltowej, w ilości podanej w tabeli 4, punkt 7.3.3.1 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – cz. II.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla mas pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – cz. II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – cz. II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urzędzone powinny być pokryte asfaltem na gorąco,

a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych na odebrane podłoże niższej warstwy. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działalności roboczej.

Temperatura podłoża pod rozkładaniem warstw oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe niż temperatury podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – cz. II.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia pod warunkiem:

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania, lub
- zastosowania dodatków obniżających temperatur mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego).

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

## **5.6. Próba technologiczna**

### **5.6.1 Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników.

Wykonawca powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić je Inżynierowi.

Próbki należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.3.3.1

w tablicy 5 kolumna 3 przypadku, kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone w tablicy 5 kolumna 3, Wykonawca powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach, próba technologiczna należy przeprowadzić na każdej z nich. Powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników. Próbną produkcję należy przeprowadzić oddzielnie dla każdej mieszanki SMA i SMA LA.

### **5.6.2. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny**

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie, określonych w tablicach 2 i 4.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Minimalna długość odcinka próbnego wynosi 100 m a szerokość 3,5 m.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami WWiORB należy do badań pobrać próby rdzeniów z wykonanej warstwy.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w tablicach 2 i 4.

## **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy**

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej, aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperatur, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyżowaniach).

Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Na jezdni głównej przy załadunku mieszanki do rozkładarki należy wykorzystywać samobieżne podajniki po rednie natomiast w przypadku innych dróg Wykonawca powinien podjąć decyzję wraz z Inżynierem w uzgodnieniu z Zamawiającym o zastosowaniu podajników po rednich.

Elementy rozkładające i dograczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstw cierałn na jezdni głównej i ł cznicach nale y układa jedn rozkładark na całej szeroko ci projektowanej drogi lub przy u yciu zespołu rozkładarek poruszaj cych si obok siebie.

Zag szczanie mieszanki powinno odbywa si zgodnie ze schematem przeje walców ustalonym na odcinku próbnym. Zag szczanie mieszanki nale y rozpocz od kraw dzi nawierzchni i kontynuowa ku rodnowi.

Wbudowanie mieszanki SMA powinno zapewni osi gni cie parametrów warstwy okre lonych w punkcie 8.3, tabela 16 Wymaga Technicznych WT-2 2016 – cz 2, natomiast w przypadku mieszanki SMA LA parametrów okre lonych w tablicy 5 niniejszego WWiORB.

### 5.8. Zł cza

Zł cza i inne poł czenia technologiczne powinny by wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymaga Technicznych WT-2 2016 – cz II.

Dla zł czy podłu nych nale y stosowa technologi „gor ce przy gor cym” lub układanie cał szeroko ci warstwy.

Wszystkie zimne zł cza technologiczne oraz zako czenia dziennych działek roboczych powinny by ukształtowane sko nie w przekroju pionowym, poprzez odci cie i dog szczanie cieplej mieszanki asfaltowej za pomoc no a zamontowanego na walcu stalowym. Odci ta mieszanka asfaltowa powinna by usuni ta z budowy.

Na wszelkie zł cza wykonywane metod na zimno, kraw dzie warstwy oraz zako czenia działek roboczych nale y nanie warstw asfaltu drogowego lub modyfikowanego w temperaturze powoduj cej wniki cie lepiszcza w struktur zł cza i dokładne jego pokrycie, w ilo ci co najmniej 50 g na metr bie cy na 1 cm grubo ci warstwy. Pokrywane zł cza powinny by czyste i suche.

Sposób posmarowania zł cza oraz ilo lepiszcza do prawidłowego pokrycia zł cza powinien zosta dobrany na odcinku próbnym i zaakceptowany przez In yniera.

Nie dopuszcza si stosowania emulsji asfaltowych do smarowania zł czy.

Miejsca poł czenia z warstw z asfaltu lanego oraz poł czenia nawierzchni z urz dzeniami j ograniczaj cymi - nale y oklei materiałami termoplastycznymi, wtapiaj cymi si w gor c nawierzchni . Grubo uło onego materiału termoplastycznego powinna wynosi co najmniej 10 mm a ilo nakładanego materiału powinna by zgodna z AT.

Zł cza w konstrukcji wielowarstwowej powinny by przesuni te wzgl dem siebie, co najmniej o 20 cm,

a poprzeczne o minimum 2 m. Zł cza powinny by całkowicie zwi zane, a przylegaj ce warstwy powinny by w jednym poziomie.

W miejscach gdzie warstwa cierałna jest ograniczona elementami odwadniaj cymi to powierzchnia warstwy powinna by wy sza od elementów ograniczaj cych o 5 do 10 mm. Kraw dzie warstwy SMA bez ogranicze nale y ukształtowa ze spadkiem nie wi kszym ni 2:1 i dog ci urz dzeniem zag szczaj cym zamontowanym na walcu. Górna kraw d warstwy przy spadku jednostronnym oraz obie kraw dzie w strefie przechyłki powinny by posmarowane gor cym asfaltem w ilo ci 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno by naniesione odpowiednio szybko tak, aby kraw dzie nie uległy zabrudzeniu. Ni ej poło ona kraw d (z wyj tkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozosta nieuszczelniona. Dopuszcza si jednoczesne uszczelnianie kraw dzi warstwy cierałnej z SMA wraz z kraw dziami warstw ni szych, je eli warstwy były uło one jedna po drugiej, a kraw dzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Je eli uszczelniana jest tylko kraw d warstwy cierałnej z SMA, to przylegaj c powierzchni odsadzki ni szej warstwy nale y uszczelni na całej szeroko ci. Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomoc pił mechanicznych w taki sposób by wyst piła mo liwo uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej naci cie. Wysoko naci cia pił powinna by mniejsza od grubo ci nacinanej warstwy.

Krawędzie warstwy cieralnej z mieszanki SMA i SMA LA bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, cieków, itp.) należy kształtować zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.7 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – cz. II

UWAGA: Warstwę cieralną należy wykonać bez złącza podłużnego (układanie całej szerokości warstwy). Złącze podłużne może wystąpić tylko w technologicznie uzasadnionych miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

### 5.8.1 Złącza w warstwie na obiektach mostowych

Z uwagi na ograniczone powierzchnie wbudowywanych warstw wymaga się od Wykonawcy wykonywania robót bez żadnych złączy, tj. przebiegająca rozkładarki całej szerokości i przez całą długość obiektu, na wymaganej grubości warstwy i z wymaganymi dokumentacją technicznymi spadkami poprzecznymi.

W przypadkach losowych, uzasadnionych i zawsze za zgodą Inżyniera dopuszcza się możliwość ewentualnego wykonania złącza czy warstwy nawierzchniowej na obiekcie, stosując technologię ich uszczelnienia zgodnie z wymaganiami pkt. 5.8.2 niniejszej specyfikacji.

Jedynym odstępstwem od powyższej zasady może być przypadek złączy czy podłużnych wykonywanych przy zastosowaniu technologii „gorące przy gorącym”.

W przypadku ewentualnej zgody na wykonanie złącza, powinny być one wykonane zawsze w linii prostej, równoległej lub prostopadłej do osi obiektu.

**Na obiektach mostowych nie dopuszcza się złączy wykonywanych metod „na zimno” (polegających na smarowaniu krawędzi wcześniej ułożonej warstwy nawierzchni np. warstw asfaltu drogowego lub modyfikowanego).**

W przypadku konieczności wykonania złącza, Wykonawca zobowiązany będzie do dorazowego przedkładania Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółów technologii ich uszczelnienia, z określeniem materiałów, sposobu wykonania szczelin w miejscu złącza itp.

### 5.8.2 Wykonanie uszczelnienia spoin na obiektach mostowych

Uszczelnienie spoin na wysokości warstwy cieralnej należy wykonać wg specyfikacji D-05.03.26 c pkt.5.

### 5.8.3 Wykonanie przeciwspadku na obiektach mostowych

Przeciwsadek na warstwie SMA (dla kategorii ruchu KR3-4) na obiekcie mostowym należy wykonać wg specyfikacji D 05.03.26a

## 5.9. Wykończenie warstwy cieralnej

W celu zwiększenia poprawy szorstkości, współczynnika tarcia wykonanej warstwy cieralnej, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm, 1/3 mm w ilości odpowiednio:

- kruszywo 2/4                       $0,5 \div 1,5 \text{ kg/m}^2$
- kruszywo 2/5                       $1 \div 2 \text{ kg/m}^2$ ,
- kruszywo 1/3                       $1 \div 2 \text{ kg/m}^2$

i zawałowa. Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno być wysuszone i odpylone lub lakierowane niewielką ilością lepiszcza w celu poprawy przyczepności do warstwy. Na budowie powinno być chronione przed dostaniem wilgoci.

Posypka powinna być наносzona mechanicznie, np. za pomocą urządzeń zamontowanych na walcu. Powinna być ona наносzona na tyle wcześnie, aby została wgnieciona w wykonaną gorącą warstwę. Zaleca się stosowanie urządzeń posypujących nawierzchnię na drugim walcu.

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jako ci robót podano w WWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien wykonać badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **6.3. Badania Wykonawcy w ramach własnego nadzoru**

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwość ci Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21.

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) i jako ci materiałów budowlanych (do uszczelnienia, pościelenia itp.).

#### **6.3.1. Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji**

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwość ci Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inżyniera.

Dodatkowo należy pobierać próby (wiadki) asfaltu z częstotliwością ustaloną z Inżynierem i Zamawiającym w ilości:

- 1000 g  $\pm$  10% dla asfaltu drogowego,
- 1500 g  $\pm$  10% dla asfaltu modyfikowanego

i przekazać je Inżynierowi. Do próby należy dołączyć kopie dokumentu dostawy wraz ze świadectwem badania od dostawcy asfaltu. Próba powinna zawierać opis: datę dostawy, datę pobrania próby oraz nr kolejny próby.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

#### **6.3.2. Badanie właściwości asfaltu**

Wykonawca co 300 ton powinien wykonać badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

#### **6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej**

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Próbki należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

##### **6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności**

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku.

Wyniki badań każdego pojedynczego składu mieszanki należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w tablicy 5 kolumna 3 oraz należy określić, jako wynik **zgodny lub niezgodny**. Wynik klasyfikowany jest jako niezgodny jeżeli którykolwiek z sześciu

wskazanych parametrów wyszczególnionych w tablicy 5 kolumna 3 nie mie ci si w zakresie odchylenia. Na podstawie liczby **wyników niezgodnych z wymaganiami spo ród ostatnich 32 bada** nale y okre li Produkcyjny Poziom Zgodno ci wg tablicy 6, z którego wynika cz stotliwo okre lona w tablicy 7 z jak nale y wykonywa badania. Podstawow kategori cz stotliwo ci bada jest kategoria Y. Podane cz stotliwo ci nale y traktowa jako minimalne. Bie cy zapis PPZ, nale y przechowywa w wytwórni. PPZ nale y okre la w cyklach tygodniowych.

W przypadkach szczególnych zwi zanych z wytwórni :

- przy uruchomieniu nowej wytwórni lub po jej przeniesieniu cz sto bada nale y utrzymywa na PPZ-C, a do przeprowadzenia 32 analiz,
- po wył czeniu jej na minimum trzy miesi ce, du ej naprawy lub przegl du PPZ nale y obni y o jeden poziom a do momentu otrzymania 32 wyników bada z nowego okresu produkcyjnego.

Po wykonaniu 32 analiz nale y okre li i zachowa kroc c bie c warto redni dla ka dego parametru z ostatnich 32 analiz. Warto ci rednie sze ciu parametrów nale y sprawdzi na zgodno z kryterium podanym w tablicy 6 kolumna 4. Je eli rednie odchylenia nie mieszcz si w zakresie odchylenia to wyrób nale y uzna za **niezgodny** i nale y podj działania koryguj ce.

Tablica 5. Odchylenia stosowane w ocenie zgodno ci produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od zało onego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie rednie od zało onego składu [%]
		Mieszanka drobnoziarnista – SMA 5, SMA 8, SMA 8 LA i SMA 11	
1	2	3	4
1.	D	-8/+5	±4
2.	D/2	±7	±4
3.	2 mm	±6	±3
4.	0,125 mm	±4	±2
5.	0,063 mm	±2	±1
6.	Zawarto rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,3

Tablica 6. Okre lenie Produkcyjnego Poziomu Zgodno ci Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spo ród ostatnich 32 bada	Produkcyjny poziom zgodno ci
1	2
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Tablica 7. Minimalna cz sto bada składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
1	2	3	4
Y (SMA)	1000 t	500 t	250 t
X (SMA LA)	600 t	300 t	150 t



Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstota badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.

#### 6.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy oznaczyć wg normy PN-EN 12697-8. Oznaczenie gęstości oraz gęstości objętościowej (próbki należy uformować adekwatnie do rodzaju mieszanki w zależności od kategorii ruchu i rodzaju zastosowanego asfaltu) należy wykonać z mieszanki pobranej na wytwórni przed wysłaniem jej na budowę. Mieszanka powinna być pobrana zgodnie z normą PN-EN 12697-27, w ilości potrzebnej do prawidłowego wykonania wymaganych badań.

Częstotliwość badań zawartości wolnych przestrzeni została podana w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Poziom PPZ	Częstota badań
1	2
Nie dotyczy	Każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach uformowanych z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wymagań podanych w tablicach 2 i 4, w zależności od kategorii ruchu.

#### 6.3.5. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Kontrola procesu produkcji i transportu	1 Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
	2 Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	• Każde załadunek
	3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każde załadunek
	4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wtopliwości
	5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	• Każde pojazdy przed załadunkiem

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładno pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.8. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni**

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

**6.3.9. Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Oceny należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

**6.3.10. Ocena wizualna czystości samochodów transportowych**

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi rodkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

**6.4. Pozostałe badania Wykonawcy**

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnienia, pościelenia itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi.

**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy cierniej z mieszanki SMA i SMA LA

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje /wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 cz II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami	- 0,+ 4 cm

		poprzecznymi z dokumentacji projektowej	
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Cz stotliwo zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	$\pm 0,5 \%$ ale nie mniej ni projektowe
7.	Równo poprzeczna warstwy	Pomiar łat 4-metrow i klinem nie rzadziej ni co 10 m	wg rozporz dzen ia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8.	Równo podłu na warstwy	Pomiar łat 4-metrow i klinem nie rzadziej ni co 10 m lub metod równowa n lub metod profilometryczn	
9.	Rz dne wysoko ciowe warstwy <sup>1)</sup>	co 10 m w osi jezdni i na jej kraw dziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	$\pm 1$ cm
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	co 10 m w osi jezdni i na jej kraw dziach dla dróg ekspresowych, co 20 m dla pozostałych dróg	$\pm 5$ cm
11.	Ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy	Ocena ci gła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jako ci wykonania zł czy podłu nych i poprzecznych, kraw dzi i obramowania warstwy	Ocena ci gła wszystkich długo ci zł czy i kraw dzi	
13.	Wska nik zag szczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci lub z dziennej działki roboczej	0,98
14.	Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci lub z dziennej działki roboczej	wg. tabeli 16 WT-2 2016 – cz II
15.	Poł czenie mi dzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szeroko ci lub z dziennej działki roboczej	wg tabeli 6 WT-2 2016 – cz II
16.	Wła ciwo ci przeciwpo lizgowe	Zgodnie z zał cznikiem 6 pkt.4 Dz.U. poz. 124 z 2016	Dz.U. poz. 124 z 2016

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych nale y archiwizowa w formie numerycznej zaakceptowanej przez In yniera.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie nale y wykona w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Cz stotliwo zalecana (w uzasadnionych przypadkach) mo e ulec zmianie na wniosek In yniera i Zamawiaj cego.

Sprawdzeniu podlega wygl d mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wygl dem z uwzgl dnieniem uziarnienia, jednorodno ci mieszanki, prawidłowo ci pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna by mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przyst pieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozło onych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### **6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwieć do bezdotykowego pomiaru temperatury, jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### **6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki**

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.4.5. Grubość wykonanej warstwy**

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 cz. II pkt 8.2.

#### **6.4.6. Szerokość warstwy**

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukosnej krawędzi szerokość należy mierzyć w kierunku linii skosu.

#### **6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją  $\pm 0,5\%$  powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **6.4.8. Równość podłużna i poprzeczna warstwy**

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy ciernistej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.4.9. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.10. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.11. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwa cierzalna z mieszanki SMA i SMA LA powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.12. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.13. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy cierzalnej z SMA i SMA LA**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy musi spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.14. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie cierzalnej z mieszanki SMA i SMA LA**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.15. Połczenie międzywarstwowe**

Badanie połczenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połczenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 cz. II tabela 6.

#### **6.4.16 Ocena właściwości przeciwpoślizgowych**

Pomiar właściwości przeciwpoślizgowych warstwy cierzalnej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 pkt.4 (Dz. U.2016.124.).

### **6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera**

Na podstawie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy cierzalnej z mieszanki SMA i SMA LA należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodnie z warunkami kontraktu. Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,

- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mm<sup>3</sup>.

- wykonana warstwa:
  - wskaźnik zagęszczenia,
  - zawartość wolnych przestrzeni,
  - grubość,
  - badanie poślizgu międzywarstwowego,
  - równość podłoża na warstwy,
  - właściwości przeciwpodślizgowe

Inżynier może zmienić istotnie i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

### 6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ciernistej z mieszanki SMA i SMA LA oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ciernistej z mieszanki SMA i SMA LA nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tabelicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia i zawartości lepiszcza od założonego składu

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1.	D	±4
2.	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3.	2mm	±4
4.	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5.	0,063	±1
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na kałde rozpocznie 1000 mm lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.2. Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość masy powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa masy powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w masy powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczyć poza przedział podany w punkcie 5.2, tabela 2, kolumna 5.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na kałde rozpoczynać 1000 mm lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w kałdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$W_z = ( \rho_{bw} / \rho_{bl} ) * 100\%$$

gdzie:

$\rho_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [ $\text{kg/m}^3$ ],

$\rho_{bl}$  - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) [ $\text{kg/m}^3$ ].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na kałde rozpoczynać 1000 mm lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### 6.5.4. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie cierniałnej z mieszanki SMA i SMA LA należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczyć poza przedział podany w punkcie 5.2, tablicach 2 i 4, w kałdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = ( ( \rho_w - \rho_{bw} ) / \rho_w ) * 100\%$$

gdzie:

$\rho_w$  - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) **zawiera się w tolerancjach** z tablicy 11, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

Lub gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) **nie zawiera się w tolerancjach** z tablicy 11, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150 mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej  $\rho_{bl}$  [ $\text{kg/m}^3$ ]. Gęstość ta będzie wiązła w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

$\rho_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [ $\text{kg/m}^3$ ].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na kałde rozpoczynać 1000 mm lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

### **6.5.5. Grubo warstwy**

Grubo warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubo warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 cz II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszcząco należy wykonywać na każdej rozpoczynać 1000 mm lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszcząco w sposób ciągły.

### **6.5.6. Poł czenie mi dzywarstwowe**

Badanie poł czenia mi dzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności mi dzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Poł czenie mi dzywarstwowe powinno spełniać wymagania WT-2 2016 cz II tabela 6.

### **6.5.7. Równo podł u na warstwy**

Pomiar równości podł unej warstwy cieralnej z mastyksu grysowego SMA oraz SMA LA dla dróg wszystkich klas technicznych obj tych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłki równości podł unej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

### **6.5.8 Ocena wł a ciwo ci przeciwpo lizgowych**

Pomiar wł a ciwo ci przeciwpo lizgowych warstwy cieralnej z mastyksu grysowego SMA oraz SMA LA dla dróg wszystkich klas technicznych obj tych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłki równości podł unej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podł o a zgodnie ze specyfikacją D-04.03.01,
- skropienie podł o a zgodnie ze specyfikacją D-04.03.01,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,



- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wykonaniem niezbędnych badań,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypywanie grysem i przywałowanie,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek,
- obcięcie i uszczelnienie krawędzi bocznych gorącym asfaltem uzyskany do biegnącej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zamawiającego.
- wykonanie uszczelnienia taśmą kauczukowo-asfaltową połączeń technologicznych, krawędzi urzędów obcych i krawężników zgodnie z ST,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie bł. kitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiłki

14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kuli
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próbnikowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczenie
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody

38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 18: Spływno-lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie po rdnie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Cz. 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Cz. 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Cz. 5: Mieszanka SMA
50. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Cz. 20: Badanie typu
51. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Cz. 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Cz. 1: Badanie metod pierścienia delta i kuli
53. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Cz. 2: Liczba bitumiczna
54. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
56. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

## **10.2. Inne dokumenty**

60. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwale na drogach publicznych, WT-1 2014 Kruszywa, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
61. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2014 – cz. I Mieszanki mineralno-asfaltowe, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.
62. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 2016 – cz. II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, załącznik do zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016 r.
63. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
64. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności modywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).
65. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).
66. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 z późn. zm.).

## **D-05.03.23      NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ**

### **1.      WST   P**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej, brukowej.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej, brukowej w ramach wykonywania nawierzchni chodników, zatok i peronów autobusowych oraz zjazdów.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Określenia podstawowe**

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy cierpalnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

**1.4.2. Płytki ostrzegawcze** - prefabrykowane płyty betonowe ze specjalnie ukształtowanymi górnymi powierzchniami z wypustkami w kształcie stożka, tego stosowane w celu zasygnalizowania strefy decyzji. Służą do poinformowania osoby niedowidzącej, niewidomej, a w miejscu ich występowania jest możliwość (lub konieczność) zmiany kierunku, lub za miejscem ich występowania znajduje się przejście dla pieszych przez jezdnię lub torowisko.

**1.4.3. Spoina** - odstępy pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.4. Szczelina dylatacyjna** - odstępy między fragmentami nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełnione określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki brukowej należy stosować następujące materiały:

- / kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm,
- / podsypka cementowo-piaskowa,
- / piasek.

### 2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową, koloru szarego. Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badania” o parametrach podanych w tabelicy 1.

Wzór (kształt) kostki powinien być zgodny z kształtami określonymi przez producenta.

Wymiary kostki powinny być zgodne z wymiarami określonymi przez producenta i mieszczą się w podanych poniżej przedziałach wielkości:

- a) długość : od 140 mm do 280 mm,
- b) szerokość : od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- c) grubość : 80 mm.

Podane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiała wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

Tablica 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości kostki: <div>&lt; 100 mm 100 mm</div>	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
			± 2 ± 3	± 2 ± 3	± 3 ± 4	
1.2	Odchyłki płaskości i	C	Maksymalna (w mm)			

	pofalowania (je li maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długo ci pomiarowej: 300 mm 400 mm		wypukło 1,5 2,0	wkl sło 1,0 1,5
2	Wła ciwo ci fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporno na zamra anie/rozmra anie z udziałem soli odladzaj cych (wg klasy 3.)	D	Ubytek masy po badaniu: warto rednia 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym ka dy pojedynczy wynik 1,5 kg/m <sup>2</sup> ,	
2.2	Wytrzymało na rozci ganie przy rozłupywaniu. Badanie przeprowadzi na 8 szt.	F	Wytrzymało charakterystyczna T 3,6 MPa. Ka dy pojedynczy wynik 3,6 MPa Obci enie niszcz ce nie mniejsze ni 250 N/mm długo ci rozłupania	
2.3	Trwało (ze wzgl du na wytrzymało )	F	Kostki maj zadawalaj c trwało (wytrzymało ) je li spełnione s wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporno na cieranie (wg klasy 4, oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy Böhme go, wg zał. H mormy – badanie alternatywne 18 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasi kliwo	E	Warto rednia nie wi ksza ni 5,0%, przy czym aden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygl d	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mie rys i odprysków, b) nie dopuszcza si rozwarstwie w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie s uwa ane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchni o specjalnej teksturze – producent powinien opisa rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny by porównane z próbk producenta, zatwierdzone przez odbiorc ,	
3.3	Zabarwienie (barwiona mo e by warstwa cierzalna lub cały element)		c) ewentualne ró nice w jednolito ci tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we wła ciwo ciach surowców i zmianach warunków twardnienia nie s uwa ane za istotne	

Producent betonowej kostki brukowej w wiadectwie zgodnie ci zapewni 5-letni gwarancj na dostarczane materiały.

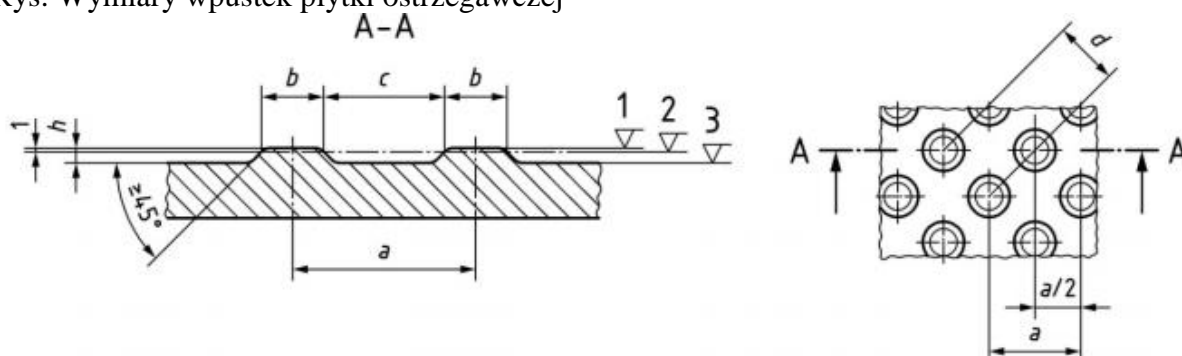
## 2.2b. Płyty ostrzegawcze

Kształt płytek przedstawiono na rysunkachponiej. Wymiary i tolerancja wpustek płytki ostrzegawczej na podstawie normy DIN 32984 podano na rysunkach.

Rys. Płytki ostrzegawcze.



Rys. Wymiary wpustek płytki ostrzegawczej



$A=58-60$  mm,  $b=20-22$  mm,  $c= 37-39$  mm,  $d=40-42$  mm,  $h=4,5-5$  mm i przy tolerancji  $0,5$  mm) zawsze  $h>4,5$  mm.

### 2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypka należy wykonać z mieszanki piasku i cementu w proporcjach 4 : 1.

Kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia  $G_F80$ , zawartość pyłów  $f_{10}$ . Kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia  $G_C80-20$ , zawartość pyłów  $f_{Deklarowana}$  (max 10% pyłów).

Podsypka z mieszanek związanych cementem: mieszanka cementu powszechnego użytku wg PN-EN 197-7 z kruszywem jak w/w w stosunku wagowym 1:8. Mieszanka wapna i spoiwa trasowego z kruszywem jak w/w w stosunku wagowym 1:6,5. Mieszanka innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem jak w/w w stosunku wagowym 1:4. Za podsypkę z mieszanek związanych spoiwem można także wykorzystywać inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Uwaga: stosowanie spoiw do podsypki może powodować powstawanie wykwinów.

Woda powinna być odmiana 1 odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

### 2.4. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować kruszywo drobne 0/2 wg normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia  $G_F80$ , zawartość pyłów  $f_3$ . Można także stosować inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.



### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczania nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłonami z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi rodzajami transportowymi po osłonięciu przez beton wytrzymałością na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Po danych jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy rodzajem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym rodzajem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D.04.01.01

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwę betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST.

### **5.4. Podsypka**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagłazczeniu 3 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozciela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

– Współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

– Wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7=10$  MPa,  $R_{28}=14$  MPa.

W praktyce, wilgotną układaną podsypkę powinna być taka, aby po ścięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozcielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozcielenie podsypki powinno być wyprofilowane i zagłazane w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagłazarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozcielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### **5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

#### **5.5.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwy i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2. oraz desenie ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

#### **5.5.2. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym, jeśli w nocy spodziewane są przymrozki, kostki należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, pap itp.).

### 5.5.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różnicowe odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstw kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołowania połówek i dziwitek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracami brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszczająca się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ciekowych (cieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykonaniowe w postaci tzw. połówek i dziwitek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostkami, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarcz itp.).

Dziennodziałek roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

### 5.5.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytywowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie nie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

### **5.5.5 Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłoża nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.4. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmięceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

## **5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchnię po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- ✓ sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- ✓ sprawdzenie uszkodzeń,
- ✓ sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Dla każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Badania podsypki**

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każdej 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą  $\pm 1$  cm. Sprawdzenie zagęszczenia

podsypanki wykonuje się poprzez sprawdzenie gęstości ładu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypanki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ład.

### 6.2.2. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i polece Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tabelic 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równonawierzchni (łat czterometrowy)	co 100 m	8 mm
2	Położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
3	Rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
4	Szerokonawierzchni	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchyłki od szerokości projektowanej do 5 cm
5	Spadki poprzeczne	co 50 m	0,3%
6	Równoległospojn	co 200 m	1 cm
7	Szerokospojn	3 razy na 200 m <sup>2</sup>	do 1 cm
8	Wypełnienie spojn	co 100 m <sup>2</sup>	całkowite

Równoległospojn bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spojn pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatno ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- / prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- / oznakowanie robót,
- / zakup i dostarczenie materiałów,
- / wykonanie posypki cementowo - piaskowej,
- / ułożenie kostki betonowej,
- / zagęszczenie nawierzchni,
- / zasypanie szczelin piaskiem,
- / przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- / koszty czasowego zajęcia terenu,
- / roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych,
- / prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- / uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338: 2005+ AC:2007 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-EN 197-1:2013 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

## **D-06.01.01. UMOCNIE NIE POWIERZCHNI SKARP, ROWÓW I CIEKÓW**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Moju sz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s ę wymagania dotycz ące wykonania i odbioru robót zwi ązanych z umocnieniem powierzchni skarp oraz innych terenów humusem.

#### **1.3. Zakres Robót obj ętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotycz ą zasad prowadzenia Robót zwi ązanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i cieków.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- umocnienie skarp nasypów i rowów oraz pasa dziel ącego przez humusowanie warstw ziemi urodzajnej grub. 15cm i hydrosiew nasionami traw;
- umocnienie skarp i dna rowów i cieków o spadku dna 1,5÷3% oraz dna rowów w wykopach darnin układan ą „ko ucho wo”;
- umocnienie skarp i dna rowów i cieków o spadku dna 3÷8% betonowymi elementami prefabrykowanymi korytkowymi oraz płytami a urowymi
- umocnienie skarp i dna rowów i cieków o spadku dna 8÷10% oraz o spadku dna 10÷15% betonowymi elementami prefabrykowanymi korytkowymi oraz brukiem kamiennym
- umocnienie dna i skarp rowów brukiem na podsypce na podsypce cementowo-piaskowej grubo ści 10cm,
- wykonanie cieków skarpowych
- wykonanie umocnie ń skarp płytami a urowymi,
- wykonania ł ącznika betonowego cieków,
- wykonanie kaskady,
- rekultywacji terenu po zako ńczeniu robót

#### **1.4. Okre ęlenia podstawowe**

Okre ęlenia podane w niniejszej STWiORB s ą zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ące Robót**

Ogólne wymagania dotycz ące wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczą ce materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### 2.1. Ziemia urodzajna

Do zahumuszowania skarp należy użyć ziemi urodzajnej zdjętej z pasa robót ziemnych i składowanej zgodnie z STWiORB D.01.02.02. "Zdjęcie warstwy humusu".

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

### 2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a także do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu, odporne na zasolenie i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### 2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.] i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera

i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

### 2.4. Mieszanina do hydrosiewu

Ramowy skład gotowej do użycia mieszaniny hydrosiewu powinien być następujący:

- mieszanki nasion traw lub roślin motylkowatych od 0,018 do 0,03 kg/m<sup>2</sup>,  
(180-300 kg/ha)
  - włókna celulozowe od 0,09 do 0,15 kg/m<sup>2</sup>,  
(900-1500 kg/ha)
  - nawozy mineralne (NPK) od 0,02 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>, (200-  
500 kg/ha)
  - woda 2,5 do 4 l/m<sup>2</sup>, (25-40 m<sup>3</sup>/ha)
- oraz

– dodatkowe komponenty wspomagające (naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydroelektrolity).  
Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023.



Ze względu na brak oczekiwanych efektów, ochrona środowiska, bezpieczeństwo okolicznej ludności oraz nieprzyjemny zapach podczas prac agrotechnicznych, należy wykonywać hydrosiewy na bazie osadów ciekowych.

## **2.5. Darnina**

Darnina trawiasta powinna być wycinana z darni okrywającej powierzchnie stałych użytków łkowych i pastwiskowych. Darnina turzycowo-trawiasta powinna być wycinana z darni lub porostów okrywających łki błotne oraz grunty bagienne.

Płyty lub taśmy darniny trawiastej należy wycinać o grubości 8÷10 cm. Pozostałe wymiary darniny zaleca się przyjmować: szerokość x długość – 25x25cm lub 30x45cm dla płatów układanych na dnie rowu. Dla darniny uzyskiwanej płatami szerokość 40 cm, długość – umiarkowanie, właściwe ułożenie darniny, nie większe jednak od 250 cm.

Darnin należy wycinać tam, gdzie jest to możliwe, z obszaru zlokalizowanego jak najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Darnin nie się na prostokątne płyty lub taśmy o dogodnych wymiarach umiarkowanie, formowanie pasów wymaganej szerokości. Darnina powinna być możliwie w jak najkrótszym czasie wbudowana lub odpowiednio złożona w stosy.

### **2.5.1. Szpilki do przybijania darniny**

Szpilki powinny być wykonane z gałęzi, łąki, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz przetworów wędlin. Szpilki powinny być proste, w cięszym końcu ostro zaciosane, w drugim końcu pod kątem prostym.

Grubość ich powinna wynosić 2x2cm, natomiast długość 40cm.

## **2.6. Geowłóknina do uszczelnienia dna rowu**

Dla geowłókien (geowłókniny) Wykonawca przedstawi dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geowłókniny.

## **2.7. Prefabrykowane elementy ciekowe**

Elementy ciekowe betonowe korytkowe do umocnienia dna rowów i pasa dzielącego oraz wykonania cieku podchodnikowego powinny być wykonane zgodnie z kartą 01.03 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Prefabrykowane elementy betonowe do wykonania kaskady powinny być zgodne z kartą 01.15 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom PN-EN 13369 oraz poniższym:

- nasiłkiwotność betonu < 5 % PN-B/88-06250
- odporność na działanie mrozu - F 150 wg PN-88/B-06250,

- wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z wymaganiami PN-B-06250 lub PN-EN 206-1 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 3$  mm,
- dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

## **2.8. Elementy prefabrykowane cieku skarpowego**

betonowe elementy prefabrykowane do wykonania cieku skarpowego powinny być zgodne z KPED karta 01.24.

Prefabrykaty cieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- beton klasy co najmniej B-25 lub C20/25
- nasiąkliwość betonu  $< 5$  % wg PN-B/88-06250
- twardość na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm, wg PN-B-04111
- odporność na działanie mrozu - F 150 wg PN-88/B-06250,
- wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z wymaganiami PN-B-06250 lub PN-EN 206-1 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm,
- dla długości  $\pm 8$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

## **2.9. Płyty betonowe a urowe**

Płyty betonowe a urowe o wymiarach 60x40x10cm powinny odpowiadać wymaganiom dla klasy 2 podanym w PN-EN 1339.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej zgodnie z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

Płyty powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek i przekładek. Płyty powinny być ułożone w pionie jedna nad drugą.

W przypadku prefabrykowanych elementów betonowych można stosować wyroby zgodne z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badania” o parametrach zgodnie z SST D.08.01.01

Prefabrykaty powinny posiada aprobat techniczn wydan przez uprawnion jednostk lub deklaracj zgodno ci z Polsk Norm . Producent prefabrykatów w wiadectwie zgodno ci zapewni 5-letni gwarancj na dostarczane materiały.

Powierzchnie elementów powinny by bez rys, p kni i ubytków betonu. Kraw dzie elementów powinny by równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i kraw dzi elementów nie powinny przekracza warto ci podanych w BN-80/6775-03/01 lub PN-EN 1340: 2004.

## 2.10. Bruk kamienny

Bruk kamienny grubo ci 10cm powinien odpowiada wymaganiom PN-B-11104.

## 2.11. Mata antyerozyjna

Przestrzenna mata polietylenowa powinna składa si z dwóch warstw:

1. dolnej – płaskiej i wytrzymałej podstawy maty, charakteryzuj cej si sztywno ci i wytrzymało ci na rozci ganie,
2. górnej – sfalowanej powierzchni, tworz cej sie , która umo liwia trwałe utrzymanie na powierzchni skarpy humusu wypełniaj cego mat .

Szczegółowe wymagania podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla maty przeciwoerozyjnej.

Wła ciwo ci	Jednostki	Wymagania	Metody bada według
Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	230 (± 34,5)	PN-EN 965:1999
Minimalna grubo	mm	20 (± 2)	PN-EN 964-1:1999

Przestrzenna mata polietylenowa powinna by produkowana zgodnie z wymaganiami okre lonymi w normie jako ciowej ISO 9002 (EN 29002)

## 2.12. Beton

### 2.12.1Beton na ławy

Do wykonania ławy nale y stosowa beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Cz 1 wymagania, wla ciwo ci, produkcja i zgodno ”

Składniki betonu:

- cement powszechnego u ytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z norm PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawarto ci pyłów f1,5 ;
- kruszywo drobne zgodne z norm PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawarto ci pyłów f3 ;
- woda - zaleca si stosowa wod pitn z wodoci gu, która nie wymaga bada . W przypadku czerpania wody z innych ródeł, woda musi spełnia wymagania normy PN-EN 1008 ;
- domieszki zgodne z norm PN-EN 934.

### 2.12.2 Elementy betonowe

Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z Rysunkami i KPED. Beton użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1 i charakteryzować się:

- klasa betonu nie niższa niż C30/37,
- nasiąkliwość nie większa niż 5 %,
- wodoszczelność co najmniej W2,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150:
- klasa ekspozycji XF4
- minimalna zawartość powietrza 4%

### 2.13. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować następujące materiały:

- a) cement powszechnego użyciu wg. PN-EN 197-1,
- b) kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartość pyłów f<sub>10</sub>,
- c) kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 12522 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartość pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (max. do 10% pyłów),
- d) woda zgodna z normą PN-EN 1008 (bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową pitną).

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym).

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- a) 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- hydrosiewnika wyprodukowanego i przeznaczonego do użycia w technologii hydrosiewu,
- betoniarek do wytwarzania mieszanki betonowej, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- wały kolczatki oraz wały gładkie do zakładania trawników,
- kosiarki mechaniczne do pielęgnacji trawników,
- drobny sprzęt ręczny.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### **4.1. Transport materiałów**

Ziemi urodzajną można przewozić dowolnymi rodzajami transportu.

Transport kruszyw i kamieni może odbywać się dowolnymi rodzajami transportowymi.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi rodzajami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej  $0,75 R_G$ .

Mieszanki do hydrosiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach,
- komunalnymi pojazdami asenizacyjnymi, o pojemności do  $15,0 \text{ m}^3$ ,
- rolniczymi pojazdami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Powierzchnia skarp i rowów winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205.

### **5.2. Humusowanie i hydrosiew**

Przed obsianiem skarp Wykonawca przykryje skarpy ziemi urodzajną warstwą grubości 15cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem  $30^\circ$ - $45^\circ$  niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Hydrosiew może być wykonywany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające dozwolenie i referencje w tego typu technologii umacniania skarp i rowów.

Teren, na którym będzie wykonywany hydrosiew, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, ścięć oraz dokładnie odchwaszczony. Zlecniodawca zapewni Wykonawcy swobodny i prawnie legalny dostęp do źródła wody (hydrant, rzeka, sadzawka itp.).

Hydrosiew może być wykonywany przez cały rok w okresie panującej temperatury powyżej  $0^\circ\text{C}$ , możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych,.

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10 mm w zależności od:

- warunków glebowych
- topografii terenu
- pory roku
- warunków klimatycznych
- tego czy wcześniej zastosowano humusowanie.

### 5.2.1. Pielęgnacja

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać cyklicznie i w regularnych odstępach czasu, przy czym cyklicznie i wysokość trawy, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować ostrożnie i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 5 kg NPK na 100 m<sup>2</sup> w ciągu roku.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

Wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć – w zależności od warunków atmosferycznych - podlewanie.

Zapotrzebowanie traw na wodę jest bardzo wysokie (sięgnąć 2-4 litrów na metr kwadratowy) a największe jest w okresie intensywnych przyrostów (wiosną) oraz w okresach posusznych. Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym obsianych hydrosiewem terenów, a do uzyskania pełnego wzrostu traw (min. przez 6 tygodni). Zraszanie należy wykonywać

zraszaczami deszczowniczymi lub ogrodniczymi (małokropelkowymi). Niedopuszczalne jest polewanie z woda bez urządzeń rozpraszających wodę. Podlewanie podczas upalnych okresów, powinno przebiegać w godzinach porannych lub popołudniowych ze względu na straty parującej wody. Przy podlewaniu, teren powinien być zwilżony na głębokość około 10-15cm, co zagwarantuje właściwy rozwój systemu korzeniowego traw na większej głębokości.

### **5.3. Umocnienie skarp nasypów i rowów oraz dna rowów darnin układanymi kołuchowo**

Darnin układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Układając darnin należy układać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płat.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darnin przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

### **5.4. Umocnienie skarp matami antyerozyjnymi**

Po wykonaniu nasypu na pełną wysokość w miejscach przewidzianych w projekcie należy przystąpić do zabezpieczenia antyerozyjnego skarp.

Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości co najmniej 10mm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchnię skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Kolejne rolki maty należy rozwinąć zgodnie ze spadkiem. Zakład przyległych pasm maty powinien wynosić nie mniej niż 100 mm.

Matę należy przymocować do podłoża przy użyciu szpilek dwuramiennych. Mocowanie należy wykonać wzdłuż zakładów oraz w przypadku stosowania rolek o szerokości 3,0m lub 4,5m, wzdłuż linii wyznaczonych przez środki szerokości rolek, w odstępach 1 m.

Górny koniec maty należy zakotwić w rowku na szczycie skarpy o głębokości na najmniej 40 cm.

Na tak przygotowanej powierzchni ziemi urodzajnej (humusu), przykrytej matą należy wysiać nasiona trawy.

Matę należy wypełnić ziemią urodzajną i wszczołkować ją używając szczotek ręcznych.

Należy w całości wypełnić humusem przestrzeń struktur maty do wysokości równej grubości maty (około 2 cm).

Następnie należy ponownie wysiać nasiona trawy na powierzchnię skarpy pokrytej humusem i przy użyciu lekkiego sprzętu przywałować powierzchnię skarpy. Obsianie powierzchni skarpy traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie od 1 maja do 15 września. Przy dobrych warunkach pogodowych okres ten może być wydłużony o 2 tygodnie. Przed obsianiem traw powierzchni skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, w ilości od 0,7 do 0,8 kg/100 m<sup>2</sup> skarpy. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 4 kg/100 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Pielęgnacja powierzchni obsianej nasionami traw prowadzi zgodnie z pkt. 5.2.1.

#### **5.5. Umocnienie skarp i dna rowu i cieku o spadku dna 3÷8% elementami betonowymi korytkowymi oraz płytami a urowymi**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową grubości 10 cm i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłoża i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Skarpy wzdłuż cieku umocni jednym rzędem płyt betonowych a urowych po obu stronach cieku. Otwory w płytach wypełni darnią. Pielęgnacja darniny zgodnie z pkt. 5.3.

#### **5.6. Umocnienie skarp i dna rowu i cieku o spadku dna 8÷10% elementami betonowymi korytkowymi oraz brukiem kamiennym**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową grubości 10 cm i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłoża i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Skarpy wzdłuż cieku umocni brukiem kamiennym po obu stronach cieku na wysokość zgodnie z dokumentacją projektową. Szczeliny pomiędzy brukiem kamiennym zamuli piaskiem.

#### **5.7. Umocnienie skarp i dna rowu i cieku o spadku dna 10÷15% elementami betonowymi korytkowymi oraz brukiem kamiennym**

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową grubości 10 cm i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłoża i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.



Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Skarpy wzdłuż cieków umocnić brukiem kamiennym po obu stronach cieków na wysokość zgodnie z dokumentacją projektową. Szczeliny pomiędzy brukiem kamiennym wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **5.8. Umocnienie skarp płytami a urowymi**

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być wyrównane i zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu 5 cm. Płyty należy układać tak, aby cała powierzchnia przylegała do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm.

Otwory w płytach wypełnić gruntem rodzimym z humusowaniem i obsianiem traw.

### **5.9. Wykonanie cieków skarpowych**

Koryto podłożenie cieków skarpowych wykonać zgodnie z wymiarami pozwalającymi na ułożenie cieków zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową i zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni. Dno rowu i przeciwskarpy przy ciekach umocnić płytami betonowymi zgodnie z pkt. 5.3.

Ciek skarpowy łączyć się będzie z ciekami przykrawdziowymi korytkowymi lub podchodnikowymi. Połączenie obu cieków w razie potrzeby uszczelniać mieszanką betonową.

### **5.10. Wykonanie betonowego łącznika cieków**

Wykop pod ławę łącznika cieków należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97. W przygotowanym wykopie należy ułożyć warstwę wyrównawczą grubości 10 cm z betonu klasy B10. Na warstwie wyrównawczej wykonać łącznik betonowy cieków z betonu B20. Roboty betonowe należy prowadzić zgodnie z PN-B-06251 oraz kartą 01.27 KPED.

### **5.11. Wykonanie kaskady**

Lokalizacja kaskady powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Pod betonowe elementy kaskady należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o grubości po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia podsypki cementowo-piaskowej  $I_s \geq 1,0$ . Poszczególne betonowe elementy kaskady układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Szczeliny pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wlot i wylot z kaskady umocnić płytami dyblami betonowymi.

Alternatywnie elementy kaskady można wykonywać na miejscu w szalowaniu.

## **5.12. Rekultywacja terenu**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót z wykonaniem robót wykończeniowych po zakończeniu robót związanych z budową drogi ekspresowej t.j. rekultywacji terenu w granicach pasa drogowego, nie przewidzianego do innego rodzaju zagospodarowania.

Przed przystąpieniem do rekultywacji teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń i wyrównany.

Zakłada się wykonanie rekultywacji terenu poprzez ułożenie 30 cm warstwy ziemi urodzajnej i wysianie nasion traw.

Ziemi urodzajną należy rozłożyć równą warstwę grubości 30 cm i wymieszać z nawozem mineralnym. Następnie przywałować wałkiem gładkim, a potem wałkiem - kolczatkowym lub zagrabie. Nasiona traw wysiewa się ilością 4kg/100m<sup>2</sup> i przykryć ziemi grabiami lub wałkiem kolczatkowym, a następnie rozłożyć 1-2cm warstwy mieszanki odkwaszonego torfu i ziemi urodzajnej dla zabezpieczenia wilgoci. Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałkiem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatkowym, można stosować wałek gładki,

Pielęgnację zastawionych obszarów wykonać zgodnie z pkt. 5.2.1.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Sprawdzenie przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i hydrosiewu**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań składników mieszanki do hydrosiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Grubo zag szczonej ziemi urodzajnej i obecno nasion sprawdza nie rzadziej ni 1 raz na 500 m<sup>2</sup> powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowi cęj cało .

Ocen efektywno ci zasiewu nale y przeprowadzi , gdy trawy s w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana ro linno powinna by rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywaj c go nie mniej ni 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych. W przypadku trudno ci z okre leniem g sto ci porostu przez ogl dziny, nale y przeprowadza badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesi ciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mog wyst powa wy łobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

### **6.3. Kontrola jako ci darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsuni , czy poszczególne płyty darniny nie wyró niaj si barw charakteryzuj c jej nieprzydatno oraz czy szpilki nie wystaj ponad powierzchn . Na powierzchni ok. 1m<sup>2</sup> nale y sprawdzi szczelno przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### **6.4. Kontrola jako ci umocnienia skarp mat antyerozyjn ,**

W czasie robót nale y kontrolowa :

- grubo zag szczonej ziemi urodzajnej,
- poprawno uło enia geosyntetyków na skarpach, sposób rozwijania, mocowanie w rowkach kotwi cych, szpilenia, ł czenia pasm,
- wykonanie hydrosiewu wg pkt. 6.2,
- równo powierzchni umocnionej.

### **6.5. Kontrola jako ci wykonania umocnienia elementami prefabrykowanymi**

*Kontrola polega na sprawdzeniu:*

- wska nika zag szczenia gruntu w korycie,
- szeroko ci dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii cieku w planie od linii projektowanej - dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- niweleta cieku, która mo e ró ni si od niwelety projektowanej o  $\pm 1$  cm na ka de 100 m wykonanego cieku,
- równo podł u na cieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na ka de 100 m długo ci, która mo e wykazywa prze wit nie wi kszy ni 0,8 cm pomi dzy powierzchni cieku a łat czterometrow ,
- wypełnienie spoin, sprawdzane na ka dych 10 metrach wykonanego cieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubo podsypki, sprawdzana co 100 m, która mo e si ró ni od grubo ci projektowanej o  $\pm 1$  cm.

### **6.6. Kontrola jako ci wykonania umocnienia skarp rowów i cieków płytami a urowymi**

Kontrola uło enia folii izolacyjnej, przed zasypaniem, polega na sprawdzenie braku uszkodze i prawidłowo ci zakładów.

*Kontrola polega na sprawdzeniu równości nawierzchni oraz wypełnienia szczelin pomiędzy płytami a także wypełnienia otworów w płytach i ich obsianie.*

#### **6.7. Kontrola jakości brukowania**

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ciśnięcie uważa się za dostateczne, jeżeli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie niewielej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

#### **6.8. Kontrola jakości wykonania cieków skarpowych i podchodnikowych**

*Kontrola polega na sprawdzeniu:*

- wskazanie zagłębienia gruntu w korycie,
- szerokość dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii cieku w planie od linii projektowanej - dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni cieku - dopuszczalny przewiot mierzony łatk 2 m: 1 cm,
- dokładność wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

#### **6.9. Kontrola jakości wykonania kaskady**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskazanie zagłębienia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.2,
- szerokość dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- zgodność wykonanych kaskad z Dokumentacją Projektową – szerokość, posadowienie na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm.

### **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionej powierzchni skarpy, pasa drogowego lub 1 m (metr) umocnionego dna rowu lub pasa dzielącego ciekami korytkowym, wykonanego cieku skarpowego lub podchodnikowego lub wykonanej kaskady betonowej, 1 szt. (sztuka) wykonanego umocnienia wykotu lub łącznika betonowego cieków.

### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały pozytywne wyniki.

## 9. Podstawa płatno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy płatno ci podano w STWiORB D-M.00.00.00.

"Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m<sup>2</sup> skarpy przez humusowanie i hydrosiew obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej okre lone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podło a,
- dostarczenie ziemi urodzajnej z miejsca składowania,
- wykonanie rowków na skarpach,
- rozło enie ziemi urodzajnej warstwa grubo ci 15cm wraz z wyrównaniem,
- rozło enie nawozów,
- wykonanie hydrosiewu,
- zabiegi piel gnacyjne,
- badania i pomiary,
- koszt utrzymania czysto ci na drogach w zwi zku z dowozem humusu.

Cena jednostki obmiarowej 1m<sup>2</sup> umocnienia skarpy mat antyerozyjn obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej okre lone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podło a,
- dostarczenie ziemi urodzajnej z miejsca składowania,
- wykonanie rowków na skarpach,
- rozło enie ziemi urodzajnej warstwa grubo ci 15cm wraz z wyrównaniem,
- rozło enie na skarpach maty antyerozyjnej wraz z wykonaniem niezb dnych zakładów i poł cze ,
- mocowanie maty do podło a wraz z zakotwieniem na szczycie skarpy,
- rozło enie i wszczotkowanie ziemi urodzajnej,
- rozło enie nawozów, wysianie nasion traw,
- przywałowanie skarpy,
- zabiegi piel gnacyjne
- badania i pomiary,
- koszt utrzymania czysto ci na drogach w zwi zku z dowozem humusu.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia brukiem obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej okre lone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- roboty ziemne wraz z rozplantowaniem nadmiaru gruntu,
- przygotowanie podło a,
- przygotowanie, rozło enie i zag szczenie zaprawy cementowo-piaskowej grubo ci 10cm po zag szczeniu,
- uło enie bruku kamiennego,
- przygotowanie, dostarczenie i zamulenie szczelin zapraw cementow ,
- zabiegi piel gnacyjne,
- uporz dkowanie miejsca robót,
- wykonanie bada i pomiarów.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1m<sup>2</sup> skarpy i dna rowu darnin ko uchowo obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie darniny wraz z przymocowaniem do podłoża kołkami drewnianymi,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- pomiary i badania,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z dowozem darniny.

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> umocnienia płytami betonowymi a urowymi obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie podsypki piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- ułożenie płyt a urowych z niezbędnymi dociskami,
- uzupełnienie otworów w płytach a urowych gruntem urodzajnym i obsianiem traw,
- wypełnienie spoin zapraw cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena jednostkowa 1m<sup>2</sup> umocnienia wylotu dyblami betonowymi obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie podsypki piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- ułożenie dybli betonowych z niezbędnymi dociskami,
- wypełnienie spoin zapraw cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena jednostkowa wykonania 1m ciekupodchodnikowego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 10cm po zagęszczeniu,
- ułożenie prefabrykowanych elementów z zalaniem spoin zapraw cementowo-piaskową wraz z jej przygotowaniem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 m ciekuskarpowego obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod ułożenie ciekupodchodnikowego,
- przygotowanie, rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,

- ułożenie prefabrykowanych elementów z zalaniem spoin zapraw cementowo-piaskow wraz z jej przygotowaniem.
- zasypywanie zewnętrznej ciany cieku mieszanką cementowo-piaskow 1:4
- wykonanie wylotu cieku – ułożenie płyt betonowych a urowych z wypełnieniem spoin zapraw ,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

Cena jednostkowa wykonania betonowego łącznika cieków obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- przygotowanie, dostarczenie, wbudowanie i pielęgnacja warstwy wyrównawczej z betonu B10,
- przygotowanie, dostarczenie, wbudowanie i pielęgnacja łącznika z betonu B20,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena jednostkowa wykonania kaskady uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie mieszanki cementowo-piaskowej do wykonania podsypki,
- rozłożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie elementów kaskady wraz z wypełnieniem spoin zapraw cementowo-piaskow
- rozebranie szalunku
- wykonanie wylotów z betonu,
- umocnienie wylotów dyblami betonowymi
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa rekultywacji terenu obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
- dostarczenie humusu z miejsca składowania,
- wyrównanie terenu wraz z uzupełnieniem gruntem i profilowanie terenu,
- rozłożenie humusu warstw grubości 30cm, zmieszanie z nawozami i przywałowaniem,
- wykonanie obsiewu,
- przykrycie obsianej powierzchni ziemi urodzajną oraz mieszanką torfu i ziemi urodzajnej,
- wałowanie skarp,
- zabiegi pielęgnacyjne.
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-14051 Zaprawy budowlane zwykłe
3. PN-B-14504 Zaprawa cementowa

4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użyciu. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
6. PN-EN 12620-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”



## **D-06.03.01. UMOCNIE NIE POBO CZY**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce umocnienie poboczy mieszank mineraln .

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz prowadzenia robót przy umacnianiu poboczy mieszank mineraln (kruszywem).

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Okre lenia podane w niniejszej ST s zgodne z obowi zuj cymi normami, ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do umacniania poboczy nale y stosowa :

- ) Mieszank mineraln o uziarnieniu 0/31,5 zgodnie z ST D-05.01.03 „Nawierzchnia z mieszanki niezwi zanej” w miejscach wskazanych w dokumentacji jako pobocza z kruszywa łamanego.

### **3. SPRZ T**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania pobocza z kruszywa łamanego nale y u y :

- ) Samochody ci arowe,
- ) Równiarki,
- ) Koparki,
- ) Walce i drobny sprz t zag szczaj cy.

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Mo na wykorzystywa dowolne rodki transportu nie powoduj ce uszkodze wykonanych elementów nawierzchni oraz zabrudze transportowanego kruszywa.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca przedstawi In ynierowi do zaakceptowania sposób wykonania i zag szczenia pobocza z kruszyw.

#### **5.1 Kruszywo**

Materiałem do wykonania warstwy ulepszonego podł o a z mieszanki niezwi zanej stabilizowanej georusztem powinno by kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego lub kruszywo naturalne kruszone, uzyskane w wyniku przekruszenia kamieni narzutowych i otoczaków (o wielko ci powy ej 63mm). Dopuszcza si zastosowanie kruszyw z recyklingu, w tym destruktu asfaltowego, w ilo ci do 30% obj to ci mieszanki.

#### **5.2. Wbudowanie i zag szczenie mieszanki**

Mieszank nale y dostarczy na miejsce wbudowania samochodami samowyladowczymi. Po rozł o eniu mieszanki równiark lub skrzyni przeznaczon do formowania poboczy z kruszywa nale y przyst pi do zag szczenia. Zag szczenie nale y rozpoczyna od dolnej kraw dzi i przesuwa pasami podł u nymi, cz ciowo nakładaj cymi si , w kierunku jej

górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,97 wg normalnej próby Proctora.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 2.

Tablica 2. Wymagania dla pobocza wykonanego z kruszywa łamanego

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Zagęszczenie	1 raz na każde 200 m	
2	Szerokość pobocza	1 raz na 100 m	± 5 cm
3	Spadek poprzeczny	1 raz na 100 m	± 0,5 %
4	Równość nawierzchni	1 raz na 100 m	< 15 mm

Zagęszczenie poboczy:

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie poboczy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, wg BN64/8931-02 i nie rzadziej niż 10 razy na 10 000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie poboczy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) pobocza wykonanego z kruszywa.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- ) zakup i transport materiałów potrzebnych do przygotowania mieszanki,
- ) przygotowanie mieszanki,
- ) dostarczenie na budowę sprzętu niezbędnego do wykonania robót,
- ) dowiezienie mieszanki na miejsce wbudowania,
- ) mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- ) mechaniczne zagęszczenie warstwy,
- ) wykonanie oznakowania robót zgodnie ze schematem zatwierdzonym przez organ zarządzający ruchem i przemieszczanie go wraz z postępowaniem robót,
- ) koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- ) uporządkowanie terenu,
- ) przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łat
5. ST D-05.01.03 Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej.

## D-07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WST P

#### 1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót oznakowania poziomego wchodzi:

- ) Oznakowanie poziome, grubowarstwowe linie segregacyjne, cięgi, przerywane, strzałki i inne symbole malowane mechanicznie,
- ) Oznakowanie poziome, cienkowarstwowe linie segregacyjne, cięgi, przerywane, strzałki i inne symbole malowane mechanicznie,
- ) Oznakowanie akustyczne,
- ) Punktowe elementy odblaskowe,
- ) Oznakowanie poziome na czas budowy (wykonanie, ustawienie, utrzymanie i demontaż oznakowania).

Oznakowanie poziome jest o strukturze gładkiej (cięgie).

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp.

na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstw grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** – farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieczalne i chemoutwardzalne nakładane warstw grubości od 0,3 mm do 0,8 mm mierzone na mokro bez kulek szklanych.

**Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączą się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowania tymczasowych (czerwone) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**Trwałe oznakowanie drogowe** – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi odpowiednio:

- a) co najmniej 12 miesięcy – w przypadku stosowania rozpuszczalnikowych farb jednoskładnikowych,
- b) co najmniej 36 miesięcy w przypadku zastosowania termoplastu,
- c) co najmniej 4 lata – w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na klej,
- d) co najmniej 6 lat – w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na wiele warstw ciernych w zakresie temperatur jej stygnięcia od +70°C do +35°C i wgniatanych w te warstwy przy ostatnim cyklu wałowania.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie czerwonej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwość antypoślizgowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 2.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodnie z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodnie z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodnie z aprobatą techniczną.

### **2.3. Badanie materiałów, których jako budzi w tliwo**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzi w tliwo z jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub uznanemu, niezależnemu laboratorium, zaakceptowanemu przez Inżyniera. Badania powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1871:2003 [6], POD-97[9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

### **2.4. Oznakowanie opakowania**

Wykonawca powinien dać od producenta, aby oznakowanie opakowania materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- ) nazwy i adres producenta,
- ) datę produkcji i termin przydatności do użycia, - masa netto,
- ) numer partii i datę produkcji,
- ) informację, czy wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- ) nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeżeli dotyczy [8],
- ) znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak "CE" wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- ) informację o szkodliwości i klasie zagrożenia poarowego,
- ) ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-1997".

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwami grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekle

produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym, lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię płaską, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstw grubości od 0,9 mm do 3,5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm. Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny być podgrzewane do stopienia i aplikowane ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.3. Materiały do wykonania oznakowania akustycznego (baretkowego)**

Do oznakowania krawędziowego w zakresie zgodnym z Rysunkami i decyzjami należy stosować system oznakowania akustycznego (baretkowego). Materiałami do wykonania takiego oznakowania są materiały do znakowania grubowarstwowego wg pkt. 2.6.1. Wykonawca uzyska zapewnienie producenta materiałów do oznakowania, że wymalowanie oznakowania cienkowarstwowego na grubowarstwowe nie spowoduje zmniejszenia trwałości i ich przyczepności.

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.



Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 [3, 3a]. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty "CE".

#### **2.6.5. Materiał uszorstkający cy oznakowanie**

Materiał uszorstkający cy oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT 50. Materiał uszorstkający cy (kruszywo przeciwpślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstkającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu. Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punkтового elementu odblaskowego może być:

- ) szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkowymi warstwami odbijającymi znajdującymi się na powierzchni nie wystawionej na zewnętrzne i nie narażone na przejeżdżanie pojazdów,
- ) plastikowy z warstwami zabezpieczającymi przed ścieraniem, który może mieć warstwy odbijające tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punkтового elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeżeli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punkтового elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta oraz czerwona, a dla oznakowania czasowego - żółta. Właściwości punkтового elementu odblaskowego określa aprobata techniczna.

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować swoje właściwości chemiczne i fizykochemiczne przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieczalnych od 5<sup>o</sup> do 40<sup>o</sup> C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0<sup>o</sup> do 25<sup>o</sup> C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40<sup>o</sup> C.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 3.

Wykonawca przystępuje do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- ) szczotek mechanicznych wyposażonych w urządzenia odpylające oraz szczotek ręcznych,
- ) frezarek,
- ) maszyn do rutowania oznakowania,
- ) sprężarek,
- ) malowarek automatycznych,
- ) układarek mas termoplastycznych,
- ) sprzętu do badań, określonych w Specyfikacji.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-Q-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, w tym wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.1. Zasady stosowania różnych rodzajów oznakowania poziomego

Poszczególne rodzaje oznakowania poziomego należy wykonać w miejscach wskazanych w Docelowej Organizacji Ruchu - stanowi on element Dokumentacji Projektowej. Jakikolwiek zmiany w tym zakresie wymagają wcześniejszego ich zatwierdzenia przez Urzędnika Marszałkowski Województwa Pomorskiego.

Poziome oznakowanie cienkowarstwowe należy stosować między innymi:

- ) do oznakowania objazdów tymczasowych,
- ) do oznakowania dróg bocznych,
- ) jako górna warstwa przy oznakowaniu dwukolorowym,

- J oznakowanie cienkowarstwowe ółte wsz dzie tam gdzie oznakowane b d odcinki starej nawierzchni lub płyt betonowych a organizacja ruchu nie b dzie wymagała zastosowania innego wygrozdzenia,
- J ta my prefabrykowane ółte wsz dzie tam gdzie oznakowane b d odcinki nowej nawierzchni a organizacja ruchu nie b dzie wymagała zastosowania innego wygrozdzenia,

## 5.2. Warunki atmosferyczne

Wykonawca mo e rozpocz roboty po stwierdzeniu, e warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót b d zgodne z warunkami okre lonymi dla odpowiedniego rodzaju farby lub materiału u ytych do malowania. W czasie wykonywania oznakowania cienkowarstwowego temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosi co najmniej 5<sup>0</sup>C natomiast przy wykonywaniu oznakowania grubowarstwowego temperatura nawierzchni powinna wynosi co najmniej 10<sup>0</sup>C, a wilgotno wzgl dna powietrza powinna by zgodna z zaleceniami producenta lub wynosi co najwy ej 85%. Nie wolno prowadzi prac we mgle oraz w warunkach ograniczonej widoczno ci.

## 5.3. Jednorodno nawierzchni znakowanej

Poprawno wykonania znakowania wymaga jednorodno ci nawierzchni znakowanej. Nierównomierno ci i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyró niaj si od starej nawierzchni i nie maj wi ksze go rozmiaru ni 15% powierzchni znakowanej, uznaje si za powierzchnie jednorodne.

## 5.4. Przygotowanie podło a do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego nale y oczy ci powierzchnie nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszcze , przy u yciu sprz tu wymienionego w Specyfikacji i zaakceptowanego przez In yniara Kontraktu. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi by czysta i sucha. Wykonanie znakowania powinno by dokonane nie wcze niej ni 4 tygodnie po uło eniu nawierzchni bitumicznej.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, nale y wykona przedznakowanie, stosuj c si do ustale zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych, Specyfikacji i wskazaniach In yniara.

Do wykonania przedznakowania nale y stosowa nietrwał farb , np. farb silnie rozcie czon rozpuszczalnikiem. Zaleca si wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Pocz tek i koniec znakowania nale y zaznaczy mał kresk poprzeczn . W przypadku odnawiania znakowania drogi (na odcinkach wł czeniowych), gdy stare znakowanie jest wystarczaj co czytelne i zgodne z Dokumentacj Projektow , mo na przedznakowania nie wykonywa .

## 5.6. Wykonanie znakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zalece producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniaj ce wymagania podane w punkcie 2, powinny by dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami

Specyfikacji, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### **5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Farb do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kołki. Farbę należy nakładać równomierną warstwę zachowując wymiary i ostro krawędzi. Grubo nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez rednię zużycia na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie wskazane prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakoś sprężutę należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprężutę i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

#### **5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwę zachowując wymiary i ostro krawędzi. Grubo nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez rednię zużycia na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie wskazane prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi i materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakoś sprężutę należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprężutę i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.6.4. Wykonanie znakowania akustycznego (baretkowego)**

Oznakowanie to należy wykonać w taki sposób, aby po najechaniu kołem samochodu rozlegał się warkoczący dźwięk. Uzyskać to należy przez malowanie grubowarstwowe krótkich odcinków długości około 10 cm i przerw o takiej samej długości. Podczas wykonywania oznakowania akustycznego należy przestrzegać zasad określonych odpowiednio w pkt. 5.6.3.

#### **5.6.5. Wykonanie znakowania drogi za pomocą taśm prefabrykowanych**

Taśmy prefabrykowane należy stosować przy tymczasowym oznakowaniu nowej nawierzchni w zakresie Specyfikacji D-M-00.00.00. Wykonanie znakowania za pomocą taśm prefabrykowanych powinno odbywać się w sposób zmechanizowany zgodny z instrukcją Producenta. Dopuszcza się wykonywanie oznakowania sposobem ręcznym dla takich elementów oznakowania jak strzałki, znaki poprzeczne i inne symbole o niewielkich wymiarach. Grubość taśm odblaskowych powinna być zgodna z ustaleniami z tolerancją

10%. Oznakowanie tymczasowe powinno być całkowicie usunięte. **W przypadku braku możliwości usunięcia oznakowania tymczasowego z warstwy ciernistej należy usunąć oznakowanie razem z warstwą ciernistą i odtworzyć je ponownie na koszt wykonawcy.**

#### **5.6.6. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem. Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

#### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynności należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- ) cienkowarstwowego, metod: frezowania, piaskowania, rutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- ) grubowarstwowego, metod: frezowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża. Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałymi farbami barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 6.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

#### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

#### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

##### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN. Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymagania, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania

kontrolne należy wykonywać po okresie od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok. Barwa błękitna dotyczy tylko oznakowania tymczasowych, które takie powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowania nie białe i błękitne należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barw oznakowania wyrażonym współrzędnymi chromatycznymi.

Wartości współczynnika luminancji powinny wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- o białej, co najmniej 0,40, klasa B3
- o błękitnej, co najmniej 0,30, klasa B2

Wartości współczynnika luminancji powinny wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- o białej, co najmniej 0,30, klasa B2
- o błękitnej, co najmniej 0,20, klasa B1

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty następujące:

Punkt następujący		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	$x$	0,355	0,305	0,285	0,335
	$y$	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie błękitne:	$x$	0,494	0,545	0,465	0,427
	$y$	0,427	0,455	0,535	0,483

Pomiar współczynnika luminancji może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d = L/E$ , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-1997, gdzie:

$Q_d$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania wiego (od 14 do 30 dnia), barwy:

- ) białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ , klasa Q3
- ) błękitnej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ , klasa Q2

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- ) białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- ) błękitnej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ , klasa Q1

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjeto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu barwy:

- ) białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2}$  z  $\text{lx}^{-1}$ , klasa R4

- ) ółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 150 mcd m-2 z lx-1, klasa R3.  
 Warto współczynnika  $R_L$  powinna wynosi dla oznakowania u ywanego:
- a) cienko- i grubowarstwowego, od 1 do 6 miesi cy, barwy:
- ) białej, po 6 miesi cach eksploatacji, co najmniej 150 mcd m-2 z lx-1, klasa R3,  
 ) ółtej, po 1 miesi cu eksploatacji, co najmniej 100 mcd m-2 z lx-1, klasy R2
- b) cienko- i grubowarstwowego, ponad 6 miesi cy, barwy:
- ) białej, po 12 miesi cach eksploatacji, co najmniej 100 mcd m-2 z lx-1, klasa R2,  
 ) ółtej, po 1 miesi cu eksploatacji, co najmniej 100 mcd m-2 z lx-1, klasy R2

#### 6.3.1.4. Szorstko oznakowania

Miar szorstko ci oznakowania jest warto wska nika szorstko ci SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-1997 [9]. Warto SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposa ony w typowe opony hamuje z blokad kół przy pr dko ci 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga si , aby warto wska nika szorstko ci SRT wynosiła na oznakowaniu:

- ) wie ym, co najmniej 50 jednostek SRT,  
 ) u ywanym, w ci gu całego okresu u ytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.
- Dla punktowych elementów odblaskowych bada szorstko ci nie wykonuje si .

#### 6.3.1.5. Trwało oznakowania

Trwało oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopie zu ycia w 10-stopniowej skali LCPC okrelonej w POD-1997 [9] powinna wynosi po 12-miesiecznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatno ci materiałów do poziomego oznakowania dróg. W stosunku do materiałów grubowarstwowych i ta m ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiaj si przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieci głym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje si . W celach kontrolnych trwało jest oceniana po rednio przez sprawdzenie spełniania wymaga widoczno ci w dzie , w nocy i szorstko ci.

#### 6.3.1.6. Czas schni cia oznakowania (wzgl. czas przejezdno ci oznakowania)

Za czas schni cia oznakowania przyjmuje si czas upływaj cy mi dzy wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schni cia oznakowania nie powinien przekracza czasu gwarantowanego przez producenta z tym, e nie mo e przekracza 2 godzin. Metoda oznaczenia czasu schni cia znajduje si w POD-1997 [9].

#### 6.3.1.7. Grubo oznakowania

Grubo oznakowania, tj. podwy szenie ponad górn powierzchni nawierzchni, powinna wynosi dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubo na mokro bez kulek szklanych), co najwy ej 0.8 mm,  
 b) oznakowania grubowarstwowego, od 0,9 do 3.5 mm (dla linii strukturalnych i profilowanych grubo linii mo e wynosi 5 mm).

Kontrola grubo ci oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie s wykonywane pomiary kontrolne za pomoc aparatury lub poprzez ocen wizualn .

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonuj c znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpocz ciem ka dej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej

raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- ) sprawdzenie oznakowania opakowania,
- ) wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- ) pomiar wilgotności względnej powietrza,
- ) pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- ) badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-1997[9],

b) w czasie wykonywania pracy:

- ) pomiar grubości warstwy oznakowania,
- ) pomiar czasu schnięcia, wg POD-1997[9],
- ) wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- ) pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [7],
- ) wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- ) oznaczenia czasu przejeźdnoci, wg POD-1997[9].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- ) widzialności w dzień,
- ) widzialności w nocy,
- ) szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-1997[9]. Jeżeli wyniki tych badań wykazują wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### **6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odbłaskowych**

Wykonawca wykonuje znakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

- ) sprawdzenie oznakowania opakowania,
- ) sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami Specyfikacji,
- ) wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- ) wilgotności względnej powietrza,
- ) temperatury powietrza i nawierzchni,
- ) pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- ) wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- ) równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- ) zgodności wykonania oznakowania z Projektem Docelową Organizacją Ruchu i zał. nr 2 do rozporządzenia [7].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- ) widzialności w dzień,



widzialno ci w nocy,  
 odpowiadaj cych wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod  
 okre lonych w Warunkach Technicznych POD-1997 [9]. Je li wyniki tych bada wyka  
 wadliwo wykonanego oznakowania to koszt bada ponosi Wykonawca, w przypadku  
 przeciwnym - Zamawiaj cy.

#### 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymaga dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowe go	grubowarstwowe go
1.	Zawarto składników lotnych w materiałach do znakowania: - Rozpuszczalników organicznych - Rozpuszczalników aromatycznych - Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (mm) % (mm) % (mm)	<sup>TM</sup> 25 <sup>TM</sup> 8 0	<sup>TM</sup> 2 - 0
2.	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	Współcz.	> 1.5	> 1.5
3.	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcie czalnymi - pozostałymi materiałami	Wska nik Wska nik	6   6	6   6
4	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	<sup>TM</sup> 2	<sup>TM</sup> 2
5.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesi cy	6	6

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i rozporządzeniem [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- ↳ szerokość linii może różnić się od wymaganej o ≤ 5 mm,
- ↳ długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- ↳ dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ≤ 50 mm długości wymaganej,
- ↳ dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ≤ 50 mm dla wymiaru długości i ≤ 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

##### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiarow jest:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ) 1 m <sup>2</sup> (metr kwadratowy) | dla malowanych elementów,              |
| ) 1 szt. (sztuka)                    | dla punktowych elementów odblaskowych, |
| ) ryczałt                            | dla oznakowania tymczasowego.          |

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotycz ce płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena jednostkowa wykonania oznakowania poziomego obejmuje:

- ) prace pomiarowe,
- ) roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- ) uzyskanie zatwierdzenia i aktualizacj Projektu Docelowej Organizacji Ruchu jesli zajdzie potrzeba
- ) zakup i dostaw materiałów,
- ) oczyszczenie podł o a,
- ) wykonanie przedznakowania,
- ) wykonanie oznakowania,
- ) monta punktowych elementów odblaskowych,
- ) ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy,
- ) przeprowadzenie bada i pomiarów wymaganych w ST,
- ) inne niezb dne czynno ci zwi zane bezpo rednio z wykonaniem oznakowania poziomego,
- ) oznakowanie na czas budowy, w tym projekt, zatwierdzenie projektu, wykonanie, utrzymanie i demonta oznakowania).

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

1. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport,
2. PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawarto ci . Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

3. PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 3a. PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4. PN-EN 1436+A1:2008E Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5. PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Cz 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
- 5a. PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Cz 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Cz 2: Badania terenowe
6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
- 6a PN-EN 13036-4:2004 (U) Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badania - Cz 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.
7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55.-IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)



## **D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE ORAZ URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojszów - Kartuszy”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania pionowego i obejmują :

- ) ustawienie słupków z rur stalowych dla znaków drogowych:
- ) przymocowanie tarcz znaków drogowych odblaskowych do gotowych słupków:
- ) przymocowanie tablic znaków drogowych odblaskowych o pow. do 4,5 m<sup>2</sup> do gotowych słupków,
- ) przymocowanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego do gotowych słupków (podpór).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Stały znak pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku – płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakością i trwałością wykonanego znaku.

**1.4.3.** Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesionymi na nią znakami, wykonana techniką druku sitowego, wyklejana z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

**1.4.4.** Uchwyt montażowy – element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwość odblaskową (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współrośnącym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku – każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

**1.4.7.** Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.8.** Znak ustawiany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

**1.4.9** Aktywny znak drogowy - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych, diod LUMILED służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

**1.4.10.** Bateria słoneczna - urządzenie techniczne, zasilacz znaków.

**1.4.11.** Osłona energochłonna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego pochłaniające energię pojazdu uderzającego pojazdu.

**1.4.12.** Poduszka zderzeniowa barierowa – osłona energochłonna, odkształcalny odcinek początkowej bariery spełniający wymagania normy: PN-EN 1317-3 „Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych”.

**1.4.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami t.j. znak CE:

- ) określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- ) dane umożliwiającej identyfikację cech i deklarowane właściwości użytkowe wyrobu jeżeli wynika to z harmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Znak budowlany:

- ) określenie, siedziba i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób,
- ) identyfikacja wyrobu zawierająca nazwę, nazwę handlową, typ, odmian, gatunek i klasę wg specyfikacji technicznej,
- ) numer i rok publikacji PN lub aprobaty technicznej, z której potwierdzono zgodność wyrobu,
- ) numer i data wystawienia krajowej deklaracji zgodności.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiektach budowlanych są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją oraz z przepisami.

### **2.3. Wyroby budowlane i materiały stosowane do fundamentów znaków.**

Fundamenty dla zamocowania słupków konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

Z prefabrykaty betonowe,

Z z betonu wykonywanego „na mokro”,

Z inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Fundamenty powinny być zgodne z KPED karty 03.62, 03.64, 03.65, 03.66, 03.67, 03.68, 03.69 lub dokumentacją techniczną producenta czy dostawcy. Dokumentacja techniczna powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami.

W przypadku rozbieżności zapisów w KPED lub dokumentacji z zapisami STWiORB, winne są zapisy STWiORB.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C20/25 wg PN-EN 206-1 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264 [7]. Wykonanie i osadzenie ław fundamentowych należy wykonać zgodnie z PN-B 03215 [6].

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać według kart KPED zapisanych w pkt. 2.3 lub zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając wymagania postawione w PN-EN 12899-1 [16] i STWiORB.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200 [22], PN-84/H-74220 [3] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłków wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Połączone jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalnym odchyłkiem  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalnym odchyłkiem dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07 [5] lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązках lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [23]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwałcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięcie tych wad przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może być mniejsza niż poza dopuszczalnym dołnym odchyłką wymiarów dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozdzielnic, rozwarstwienia, pęknięć i ładów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy.

### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN-EN ISO 1461 [12] i PN-EN 10240 [12a] Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 150 μm

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporcze

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwający 7 lat – dla znaków z folii typu „1”, 10 lat dla znaków z folii typu „2” oraz 12 lat dla znaków z folii pryzmatycznej. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W razie utraty przez konstrukcję wsporcze w okresie gwarancji wymaganych przez STWiORB właściwości z przyczyn innych niż działania użytkowników dróg. Wykonawca zobowiązany jest przywrócić je poprzez wymianę konstrukcji lub jej naprawę.

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość wyrobów budowlanych i materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały i wyroby użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwania znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest udzielić odbiorcy gwarancji na znaki a także przedłożyć przed jego akceptacją:

- a) instrukcję montażu i demontażu,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,



c) instrukcj utrzymania znaku /mycia/.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folii typu „1” – 7 lat, dla znaków z folii typu „2” – 10 lat, a z folii przyręcznych – 12 lat. W razie utraty przez znaki w okresie gwarancyjnym wymaganych przez STWiORB cech, Wykonawca zobowiązany jest do ich wymiany na spełniające wymagania STWiORB. Wykonawca dokona usunięcia wady w ciągu 30 dni od powiadomienia o wadzie. W przypadku wady polegającej na zniekształceniu treści znaku – wada zostanie usunięta niezwłocznie.

### 2.5.3. Wyroby budowlane i materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku o pow. do 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z:

Z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327 (U) [14] lub PN-EN 10292/A1/A1(U) [13],

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z:

Z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327(U) [14] lub PN-EN 10292/A1/A1(U) [13],

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 g/m<sup>2</sup> (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN·m <sup>-2</sup>	0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętnie	stopień·m	0,02 0,11 0,57 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień·m	20% odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercenie łoża znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
*klasy TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasy TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasy TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasy TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyj to zgodnie z tablic 1, e przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginaj ce, zarówno znak, jak i sam tarcz znaku nie mo e by wi ksze ni 25 mm/m (klasa TDB4).

#### **2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcze znaków powinny spełnia tak e nast puj ce wymagania:

- kraw dzie tarczy znaku powinny by usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gi cie o promieniu gi cia nie wi kszym ni 10 mm wł cznie z naro nikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna by równa – bez wgi , pofałdowa i otworów monta owych. Dopuszczalna nierówno wynosi 1 mm/m,
- podwójna gi ta kraw d lub przymocowanie do tylnej powierzchni profile monta owe powinny usztywni tarcz znaku w takim stopniu, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do monta u do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza si maksymalne odkształcenie trwałe do 20% odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skr canie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna by zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłok lakierniczych o grubo ci min. 60  $\mu$ m z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania nale y wykonywa zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/c-81521 [1] w zakresie odporno ci na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablice o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny spełnia dodatkowo nast puj ce wymagania:

- naro niki znaku i tablicy powinny by zaokr glone, o promieniu zgodnym z wymaganiami okre loneymi w zał czniku nr 1 do rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak ni 30 mm, gdy wielko ci tego promienia nie wskazano
- ł czenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłu poziomej lub pionowej kraw dzi powinno by wykonane w taki sposób, aby nie wyst powały przesuni cia i prze wity w miejscach ich ł czenia.

### **2.6. Znaki odblaskowe**

#### **2.6.1. Wymagania dotycz ce powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje si poprzez naklejenie na tarcz znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, T i urz dzenia bezpiecze stwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie s dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijaj ca powrotnie) powinna spełnia wymagania okre lone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno by wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o wła ciwo ciach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu „2” (folia z kulkami szklanymi) dla znaków z grupy:
  - rednie (S) na drodze wojewódzkiej oraz drogach bocznych;
- do nanoszenia barw innych ni biała mo na stosowa : farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadaj ce aprobaty techniczne,
- dopuszcza si wycinanie kształtów z folii pod warunkiem zabezpieczenia ich kraw dzi lakierem zalecanym przez producenta folii,

- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R'$  ( $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ) znaków odbłaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2. Współczynnik odbłasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70% wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folii typu „2”, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odbłaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwikszone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczne i współczynnik luminancji powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji i współrzędnych chromatycznych x, y oraz współczynnika odbłasku  $R'$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii: - białej - ołtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brzozej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	typ 1	typ 2
			50	180
			35	120
			10	45
			7	21
			2	14
			0,6	8
			20	65
			30	90
2	Współczynnik luminancji i współrzędne chromatyczne (z, y *) dla folii: - białej - ołtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brzozej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			0,35	0,27
			0,27	0,16
			0,05	0,03
			0,04	0,03
			0,01	0,01
			0,09      0,03	0,09      0,03
			0,17	0,14
			0,18      0,12	0,18      0,12
*) współrzędne chromatyczne x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii	Współrzędne chromatyczne punktów
-------------	----------------------------------

		naro nych wyznaczaj cych pole barwy ( ródło wiatła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0°)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
ółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
ółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Br zowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomara czowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

### 2.6.2. Wymagania jako ciowe

Powierzchnia licowa znaku powinna by równa, gładka, bez rozwarstwie , p cherzy i odkleje na kraw dziach. Na powierzchni mog wyst powa w obr bie jednego pola rednio nie wi cej ni 0,7 bł dów na powierzchni (kurz, p cherze) o wielko ci najwy ej 1 mm.

Rysy nie maj prawa wyst pi .

Sposób poł czenia folii z powierzchni tarczy znaku powinien uniemo liwia jej odł czenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładno rysunku znaku powinna by taka, aby wady konturów znaku, które mog powsta przy nanoszeniu farby na odblaskow powierzchni znaku, nie były wi ksze ni podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny by wolne od smug i cieni.

Kraw dzie lica znaku z folii powinny by odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ram z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna by równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega ocenie wizualnej.

### 2.6.3. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1. Tolerancje wymiarowe dla grubo ci blach

Sprawdzenie rub mikrometryczn :

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 – 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,

#### 2.6.3.2. Tolerancje wymiarowe dla grubo ci powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubo ci 60 μm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808 [22].

### 2.6.3.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskich powierzchni

Odchylenia od płaskości nie mogą wynosić więcej niż 0,2%, wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinomierzem.

### 2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5\text{ mm}$ ,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10\text{ mm}$ .

### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5\text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2\text{ mm}$ ,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęknięcia) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rysów szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczających 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nieprzekraczającej  $6\text{ mm}^2$  każdego - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej  $8\text{ mm}^2$  każdego - w liczbie nie większej niż osiem na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włącznie z znakami informacyjnymi) o wymiarach 1200 x 1200 mm..

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rysów, sięgających przez warstwy folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rysów jest dopuszczalne pod warunkiem, że występują one w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nieprzekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o  $90^\circ$  przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w każdym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### 2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8 ust.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobat techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system1.

## **2.7 Wyroby budowlane do montażu znaków**

Wszystkie elementy metalowe przewidziane do mocowania między innymi elementów konstrukcji wsporczych znaków jak rury, listwy, wkłady, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pyłu, naderwa, rozwarstwienia i wypukłych karbów.

Elementy mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Elementy powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż trwałość znaku i konstrukcja wsporcza.

## **2.8 Wyroby i materiały stosowane przy wykonaniu i montażu osłon energochłonnych**

Materiały i wyroby stosowane przy wykonaniu i montażu osłon energochłonnych mają odpowiadać wymaganiom niniejszej SST.

Lina stalowa dla poduszek zderzeniowych barierowych powinna być wykonana ze stali klasy 1370, wg normy PN-EN 10264-1(U) oraz PN-EN 10264-2(U).

Pozostałe elementy systemu poduszek zderzeniowych (osłon energochłonnych) powinny być wykonane ze stali S275JR wg PN-EN 10025.

Odkształcalne odcinki początkowe barier wykonane w postaci barier energochłonnych pełniących rolę szyny prowadzącej zakończonej poduszką zderzeniową barierową nienakierowaną.

Poduszka zderzeniowa złożona ze stalowego zderzaka czołowego, przewężenia zagiętego barier oraz łamacza słupka.

Powierzchnia czołowa powinna być oznakowana białymi strzałami na zielonym tle z folii odbłaskowej, wskazującymi kierunek omijania poduszek zderzeniowych.

Poduszki zderzeniowe powinny być zaprojektowane na prędkość pojazdu 100km/h.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji typ oraz producenta poduszek zderzeniowych.

Należy stosować wyłącznie poduszki zderzeniowe posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną w Polsce przez IBDiM.

Do zakupionych poduszek zderzeniowych powinny być dołączone instrukcje określające szczegółowo zasady i warunki ich stosowania, składowania i transportu.

Poduszki zderzeniowe powinny być zgodne z PN-EN 1317-3

Wymagania bezpieczeństwa.

Rozwiązanie materiałowe i konstrukcyjne osłon energochłonnych instalowanych jako poduszki osłonowe barierowe powinny spełniać wymagania w zakresie normy PN-EN 1317-3 (Systemy ograniczające drogę - Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych).

## **2.9. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem przewidywanego minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **2.10. Znaki aktywne zasilane z baterii słonecznej**

### **2.10.1. Fundamenty prefabrykowane**

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322.

### **2.10.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe z rur termoutwardzalnych z polietylenu wysokoudarowego  $\phi$  120 mm.

### **2.10.3. Kable**

#### **2.10.3.1. Kable zasilające**

Przewidziano kable YKY 3 x 10 mm<sup>2</sup> wielożyłowe, miedziane w izolacji poliwinilowej wymagania wg PN-93/E-90403 i 90401.

### **2.10.2. ródła światła**

Diody elektroluminescencyjne - LUMILEDY do sygnalizacji świetlnej, spełniające wymagania PN-83/E-06230.

### **2.10.3. Aktywne znaki drogowe**

Znaki dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

### **2.10.4. Konstrukcje wsporcze**

Słupki należy wykonać z rur stalowych bez szwu St 35 według PN-80/H-74219.

Słupki należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i przeznaczeniem dla sygnalizacji świetlnej.

#### **2.10.4.1. Maszt sygnałowy (MS)**

Maszt sygnałowy - słupek należy wykonać z rury o średnicy 76 mm i długości 3 m. W części podziemnej słupek powinien mieć dodatkową rurę tej samej średnicy o długości 0,5 m przyspawaną pod kątem 45° dla wprowadzenia kabli.

W górnej części słupek powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania znaków i przepuszczenia przewodów oraz rur do podłączenia przewodów ochronnych.

Wszystkie krawędzie słupka powinny być szlifowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Wszystkie elementy stalowe masztu powinny być zabezpieczone metalizowane (cynkowane) galwanicznie.

W przypadku trudności technicznych, za zgodą Inżyniera, może być dopuszczone zabezpieczenie alternatywne czyli bitizolem i farbami. W takim przypadku powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu. Strona zewnętrzna malowana trzema warstwami farb: antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Elementy winny być proste, zgodnie z PN-90/B-03200.

Składowanie słupków : na wyrównanym podłożu, w pozycji poziomej, z zastosowaniem podkładek z drewna miękkiego.

#### 2.10.5. Zestaw oświetlenia słonecznego

Zestaw oświetlenia słonecznego powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie lub ustoju betonowym o stopniu ochrony IP 33.

Człowiek sterowniczo-pomiarowa – szafka powinna być dostępna tylko dla pracowników serwisu eksploatacji dróg, który zaleca wyposażenie tej części w typowy zamek. Szafka powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przeznaczonych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewożenia materiałów i wyrobów,
- przeznaczonych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć tak, aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Roboty przygotowawcze



Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć :

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni w przekroju ulicznym 0,5-2,0 m i od krawędzi korony w przekroju drogowym min. 0,5 m,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wysokość powinna być zgodna z p. 1.5.7 i tabel 1.11 Rozporządzenia M I [29]. Miejsce wykonania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczej znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych. Fundament o rzucie kwadratu lub prostokąta można zastąpić rzutem koła o nie mniejszym polu.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłami cementowymi i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczej dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu: „na mokro” należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. ST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt naruszony należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykających się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi korony lub krawędznika, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych

warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

## **5.5. Konstrukcje wsporcze**

### **5.5.1 Łatwo zrywalne znaki i konstrukcje wsporcze**

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoni tych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, znaków czy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, znaków czy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoni tych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzi dróg łącznikowych, na zewnętrznych stronach łuków itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne znaki, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

### **5.5.2 Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu – przez konstrukcje wsporcze**

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechnięciu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechnięciu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

### **5.5.3 Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupkach lub podporach**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupkach lub podporach – odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechnięcia przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa – odległość między nimi może być mniejsza.

### **5.5.4 Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym – ponadto jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pasa chodnika itp. lub była nad tą powierzchnią wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

### **5.5.5 Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwy naturalnie pokrytych ocynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie – z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

## **5.6 Połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, oddzielenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łączących o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia sił mocujących przez lico znaku.

## **5.7 Wykonanie znaku aktywnego zasilanego z baterii słonecznej**

### **5.7.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Pod fundamenty prefabrykowane należy wykonać wykop w skoprzestrzenny rzeźnię.

Jego obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-10736.

Wykopy pod słupki należy wykonywać rzeźnię, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub słupki powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Wydobyty gruntu z wykopu pod kabel powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić :

- pod konstrukcją drogi do głębokości 1,20m  $I_s \geq 1,03$ , niżej  $I_s \geq 1,00$ ,
- pod chodnikami, zjazdami i fundamentami  $I_s \geq 1,00$ ,

Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wykonywać pod nadzorem ich Właścicieli.

### **5.7.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego wiatru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### 5.7.3 Monta słupka

Słupek należy ustawić w wykopie głębokości 80 cm na 10 cm warstwie betonu. Po wprowadzeniu kabli do rury, słupek należy zasypywać ziemię ubijając ją warstwami co 20 cm.

Jeżeli słupek zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwierdzenia.

W innych przypadkach należy wykonać wokół słupka umocnienie warstw tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm, średnicę 0,5 m i znajdować się na głębokości 10 cm od powierzchni gruntu.

**Podziemna część słupka powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Wychylenie słupka od pionu nie może przekraczać 0,001 wysokości słupka.**

**Do zacisków, w które wyposażone są znaki, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od znaków.**

Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

### 5.7.4 Monta osłon

Osłony należy nakładać na górne części słupków i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Zaleca się stosowanie osłon wykonanych z polichlorku winylu.

### 5.7.5 Monta znaków

Znaki należy montować na uprzednio zamocowane do słupka uchwyty w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Znaki dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni.

### 5.7.6 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normami PN-76/E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwę gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Przy słupkach i zestawie należy zostawić 3,5 m kabla jako zapas eksploatacyjny.

Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów/m.

### 5.7.7 Monta zestawu zasilania słonecznego

Monta zestawu zasilania słonecznego należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta.

### 5.7.8 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

#### 5.7.8.1 Uziemienie

W przypadku słupka stalowego, bednarkę należy połączyć z słupkami przez spawanie lub za pomocą 2 rub M 8.

Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną.

Ewentualne połączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie.

Bednark w ziemi należy ułożyć nie płycej niż 0,6 m i zasypać gruntem bez kamieni, wiru i gruzu.

## 5.8 Oznakowanie znaku

Każdy znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą informacje towarzyszące znakowi CE:

- a) numer i data normy tj. PN-EN 12899-1 [16],
  - b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
  - c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
  - d) nazwa, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeżeli nie jest producentem,
- lub znakowi budowlanemu:

- a) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- b) numer certyfikatu zgodnie z i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów i wyrobów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów i wyrobów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót:

#### 6.3.1 Badania wyrobów budowlanych i materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie wyroby budowlane i materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Czytelność badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 4.

Tablica 4. Czytelność badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań wybranych	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia	Wyniki badań

		losowo elementów w ka dej	gł boko ci wad u y dost pnych narz dzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	powinny by zgodne z
2	Sprawdzenie wymiarów	dostarczonej partii wyrobów liczej do 1000 elementów	Przeprowadzi uniwersalnymi przyrzdami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	wymagania mi pkt. 2

W przypadkach budz cych w tpliwo mo na zleci uprawnionej jednostce zbadanie wła ciwo ci dostarczonych wyrobów budowlanych w zakresie wymaga podanych w pkt. 2.

### 6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót dotycz cych oznakowania pionowego

W czasie wykonywania robót nale y sprawdzi :

- zgodnie wykonania znaków pionowych z dokumentacja projektow (lokalizacja, wymiary znaków, wysoko zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i 5.
- prawidłowo wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z pkt. 5.3,
- poprawno wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z pkt. 5.3,
- poprawno ustawienia słupków o konstrukcji wsporczych zgodnie z pkt 5.4 i 5.5,
- zgodnie rodzaju i grubo ci blachy ze specyfikacj ,
- jedno badanie wytrzymało ci betonu na 100 fundamentów

### 6.3.3 Kontrola w czasie wykonywania robót dotycz cych ustawienia znaku aktywnego zasilanego z baterii słonecznej

#### 6.3.3.1 Fundamenty i ustroje

Program bada powinien obejmowa sprawdzenie kształtu i wymiarów, wygl du zewn trznego oraz wytrzymało ci.

Ponadto nale y sprawdzi dokładnie ustawienia w planie i rz dne posadowienia.

#### 6.3.3.2 Słupki z znakami

Elementy słupków powinny by zgodne z Dokumentacj Projektow i ST.

Słupki z znakami po ich monta u, podlegaj sprawdzeniu pod wzgl dem:

- dokładnie ci ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.4 i 5.5),
- prawidłowo ci ustawienia znaku wzgl dem jezdni,
- prawidłowo ci ustawienia słupków,
- jako ci poł cze kabli i przewodów,
- jako ci poł cze rubowych słupków i znaków,
- jako ci monta u osłony ,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

#### 6.3.3.3 Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zako czeniu robót kablowych nale y przeprowadzi nast puj ce pomiary:

- gł boko ci zakopania kabla,
- grubo ci podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległo ci folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ci gło ci ył kabla.

#### 6.3.3.4 Zestaw zasilania słonecznego

Po słupa z zestawem baterii słonecznej na fundamencie, nale y sprawdzi :

- jako poł cze rubowych pomi dzy fundamentem a konstrukcj ,
- stan powłok antykorozyjnych,

- jako połączenie kabli: zasilającego, sterowniczych i koordynacyjnego,
- ustawienie zwierciadła słonecznego pod kątem prostym do zenitu.

#### **6.3.3.5 Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jako połączenie przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów.

#### **6.3.3.6 Sprawdzenie działania sygnalizacji**

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **7.2 Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego są sztuki (szt.) wykonanych i ustawionych znaków drogowych i słupków z rur stalowych.

W/w jednostki uwzględniają elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

### **8. Odbiór robót**

#### **8.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

#### **8.2 Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiaru i badań jakościowych określonych w pkt. 2 i 5.

#### **8.3 Odbiór pogwarancyjny**

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybranych grup poddać badaniom fotometrycznym. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w STWiORB.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości wykonania robót i jakością wyrobów budowlanych i materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena uwzględnia również wszystkie czynności związane z obowiązkiem umieszczania znaków C-9 ze słupkami U-5a w gniazdach montażowych

Cena wykonania 1 szt. słupków z rur stalowych dla znaków drogowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie na czas prowadzenia robót,
- zakup i transport wyrobów budowlanych i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupków,
- opracowanie projektu zamiennej organizacji ruchu
- wykonanie wykopów pod fundamenty dla słupków,
- wykonanie fundamentów i osadzenie na nich słupków,
- zasypanie słupka,
- umocnienie górnej warstwy zasypki warstwą tłucznia lub gruzu betonowego,
- załadunek i odwiezienie gruntu z wykopów pod fundamenty,
- pielęgnacja betonu fundamentów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych STWiORB,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,

Cena przymocowanie 1 szt. tarcz znaków drogowych odblaskowych o pow. do 1 m<sup>2</sup> do gotowych słupków oraz tablic znaków drogowych odblaskowych o pow. do 4,5 m<sup>2</sup> do gotowych podpór obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie na czas prowadzenia robót,
- zakup i transport wyrobów budowlanych i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne znaków tablic oraz złoczy,
- opracowanie projektu zamiennej organizacji ruchu,
- montaż znaków, tablic i urządzeń bezpieczeństwa ruchu na słupkach i konstrukcjach wsporczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych STWiORB,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,



- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1.PN-76/C-81521           | Wyroby lakierowane – badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości,  |
| 2.PN-83/B-03010           | ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie,   |
| 3.PN-84/H-74220           | Rury stalowe bez szwu cięgnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania,  |
| 4.PN-88/C-81523           | Wyroby lakierowane – Oznaczenie odporności powłoki na działanie mgły solnej,   |
| 5.PN-89/H-84023.07        | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki,  |
| 6.PN-B-03215              | Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie,   |
| 7.PN-B-03264              | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie,   |
| 8.PN-EN 40-5              | Słupy o wietleniowej. Część 5. Słupy o wietleniowej stalowej. Wymagania,   |
| 9.PN-EN 206-1             | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,   |
| 10.PN-EN 485-4            | Aluminium i stopy aluminium – Blachy, taśmy i płyty – Tolerancje kształtu i wymiarów – wyrobów walcowanych na zimno,   |
| 11.PN-EN ISO 1461         | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badanie,  |
| 12.PN-EN 10240            | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych, |
| 13.PN-EN 10292/<br>A1 (U) | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych, |
| 14.PN-EN10327 (U)         | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy,                        |
| 15.PN-EN 12767            | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badania,   |
| 16.PN-EN 12899-1          | Stałe, pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe,   |
| 17.prEN 12899-5           | Stałe, pionowe znaki drogowe – Część 5 Badanie wstępne typu,   |
| 18.PN-EN 60529            | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),  |

29. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U nr 220, poz. 2181),
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U nr 198, poz. 2041),
31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U nr 249, poz. 2497),
32. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surfaces colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej),
33. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary),
34. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz.881),
35. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009.
36. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych; Transprojekt Warszawa

## **D-07.02.02 SŁUPKI PROWADZĄCE ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojszów - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych oraz znaków z numerem drogi.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

W zakres robót wchodzi ustawienie:

- ustawienie słupków prowadzących U-1a

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

**Słupek prowadzący (U-1a)** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierowania, szczególnie w porze nocnej trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych (załącznik do ST, rys. 1).

**Słupek prowadzący (U-1b)** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, o podobnej funkcji jak słupek U-1a, umieszczane na barierze ochronnej i trwale z nią połączone (załącznik do ST, rys. 2).

**Znak z numerem drogi (U-1f)** - znak informujący kierowców o numerze drogi krajowej lub wojewódzkiej na której się poruszają.

**Znak kilometrowy (U-7)** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometra. Znak ten jest naklejany na bocznej powierzchni słupka prowadzącego (załącznik do ST, rys. 1 i 2).

**Znak hektometrowy (U-8)** – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu ucielenia przebiegu drogi i wskazania kolejnych hektometrów narastających od początku do końca danego kilometra drogi. Znak ma postać cyfry i jest naklejany na bocznej powierzchni słupka prowadzącego w dolnej jego nadziemnej części (załącznik do ST, rys. 1 i 2).

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.2. Słupki prowadzące**

#### **2.2.1. Rodzaje materiałów na słupki prowadzące**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu słupków prowadzących są:

- słupki prowadzące z tworzyw sztucznych,
- elementy mocujące słupki prowadzące do bariery ochronnej.

Kształt i wymiary w zgodności z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

#### **2.2.2. Wymagania ogólne dla słupków prowadzących**

Słupki prowadzące powinny mieć w przekroju kształt trapezu o wymiarach podanych w załączniku nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

Dopuszcza się stosowanie słupków o innym kształcie przekroju (np. wypukłe, dwuwypukłe, płaskie) po uzyskaniu stosownej zgody Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Wysokość słupka prowadzącego powinna wynosić około:

- 150 cm dla słupka U-1a umocowanego w gruncie (100 cm zamontowanego słupka nad powierzchnią pobocza),
- 40 cm dla słupka U-1b umieszczanego nad barierą ochronną.

Słupki U-1a powinny posiadać w dolnej części odpowiedni zaczep lub przetyczkę utrudniającą usunięcie słupka z gruntu.

Słupek U-1b powinien być wyposażony w element mocujący do bariery ochronnej wykonany z blachy ocynkowanej lub innego materiału zapewniający trwałe i bezpieczne połączenie z barierą ochronną zgodnie z [4], [5].

Na korpusie słupka prowadzącego U-1a i U-1b, w zależności od hektometra, w którym jest ustawiony słupek, mogą być umieszczone dodatkowe elementy takie jak: nr drogi, kilometr drogi, kolejny hektometr itd. (patrz załącznik do tej ST).

Słupek U-1a umieszczony samodzielnie na prawym poboczu, oprócz elementów odbłaskowych, powinien być wyposażony w:

- ↳ znak z numerem drogi U-1f (wymiarów zgodny z rys. 2.1.7 wg [1], sposób umieszczania znaku zgodny z rys. 2.1.8 wg [1] – tylko, jeżeli jest to hektometr zerowy,
- ↳ znak kilometrowy U-7 (wg rys. 3.2.1 [1]),
- ↳ znak hektometrowy U-8 (wg rys. 3.2.1 [1]).

Słupek powinien być opisany tylko z jednej strony, od strony najazdu.

Słupek U-1b umieszczony na barierze ochronnej, na prawym poboczu, oprócz znaków odbłaskowych, powinien być wyposażony w:

- ↳ znak z numerem drogi U-1f (wg załącznika do tej ST) – tylko, jeżeli jest to hektometr zerowy,
- ↳ znak kilometrowy U-7 (wg rys. 2 załącznika do tej ST),
- ↳ znak hektometrowy U-8 (wg rys. 3.2.2 [1]).

Słupek powinien być opisany tylko z jednej strony, od strony najazdu.

### 2.2.3. Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych

Słupki prowadzące powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, takich jak polichlorek winylu (PVC), polietylen (PE) – ozn. wg PN EN-ISO 1043-1:2004 [3], lub z kopolimerów itp.

Barwa słupków prowadzących z tworzyw sztucznych powinna być biała, bez smug i przebarwień według wzoru podanego w [1]. Powierzchnia słupków prowadzących powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęknięć i wgłębień. Słupek prowadzący z tworzywa sztucznego, przewidziany do umocowania w gruncie, powinien mieć w swojej dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki stalowej lub z tworzywa sztucznego o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 20 do 30 cm utrudniający wycofanie słupka z gruntu. Słupki prowadzące powinny mieć wymiary zgodnie z [1].

Dopuszczalne są następujące tolerancje wymiarów słupka prowadzącego:

- ↳ wymiary przekroju poprzecznego w tolerancji  $\pm 1,0$  mm,
- ↳ grubość ścianki  $3 \div 5$  mm,
- ↳ tolerancja grubości ścianki słupka  $\pm 0,5$  mm.

Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego powinny mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę zgodnie z [2].

Słupki prowadzące z tworzywa sztucznego należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu w przygotowanych boksach.

Wysokość składowania nie może przekraczać 2 m. Zaleca się przechowywać słupki pod zadaszeniem w celu utrzymania ich w czystości.

#### 2.2.4. Elementy odblaskowe

Na słupkach powinny być umieszczone elementy odblaskowe prostokątne lub równoległoboczne o szerokości 4 cm i wysokości 20 cm barwy czerwonej po stronie czołowej słupka i barwy białej po stronie tylnej w stosunku do nadjeżdżającego pojazdu.

Miejsce umieszczenia elementów odblaskowych powinno być zgodne z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

Elementy odblaskowe mogą być stosowane w postaci:

- ) elementów pryzmatycznych z polimetakrylanu metylu (PMMA) lub innych tworzyw sztucznych,
- ) folii odblaskowych do naklejania na korpus słupka.

Elementy odblaskowe sprowadzane osobno (przytwierdzone do słupków) powinny być składowane w pojemnikach producenta, w pomieszczeniach suchych, w warunkach zabezpieczających je przed zabrudzeniem, uszkodzeniem i przemieszczaniem.

### 2.3. Znaki kilometrowe

#### 2.3.1. Rodzaje materiałów na znaki kilometrowe

Do wykonania znaków kilometrowych stosuje się cyfry jako naklejki znaku z folii samoprzylepnej, posiadającej aprobatę techniczną do naniesienia na słupki prowadzące.

Kształt i wymiary znaku powinny być zgodne z [1] i rys. 1 i 2 w załączniku do ST.

### 2.4. Znaki hektometrowe

Znak hektometrowy stanowi cyfrę barwy czarnej, umieszczaną na słupku prowadzącym, odpowiadającą wymaganiom punktu 2.2 bezpośrednio na powierzchni słupka z tworzywa sztucznego. Cyfry znaków hektometrowych powinny być wykonane z folii samoprzylepnej, posiadającej aprobatę techniczną.

Kształt i wymiary znaku powinny być zgodne z [1] i rys. 1 i 2 w załączniku do ST.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępuje do ustawiania słupków prowadzących i krańcowych oraz znaków kilometrowych i hektometrowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, w zależności od sposobu mocowania słupków:

- ) sprzęt do wykonywania otworów w gruncie pod słupki (szpadle, wiertnice),
- ) sprzęt do zagęszczania gruntu wokół słupków,
- ) drobny sprzęt pomocniczy do montażu (poziomice, taśmy miernicze itp.),
- ) sprzęt do załadunku i wyładunku słupków,
- ) małe betoniarki przenośne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Transport materiałów z tworzyw sztucznych (słupków prowadzących) może być dokonany dowolnym rodzajem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy mocujące słupki prowadzące do barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Drobne materiały takie jak: folie samoprzylepne, elementy odblaskowe itd. należy przewozić w opakowaniach producenta i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 4.

### **5.1. Lokalizacja słupków prowadzących**

Lokalizację słupków prowadzących wraz ze znakami U-7 i U-8 na słupkach bezpośrednio przed ich wykonaniem uzgodni z Urzędem Marszałkowskim oraz wykona zgodnie z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. [1]

#### **5.1.1. Rozmieszczenie słupków prowadzących w przekroju poprzecznym drogi**

**Na drogach jednojezdniowych** po obu stronach drogi słupki prowadzące na odcinkach występowania barier ochronnych należy ustawiać na barierach ochronnych (U-1b). Na odcinkach bez barier ochronnych należy ustawić słupki prowadzące U-1a w odległości 1 m od krawędzi nawierzchni drogi.

### **5.2. Ustawienie słupków**

#### **5.2.1. Wykonanie wykopów pod słupki**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie dokumentacji projektowej i ST przy uwzględnieniu postanowień załącznika nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

Szczególne uwagi należy zwrócić na lokalizację słupków prowadzących na których będą zamocowane znaki kilometrowe. Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 do 30 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość uzależnioną od wysokości słupka.

Doły można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Osadzenie słupków**

Osadzenie dostarczonych gotowych słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- ) właściwe ustawienie słupka, zgodnie z postanowieniami załącznika nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz

urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1],

- ) zachowanie dokładnie pionowej pozycji słupka,
- ) umieszczenie przetyczki w otworze słupka poniżej poziomu terenu,
- ) wypełnienie otworu gruntem, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Ustawienie znaków kilometrowych

Należy nanieść (nakleić) przygotowany element znaku kilometrowego na wcześniej oczyszczone i odłuszczone powierzchnie słupków prowadzących, od strony najazdu pojazdów, zgodnie z rys. 1 i 2 w załączniku do ST.

### 5.4. Ustawienie znaków hektometrowych

Wykonanie znaków hektometrowych obejmuje umieszczenie cyfry znaku hektometrowego na słupku prowadzącym zgodnie z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [1].

Należy nanieść (nakleić) przygotowany element znaku hektometrowego na wcześniej oczyszczone i odłuszczone powierzchnie słupków prowadzących, od strony najazdu pojazdów, zgodnie z rys. 1 i 2 w załączniku do ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 5.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- ) aprobaty techniczne na wszystkie zastosowane materiały,
- ) świadectwa jakości lub deklaracje zgodności z aprobatami technicznymi, wydane przez producenta wszystkich zastosowanych materiałów,

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Ocena materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone do wykonania robót powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów, odpowiadających ustaleniom niniejszej Specyfikacji, w liczbie od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać :



- ) zgodnie z ustawieniami słupków i znaków z Projektem Docelowej Organizacji Ruchu Rysunkami, Specyfikacjami i „załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” [1] w zakresie lokalizacji wzdłuż drogi,
- ) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z punktem 2,
- ) prawidłowo osadzenia słupków w dołach zgodnie z punktem 5,
- ) prawidłowo przyklejenia znaków kilometrowych i hektometrowych do powierzchni słupków prowadzących (tj. bez występowania rys, zadrapań, bez pozostawienia powierzchni powietrznych i innych zanieczyszczeń pod naklejkami).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru dla słupków prowadzących, znaków kilometrowych i znaków hektometrowych jest sztuka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary podane w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

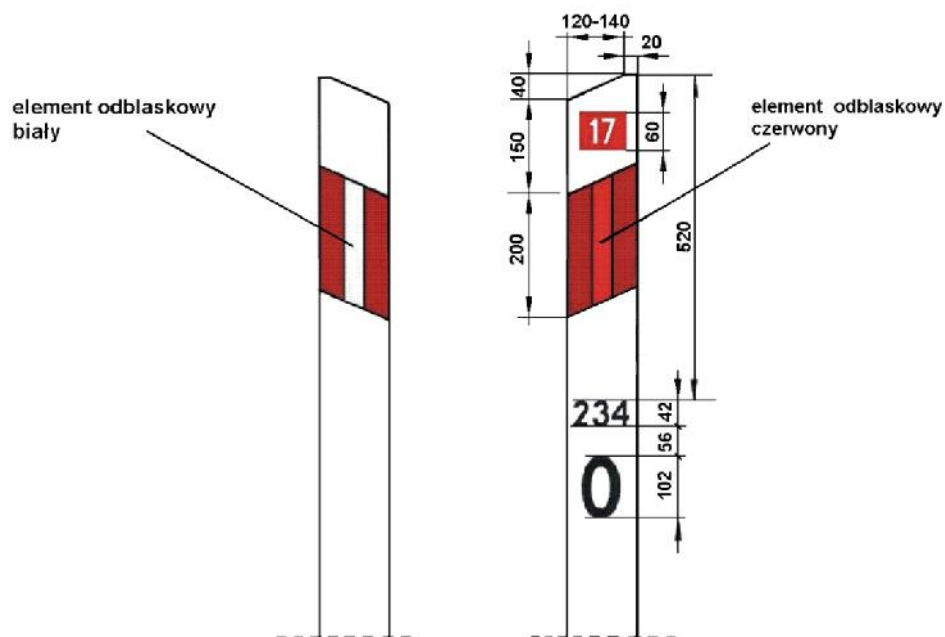
- ) roboty przygotowawcze,
- ) uzyskanie ewentualnego zatwierdzenia i aktualizacji Projektu Docelowej Organizacji Ruchu w przypadku zmiany lokalizacji słupków lub znaków w stosunku do przedstawionych w Dokumentacji Projektowej,
- ) prace pomiarowe przy lokalizacji słupka,
- ) zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- ) naklejenie znaków kilometrowych, hektometrowych oraz znaków z numerem drogi,
- ) zamocowanie słupka w gruncie i na barierze ochronnej,
- ) przeprowadzenie pomiarów i badań,
- ) uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- ) inne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych oraz znaków z numerem drogi.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

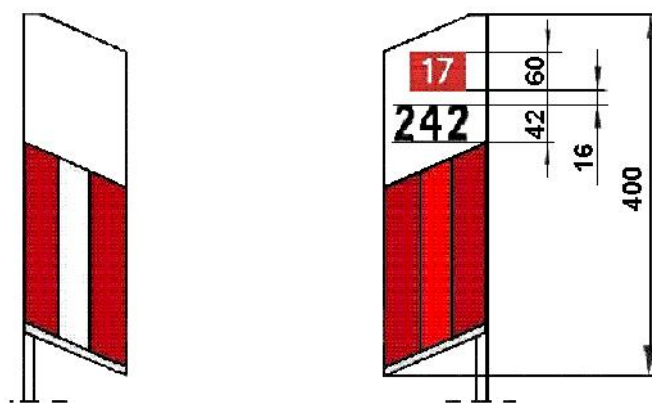
1. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. Ust. nr 220, poz. 2181).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. Ust. nr 249, poz. 2497).
3. PN-EN ISO 1043-1:2004 Tworzywa sztuczne -- Symbole i skróty -- Część 4: Rodzaje zmniejszające palność.
4. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
5. PN-EN ISO 1461:2009 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

## 11. ZAŁĄCZNIK

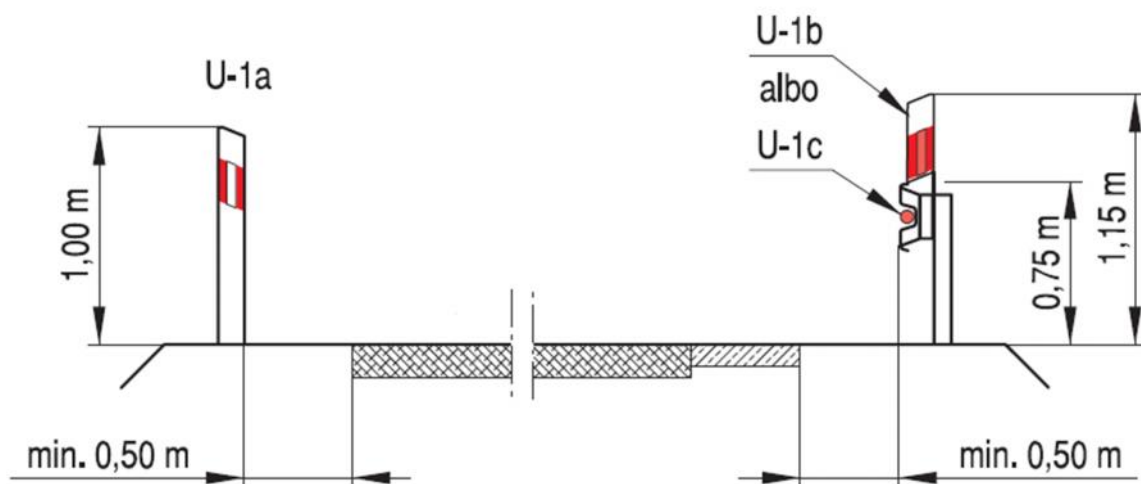
Wyciąg z: **Ogólne Specyfikacje Techniczne D-07.02.02 "Słupki prowadzące i krawędziowe oraz znaki kilometrowe i hektometrowe" Warszawa 2007.**



Rys.1. Słupek prowadzący U-1a z naniesionym numerem drogi, znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczania na poboczu drogi, w hektometrze zerowym



Rys.2. Słupek prowadzący U-1b z naniesionym znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczania na barierze ochronnej, w hektometrze zerowym



Rys.3. Rozmieszczenie słupków prowadzących U-1 w przekroju poprzecznym drogi

## **D-07.03.01 URZ. DZENIA DO REGULACJI RUCHU - SYGNALIZACJA WIETLNA.**

### **1. WST. P**

#### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji wietlnych.

SST obejmuje budowę sygnalizacji wietlnych na ww. skrzyżowaniach w dostosowaniu do projektowanego układu drogowego.

Sygnalizacje mają charakter akomodacyjny to znaczy, że są przełączane i regulowane przez p. tle indukcyjne umieszczone w jezdni lub system wideodetekcji dla pojazdów, w zależności od natężenia ruchu pojazdów na poszczególnych kierunkach. Sygnalizacje te mogą być również wzbudzane przez pieszych za pomocą przycisków sterowniczych umieszczonych na masztach sygnalizacyjnych przy przejściach dla pieszych.

#### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowy sygnalizacji wietlnych na skrzyżowaniach wg lokalizacji wymienionej w pkt. 1.1.

Zakres robót obejmuje:

- zakup materiałów do wykonania robót,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- składowanie materiałów,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wytrasowanie rozmieszczenia masztów i trasy kanalizacji kablowej,
- wykonanie wykopów pod fundamenty masztów i kanalizacji kablowej,
- wykonanie kanalizacji kablowej wraz z montażem studni kablowych,
- ułożenie kabli sterowniczych, do kamer wideodetekcji, do p. tli indukcyjnych, przycisków dla pieszych i koordynacyjnego w kanalizacji kablowej,
- wykonanie fundamentów betonowych do masztów wysokich sygnalizacji wietlnej,
- montaż i ustawienie masztów sygnalizacji wietlnej niskich i wysokich,
- montaż elementów sygnalizacji wietlnej jak: wysięgniki, konsole, głowice itp.,
- montaż latarni (komór) sygnałowych i osprzętu,
- zasilanie w energię elektryczną,
- ochrona od porażenia w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej,
- montaż detektorów sygnalizacji wietlnej tj. p. tle indukcyjne, wideodetekcja, przyciski dla pieszych,

- badania i pomiary,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji wietlnych wraz z koordynacj .

#### **1.4. Okre lenia podstawowe.**

Okre lenia podane w niniejszej SST zgodne s z obowi zuj cymi normami i zarz dzeniami.

1.4.1. Sygnalizator – zestaw urz dze optyczno- elektrycznych (komór sygnałowych) słu cych do wy wietlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.4.2. Konstrukcje wsporcze (konsole, głowice sygnałowe) –elementy słu ce do mocowania sygnalizatorów, wykorzystywane równie do mocowania elementów dla poł cze elektrycznych.

1.4.3. Maszt sygnałowy niski – konstrukcja stalowa słu ca do mocowania konstrukcji wsporczych

i sygnalizatorów przy jezdni, osadzona na fundamencie stalowo – betonowym prefabrykowanym w gruncie.

1.4.4. Maszt sygnałowy wysoki – konstrukcja stalowa słu ca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów nad jezdni i przy jezdni, osadzona na fundamencie betonowym wylewanym lub prefabrykowanym w gruncie.

1.4.5. Fundament – konstrukcja stalowa lub elbetowa zagł biona w ziemi słu ca do utrzymania masztu w pozycji pracy.

1.4.6. Kanalizacja kablowa - zespół ci gów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.

1.4.7. Ci g kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury uło one w wykopie i poł czone pojedynczo lub w zestawach pozwalaj cych uzyska potrzeb n liczb otworów kanalizacji.

1.4.8. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane miedzy ci gi kanalizacji kablowej w celu umo liwienia wci gania, monta u, konserwacji kabli.

1.4.9. Kabel sterowniczy (sygnalizacyjny) – przewód wielo yłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia pr du elektrycznego, mog cy pracowa w ziemi, w rurach ochronach, kanalizacji kablowej i nad ziemi .

1.4.10. Kabel koordynacyjny (synchronizacyjny) – przewód wielo yłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia pr du elektrycznego, mog cy pracowa w ziemi, kanalizacji kablowej, w rurach ochronach i nad ziemi ł cz cy poszczególne sygnalizacje w celu ich skoordynowania (synchronizacji).

Sterownik – urz dzenie techniczne zapewniaj ce realizacj zało onego sposobu (programu) sterowania sygnałami wietlnymi.

1.4.12. P tła indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywaj cy obecno znajduj cych si nad nim pojazdów i współpracuj cy z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami wietlnymi.

1.4.13. Detektor – element wykrywaj cy poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego dzia łanie polega na wytworzeniu sygnału przy ka dym wykryciu uczestnika ruchu znajduj cego si w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony b d automatyczny w przypadku pieszych. Detektory dziel si na r czne (przyciski sterownicze) i dzia łaj ce samoczynnie (indukcyjne, magnetyczne, podczerwone, mikrofalowe, radarowe, laserowe, rezonansowe, akustyczne, radiowe, wideo, zbli eniowe i podobne). Detektory dla pojazdów dziel si ponadto pod

wzgl dem instalacji na wbudowane w nawierzchni i nad jezdniowe oraz na czynne (wysyłaj ce wi zk fal i odbieraj ce cz wi zki odbit od obiektu) i bierne (odbieraj ce wi zk fal wysłan przez obiekt).

1.4.14. Przycisk przeij cia dla pieszych – (detektor) element stosowany w sygnalizacji, umo liwiaj cy wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji wietlnej, współpracuj cy ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami wietlnymi.

1.4.15. Sygnalizator akustyczny (d wi kowy)– urz dzenie dodatkowe współpracuj ce z sygnalizacj wietln , zainstalowane na tej sygnalizacji – słu ce do podniesienia bezpiecze stwa pieszych.

1.4.18. Kabel zasilaj cy – przewód wielo yłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia pr du elektrycznego, mog cy pracowa w ziemi, w rurach ochronach i nad ziemi słu cy do zasilania sygnalizacji wietlnej.

1.4.20. Pozostałe okre lenia podstawowe podane w niniejszej SST s zgodne z zamieszczonymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót.**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jako ich wykonania oraz za zgodno z dokumentacj projektow SST oraz z uzgodnieniami i poleceniami In yniera. Przy robotach liniowych nale y spełni nast puj ce warunki:

- zgłosi z wyprzedzeniem fakt przyst pienia do robót we wła ciwym gestorom sieci w celu ustalenia zakresu i czasu robót i zapobiegni ciu uszkodzeniom istniej cego uzbrojenia podczas robót.

- dostosowa wykonanie robót do organizacji ruchu na czas robót dla całego zadania i dostosowa harmonogram do harmonogramu dla całego zadania.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiałów:**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie zakupione przez wykonawc materiały, dla których PN i BN przewiduj posiadanie za wiadczenia, o jako ci lub atestu, powinny by zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny by wyposa one w taki dokument na yczenie Kierownika Kontraktu.

### **2.2. Materiały do wykonania robót zwi zanych z budow sygnalizacji wietlnych na skrzy owaniach:**

Materiałami stosowanymi przy budowie sygnalizacji wietlnych na skrzy owaniach s :

- )/ Beton B30, B15, B12,5 i B7,5 do wykonania fundamentów pod sterownik, szaf zasilaj c i maszty sygnalizacyjne, zgodny z PN-88/B-06250.
- )/ - Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubo ci 0,5-0,6 mm, gat. I zgodna z BN-68/6353-03.

- )] - Rury stalowe spełniaj ce wymagania PN- 80/ H-74219 i PN- 89/ H-84023/07: do wykonania masztu wysokiego, sygnalizacyjnego z wysi gnikiem.
- )] - Lina stalowa  $\varnothing 8,00-T6x37$  wg PN 69/M 80208 do masztu jak wy ej.
- )] - Rury stalowe  $\varnothing 108,0$  i grub. cianki 4,0 mm spełniaj ce wymagania PN- 79/ H-74244 - do wykonania masztu sygnalizacyjnego niskiego.
- )] - Rury PCV lub PE  $\varnothing 110,0$  i grub. cianki 4,2 mm spełniaj ce wymagania PN-80/C-89203
  - do przepustów kablowych pod jezdni .
- )] - Rura PCV lub PE  $\varnothing 110,0$  i grub. cianki 3,5 mm spełniaj ce wymagania PN-80/C-89203
  - do budowy kanalizacji kablowej.
- )] - Prefabrykowane studnie kablowe (SK-1, SKR-1), wykonane z betonu klasy B-20 zgodnie z norm PN-88/B-06250.
- )] - Kabel sygnalizacyjny  $YKSY 24 \times 1,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania PN-76/E-90304.
- )] - Kabel  $YKY 4 \times 1,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania PN-76/E-90304.
- )] - Kabel  $YKY o 5 \times 1,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania PN-76/E-90304.
- )] - Kabel  $YStY 2 \times 2,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania ZN-93/MP-13-K-3178.
- )] - Kabel  $YStY 4 \times 2,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania ZN-93/MP-13-K-3178.
- )] - Kabel  $YKY o 3 \times 1,5 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania PN-76/E-90304.
- )] - Kabel  $XzTKMXpo 2 \times 2 \times 0,8$  spełniaj cy wymagania BN-90/3054-07.
- )] - Kabel zasilaj cy  $YKY o 5 \times 10 \text{ mm}^2 0,6/1 \text{ kV}$  spełniaj cy wymagania PN-76/E-90304.
- )] Przewody typu  $DYd 1,5 \text{ mm}^2 750 \text{ V}$  spełniaj ce wymagania PN-87/E-90054.
- )] - Przewody typu  $LgYc 2,5 \text{ mm}^2 750 \text{ V}$  spełniaj ce wymagania PN-87/E-90054.
- )] - Sygnalizatory i osprz t dla sygnalizacji wietlnej zgodny z wymaganiami przepisów i norm,
  - w tym: latarnie sygnalizacyjne posiadaj cych mocowanie jednopunktowe tj.:
  - a) sygnalizator 3- komorowy  $\square 300$  - nad jezdni ( ródło wiatła LED)
  - b) sygnalizator 3- komorowy  $\square 300$  – kierunkowy ( ródło wiatła LED)
  - c) sygnalizator 2- komorowy  $\square 200$  – pieszy i rowerowy ( ródło wiatła LED)
  - d) sygnalizator 1-komorowy  $\square 200$  – „zielona strzałka” oraz ostrzegawczy ( ródło wiatła LED)
  - e) osprz t sygnalizacyjny wg „Wykazów osprz tu sygnalizacyjnego” Projektów Wykonawczych.

*Uwaga: Przewiduje si wszystkie latarnie sygnalizacyjne z wkładkami diodowymi LED.*

*Wszystkie zastosowane latarnie powinny spełnia wymagania okre lone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urz dze bezpiecze stwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - zał czniki nr 1-4 do rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - ( Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.) punkt 3.3.2.*

- )] - Maszt sygnalizacyjny niski wg typowego rozwi zania posiadaj cy stosowne certyfikaty i deklaracje zgodno ci.



- ) - Maszty sygnalizacyjne wysokie wg typowego rozwi zania posiadaj cy stosowne certyfikaty i deklaracje zgodno ci.
- ) - Sterownik sygnalizacji wietlnej, - konstrukcji 2-procesorowej o architekturze 32 bitowej realizuj cy programy przedstawione w projekcie in ynierii ruchu drogowego, komunikuj cy si z innym sterownikiem w systemie koordynacji z realizacj okien czasowych, z odpowiedni ilo ci grup, z wej ciami do p tli indukcyjnych i wej ciami dla przycisków dla pieszych wyposa onymi w modemy GSM i spełniaj ce wymagania kompatybilno z eksploatowanymi przez ZDW Gda sk systemami zdalnego monitorowania prac sygnalizacji

**UWAGA: Mo na zastosowa sterowniki wykonawcze dowolnego producenta spełniaj ce nast puj ce wymagania:**

- Sterownik musi spełnia wszystkie wymagania funkcjonalne okre lone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urz dze bezpiecze stwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - zał czniki nr 1-4 do rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - ( Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)” tj.
  - wykonany, jako sterownik dwuprocesorowy z dodatkowym procesorem do kontroli stanu sterownika i procesora podstawowego,
  - posiada , niezale ny układ kontroli zachowania minimalnych czasów mi dzyzielonych,
  - realizowa , pełne sterowanie grupowe,
  - realizowa , pełne sterowanie fazowe,
  - umo liwi natychmiastow obsług zgłoszenia dania dla grupy lub fazy,
  - brak ogranicze na liczb wywoła dowolnej grupy w cyklu,
  - ł cze umo liwiaj ce doł czenie urz dze transmisji danych do systemu centralnego sterownia i monitoringu MSR-SM oraz terminala diagnostycznego (komputer PC),
  - mo liwo koordynacji ze sterownikami w układzie koordynacji nad nej z wymian informacji pomi dzy sterownikami, co 1s oraz koordynacji z oknami czasowymi,
  - funkcja pomiarów ruchu w kwantach: 1, 5, 15, 30 minutowych oraz: 1, 2, 6, 24 godzinnych w okresie min. 90 dni,
  - posiadaj cy solidn obudow i zamki zabezpieczaj ce przed włamaniem (zamek baskwilowy),
  - posiadaj cy odpowiednio zabezpieczony dost p z zewn trz do przeł cznika umo liwiaj cego wł czenie i wył czenie sygnalizacji oraz przeł czenie na tryb pracy „ólte migaj ce”.
- B - Sterowniki akustyczne z regulacj gło no ci (regulacja gło no ci nadawanego sygnału d wi kowego w granicach 50-80dB, a cz stotliwo d wi ków stosowanych w sygnale podstawowym powinna si zawiera w granicach 550-2000 Hz) -wg ZN producenta.

- B - Przycisk dla pieszych z potwierdzeniem przyjcia zgłoszenia oraz naprowadzaniem dla niedowidzycych (wg ZN producenta),
- B - Bednarka ocynkowana FeZn 30 x 4 mm wg PN-76/H-92325. Materiały powinny by przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkni tych przystosowanych do tego celu.
- B Na placu budowy nale y przechowywa materiały w miejscu wyznaczonym przy przekazaniu placu budowy w sposób zapobiegajcy ich uszkodzeniu. Składowanie kabli na bbnach lub w wi zkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpo rednim działaniem sła. Podobnie nale y zabezpieczy rury PCV.

### **3. SPRZ T.**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu.**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Sprz t do wykonywania sygnalizacji wietlnej:**

Wykonawca jest zobowi zany do u ywania jedynie takiego sprz tu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jako wykonywanych robót, zarówno w miejscu robot jak te przy wykonywaniu czynno ci pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprz tu itp. Sprz t u ywany przez wykonawc powinien uzyska akceptacj Kierownika Kontraktu, powinien by sprawny i u ywany zgodnie z przeznaczeniem.

Sprz t stosowany przy budowie sygnalizacji wietlnej:

- B samochód dostawczy 0,9 t,
- B samochód skrzyniowy do 5 t,
- B samochód samowyladowczy 5 t,
- B koparka jednonaczyniowa g sienicowa 0,25 m<sup>3</sup>,
- B koparko-spycharka
- B uraw samochodowy do 4 t,
- B przyczepa dłu ycowa 4,5 t,
- B podno nik monta owy samochodowy hydrauliczny,
- B sprarka powietrzna przewo na spalinowa,
- B kocioł do grzania asfaltu,
- B piła do ci cia asfaltu,
- B ubijak spalinowy,
- B wibromłot elektryczny,
- B spawarka transformatorowa 500 A.

Ze wzgl du na rozbudowane urz dzenia podziemne istniej ce i nowowytbudowane, wszystkie roboty ziemne wykonywa r cznie lub przy u yciu sprz tu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Kontraktu.

#### **4. TRANSPORT.**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu.**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt4.

##### **4.2. Transport materiałów i elementów.**

Przewo one materiały powinny by zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu podanymi przez ich producenta w sposób zapobiegaj cy ich uszkodzeniom.

Do wykonania sygnalizacji wietlnej wykonawca powinien wykaza si mo liwo ci korzystania

z nast puj cych rodków transportu:

B samochód dostawczy 0,9 t,

B samochód skrzyniowy do 5 t,

B samochód samowyladowczy 5 t,

B przyczepa dlu ykowa 4,5 t,

B przyczepa do przewo enia kabli,

#### **5. WYKONYWANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca winien zgłosi z wyprzedzeniem wła cicielowi o wej ciu na przebudow jego urz dze i jednocze nie przedstawi Kierownikowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót, uwzgl dniaj cy wszystkie warunki, w jakich b d wykonywane roboty dotycz ce przebudowy sygnalizacji wietlnej.

##### **5.2. Zakres wykonywania robót.**

Zakres robót obejmuje nast puj ce elementy:

Budowa sygnalizacji wietlnych na skrzy owaniach w dostosowaniu do projektowanego układu drogowego wraz z wykonaniem kanalizacji kablowej dla tych sygnalizacji oraz montażem detekcji dla pojazdów i pieszych.

Połączenie wybudowanych sygnalizacji w ci g koordynacji sygnalizacji wietlnych, mi dzy sob .

##### **5.3. Roboty przygotowawcze.**

Lokalizacja wszystkich urz dze w terenie powinna by wytyczona geodezyjnie.

Należy przygotowa miejsce pracy zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót.

## **5.4. Monta urz dze .**

### **5.4.1. Monta masztu niskiego.**

Lokalizacja masztów niskich powinna by wykonana wg rysunków projektu wykonawczego

z uwzgl dnieniem widoczno ci zamontowanych na tym maszcie latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przyst pieniem do monta u masztów, nale y sprawdzi stan ich powłoki antykorozyjnej, któr

w przypadku uszkodzenia podczas transportu nale y uzupełni . Maszty te s cynkowane i malowane farb do powierzchni cynkowanych. Monta masztu odbywa si w dwóch etapach tj. monta cz ci fundamentowej z wprowadzeniem kabli a nast pnie monta cz ci rurowej, do której wprowadzamy kable, i skr cenie tych elementów. Maszt powinien by ustawiony z zachowaniem „pionu” z uwzgl dnieniem uwag podanych na rysunku projektu wykonawczego.

Na ustawionym maszcie nale y zamontowa głowic poł czeniow i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórc .

Nale y wykona inwentaryzacji geodezyjn powykonawcz masztów.

### **5.4.2. Monta masztów wysokich sygnalizacji wietlnej.**

Maszt nale y montowa w miejscu pokazanych na rysunkach projektu budowlano wykonawczego, po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego wg pkt. 5.4.8. Do ustawienia masztu na fundamencie mo na przyst pi po uzyskaniu zgody Kierownika Kontraktu. Przed przyst pieniem do monta u masztu, nale y sprawdzi stan powierzchni stykowych elementów ł czeniowych, oczyszczaj c je z brudu itp., oraz stan powłoki antykorozyjnej, któr w przypadku uszkodzenia podczas transportu nale y uzupełni . Maszt nale y ustawi przy pomocy d wigu. Podczas podnoszenia masztu nale y zwróci uwag , aby nie powodowa odkształce elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdj ciem z haka d wigu, maszt powinien by przykr cony do elementu fundament i zabezpieczony przed upadkiem. Nakr tki rub mocuj cych maszt powinny by dokr cane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkr ceniem. Po ustawieniu masztu nale y przyst pi

do monta u wysi gnika, u ywaj c d wigu i podno nika samochodowego.

Wysi gnik nale y ustawi w kierunku pokazany na rysunkach dokumentacji technicznej, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdowa si na pasami jezdni, dla których s przeznaczone. Nale y sprawdzi widoczno latarni sygnalizacyjnych. Po wykonaniu robót monta owych nale y sprawdzi stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełni powłok .

Nie nale y malowa przy temperaturze otoczenia ni szej ni + 5oC i wilgotno ci wzgl dnej powietrza przekraczaj cej 80%.

Nale y wykona inwentaryzacji geodezyjn powykonawcz masztu.

#### 5.4.3. Monta sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych montowa na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy) i podłączyć go do tej latarni oraz przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych wiatel, N, PE. Położenia te należy wykonać przewodem DYd 1,5 mm<sup>2</sup> 750V. Latarnie należy wyposażać w źródło typu LED i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i podłączyć wg rozszycia. Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

#### 5.4.4. Monta sygnalizatorów dla pojazdów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak w pkt 5.4.3 (bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysłownikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki  $\square 300$ , za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Położenie pomiędzy wnioskami połączeniowymi a latarni wykonać kablem YKY o 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Należy zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni, należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

#### 5.4.5. Monta przycisków dla pieszych.

Przyciski dla pieszych montowane mogą być montowane na masztach niskich lub na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu.

Przyciski podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta przycisków.

#### 5.4.6. Monta sterownika.

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie betonowym przewidzianym w dokumentacji projektowej w miejscu pokazanym w projekcie zagospodarowania terenu.

#### 5.4.7. Wykonanie fundamentu do masztu wysokiego.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia lokalizacji tych wykopów oraz warunków gruntowych. Wykop pod fundament

nale y wykonywa r cznie bez zabezpieczenia cianek bocznych z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykop powinien mie wymiary dostosowane do wielko ci fundamentu (wg rysunków projektu wykonawczego). Wykopy pod fundament wykonywa zgodnie z zasadami podanymi w PN-68/B-06050. W przypadku wyst powania gruntów powoduj cych zasypywanie wykopu nale y wykop deskowa . Grunt pochodz cy z wykopu stanowi własno Wykonawcy i powinien by sukcesywnie wywo ony poza teren budowy.

Wielko fundamentów jest zgodna z wielko ciami wykopów. Technologia wykonania fundamentu jest nast puj ca:

- wykonanie wykopu zgodnie z powy szym opisem z wyrównaniem dna,
- wykonanie wylewki z betonu B7,5 na dnie wykopu zgodnie z rys. w dokumentacji projektowej,
- wykonanie zbrojenia wg rysunku jw.,
- wykonanie fundamentu warstwie 0,2 m - beton B15,
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie rub kotwowych,
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu (- 0,11 m) beton B30
- wykonanie wzmocnienia do poziomu gruntu,
- wokół masztów zlokalizowanych w trawnikach nale y wykona wzmocnienie warstw gruzu betonowego - warstwa ta po ubiciu powinna mie grubo 0,15 m i znajdowa si na gł boko ci 0,1 m od powierzchni gruntu.

Nale y wykona inwentaryzacje geodezyjn powykonawcz fundamentu.

#### 5.4.8. Wykonanie systemu detekcji pojazdów.

##### 5.4.8.1 P tle indukcyjne.

Miejsce, rodzaj i wymiary p tli indukcyjnych podane s w projekcie budowlanym i wykonawczym. P tle słu do stwierdzenia obecno ci i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania.

Długo p tli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy.

Szeroko p tli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy.

W przypadku p tli przejazdu istotne jest zachowanie wymaganego odst pu od linii rozdziału pasów nie mniejszego ni 0,7 m., Je eli nie jest to mo liwe ze wzgl du na szeroko pasa ruchu, nale y p tl wykona nieco w sz .

W przypadku p tli obecno ci konieczne jest zachowanie wymaganego odst pu od linii rozdziału pasów nie mniejszego ni 1,25 m (odst p mi dzy p tlemi powinien by mniejszy ni 2,5 m). W przypadkach w skiego pasa ruchu dopuszcza si odpowiednio 1 m i 2 m.

Wspólnym kablem zasilaj cym mog by połączzone ze sterownikiem tylko p tle dołączone do wej tego samego detektora.

P tle powinny by wykonane z przewodu *LgYc 2,5 mm<sup>2</sup>* lub *LGs 2,5 mm<sup>2</sup>* w ilo ci 3, 4 lub 5 zwoje w rowku wyci tym w jezdni wg rysunków projektu wykonawczego. Zale nie od struktury nawierzchni drogi optymalna gł boko rowka powinna wynosi 35- 70 mm

(górną część przewodu nie mniejszą niż 25 mm, a nie więcej niż 55 mm). W boku nawierzchni - krawężnika, gdzie ma biec „bierna” część przewodu należy wywiercić pod kątem 45° do nawierzchni otwór o średnicy 2 razy średnica kabla + 12 mm i dobrze go oczyścić z nierówności. Rowek dla przewodu odwodni odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać przewodu podczas deszczu.

Przewody układane na chodniku rowerowej należy umieścić bezpośrednio pod kostkami betonowymi.

Po ułożeniu kabla musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część kabla -wyprowadzenie -od miejsca zakończenia rowka do punktu połączenia z detektorem lub feederem przewody należy skrócić -10 skręcić na metr i zabezpieczyć rurką poliesterową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Następnie zalewa się bitumiczną lub żywicą epoksydową – posiadając stosowny certyfikat i stosowną deklarację zgodności.

Przed zalaniem po ułożeniu przewodu należy wykonać pomiary wg opisu w projekcie wykonawczym i DTR przewodu.

Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary (wg projektu budowlano-wykonawczego i DTR).

Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak przed zalaniem przewodu.

Połączenia pomiędzy żyłami przewodu i żyłami feedera (kabla pomiędzy przewodem a sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi. Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostaniem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą.

#### 5.4.9. Wykonanie kanalizacji kablowej do sygnalizacji świetlnej.

Wzdłuż dróg kanalizacja powinna być ułożona równolegle lub prostopadle do osi drogi, zgodnie z dokumentacją.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- ; na prostej trasie oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe
- ; na załomach trasy – studnie narożne,
- ; na odgałęzieniach kanalizacji – studnie odgałęźne,

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m.

Kanalizacja powinna na odcinkach między studniami przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód cięgi kanalizacji z rur PCW(PE) mogą być tak wygięte, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1-3%.

Rury kanalizacji kablowej należy układać na przygotowane dno wykopu należy ułożyć rury, i przysypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

#### 5.4.10. Wykonanie linii kablowych sterowniczych, do detektorów sygnalizacji wietlnej oraz koordynacyjnych.

Kable nale y układa w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków wykonawczych w dokumentacji projektowej. Układanie (wci ganie) kabli powinno by zgodne z BN-76/8984-17 0 i N SEP-E-004.

Kable powinny by układane w sposób wykluczaj cy ich uszkodzenie przez zginanie, skr canie, rozci gania itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna by ni sza ni 0°C. Kabel

mo na zgina jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promie gi cia powinien by mo liwie du y, nie mniejszy ni 10-krotna rednica zewn trzna kabla.

Przy układaniu kabli z ziemi gło boko uło enia kabla powinna wynosi 50 cm pod chodnikami

i 70 cm w pozostałych przypadkach. Kabel układa na podsypce z piasku o grubo ci 10 cm i przysypa warstw piasku o grubo ci 10 cm. Na podsypk w zale no ci od kategorii gruntu mo na stosowa piasek przesiany z wykopu lub dowieziony. O konieczno ci i sposobie wykonania podsypki decyduje Kierownik Kontraktu.

Kable w ziemi, wzdlu całej trasy przykry ta m ostrzegawcz koloru niebieskiego zgodnie z N SEP-E-004.

Przy skrzy owaniach z drogami kable nale y układa w przepustach kablowych.

Przy zbli eniach i skrzy owaniach z urz dzeniami podziemnymi kabel nale y układa w rurach osłonowych.

Po wci gni ciu kabli do kanalizacji, w przepusty i rury osłonowe nale y zabezpieczy przed przedostaniem si do ich wn trza wody i przed ich zamuleniem. Na kablach nale y zakłada opaski oznaczeniowe. Przy masztach i szafach sterowniczych i zasilaj co-pomiarowych, nale y pozostawi zapasy eksploatacyjne. Kable do p tli indukcyjnych układa kanalizacji kablowej i w rurach ochronnych PCV. Po uło eniu kabla nale y wykona pomiary ci gło ci ył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykona induktorem o napi ciu 2,5 kV dla kabli sterowniczych i zasilaj cych. Rezystancja powinna odpowiada normie N SEP-E-004 pkt. 7.6.

Pomiary kabli do p tli indukcyjnych mierzy zgodnie z instrukcj producenta zastosowanego sterownika.

#### 5.4.11. Wykonanie linii kablowej zasilaj cej.

Zasilanie sygnalizacji wietlnej wykona zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym. Linie kablowe do szafy zasilaj co-pomiarowej podlegaj odbiorom etapowym przed zasypaniem przez Zamawiaj cego. Linie kablow wykona zgodnie z N SEP-E-004 układaj c kable na gło boko ci 70 cm. Nale y wykona pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilaj cych.

#### 5.4.12. Dodatkowa ochrona od pora e .

Zgodnie z warunkami przył czenia dla zasilania istniej cy układ sieciowy jest układem TN-C i posiada ochron od pora e przed dotykiem po rednim (dodatkow ) przez dostatecznie szybkie wył czenie zasilania (wg PN -IEC -60364/41) w układzie TN-C.



Układ TN-C (czteroprzewodowy, przewód neutralny i ochronny wspólny PEN).

Od zł cza pomiarowego zostanie zrealizowany układ TN-S, a ochrona od pora e przed dotykem po rednim ( dodatkow ) urz dze odbiorczych b dzie wykonana przez dostatecznie szybkie wył czenie zasilania w układzie TN-S.

Jako dodatkow ochron od pora e w sieci odbiorczej tj. sygnalizacja wietlna, (układ TN-S) nale y zastosowa samoczynne wył czenie zasilania przez wył cznik przeciwpora eniowy ró nicowopr dowy o działaniu bezpo rednim i pr dzie zadziałania 100 mA.

Wył cznik ten zapewnia odł czenie zasilania w czasie krótszym od 0,4 s. Wył cznik przeciwpora eniowy jest zamontowany w sterowniku sygnalizacji wietlnej.

Skuteczno ochrony od pora e powinna odpowiada przepisom PN- IEC-60364-4-41

i PN- IEC-60364-4-47.

Maksymalny czas odł czenia napi cia w zł czu  $T_s < 5$  s, a w urz dzeniach sygnalizacji wietlnej  $T_s < 0.4$  s.

Jako zabezpieczenie zwarciove sygnalizacji przewidziano wył czniki instalacyjne nadmiarowo-pr dowe

S 311 o charakterystyce B, zapewniaj ce wył czenie  $T_s < 0.1$  s przy  $I_a = 5I_n$ , - zamontowane w sterowniku.

Dla wła ciwego działania dodatkowej ochrony od pora e przy pomocy wył cznika przeciwpora eniowego ró nicowopr dowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego mniejsza od wyliczonej ze wzoru:

$$R_{TM} \frac{U_L}{I_{\zeta_n}} \times \frac{230V}{0,1A} \times 2300 \quad \vartheta$$

Zaleca si , aby rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie była wi ksza od 10ohm

Skuteczno ochrony od pora e sprawdzi pomiarem, w tym pr du zadziałania i czasu zadziałania wył cznika ró nicowopr dowego.

#### 5.4.13. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodne

z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej (cz ci in ynierii ruchu). Nast pnie nale y wykona sprawdzenie długo ci cykli, palenia si poszczególnych wiatel w grupach sygnalizacyjnych, kontrol działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wył czonych wiatłach na zewn trz. Nast pnie tak prób powtórzy przy zał czonych sygnalizatorach. Prób przy zał czonych sygnalizatorach mo na wykonywa przy zabezpieczeniu skrzy owania przez policj w zakresie ruchu drogowego.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót.

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osi gni cia zało onej jako ci wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowi zek wykonania pełnego zakresu bada na terenie budowy w celu wskazania Kierownikowi Kontraktu zgodnie ci dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem budowlanym, wykonawczym i SST.

## **6.2. Wykopy pod fundamenty.**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie cianek wykopu powinno by zgodne z Dokumentacją Projektową. Po ustawieniu fundamentów sprawdza si stopie zag szczenia gruntu i usuni cia nadmiaru ziemi. Wska nik zag szczenia gruntu powinien osi gn warto , co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

## **6.3. Fundamenty.**

Program bada powinien obejmowa sprawdzenie kształtów i wymiarów, wygl du zewn trznego oraz wytrzymało ci. Parametry te powinny by zgodne z projektem wykonawczym oraz wymaganiami normy PN-80/B- 03322/10. Fundamenty nie mog by mniejsze, ni to okre lono w dokumentacji. Rz dne płaszczyzny fundamentu nie powinny si ró ni od projektowanej o wi cej ni +/- 2 cm.

## **6.4. Maszty sygnalizacyjne.**

Elementy masztów powinny by zgodne z projektem budowlanym i wykonawczym oraz SST. Maszty z sygnalizatorami po ich monta u podlegaj sprawdzeniu pod wzgl dem:

- ; dokładnie ci ustawienia pionowego,
- ; prawidłowo ci ustawienia wysi gników wzgl dem jezdni,
- ; prawidłowo ci ustawienia sygnalizatorów i zachowania skrajni wzgl dem jezdni, jako ci poł cze kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w komorach sygnalizatorów,
- ; jako ci poł cze rubowych masztów, wysi gników i sygnalizatorów,
- ; stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych.

Sygnalizatory powinny by zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji wietlnej*.

## **6.5. Kanalizacja kablowa.**

Kontrola jako ci wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- ; trasy kanalizacji przez ogł dziny uporz dkowania terenu wzdłu ci gów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- ; przebiegu kanalizacji na zgodnie z dokumentacją projektową ,

- ; prawidłowo ci wykonania ci gów kanalizacji polegaj cej na sprawdzeniu dro no ci rur, wykonania skrzy owa z obiektami,
- ; prawidłowo ci wykonania studni kablowych polegaj cej na sprawdzeniu wymaga BN-85/8984-01.

#### **6.6. Linie kablowe sygnalizacyjne, do detektorów oraz kordynacyjna.**

Kable nale y układa w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków wykonawczych w dokumentacji projektowej. Układanie (wci ganie) kabli powinno by zgodne z BN-76/8984-17 0 i N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zako czeniu robót kablowych nale y przeprowadzi nast puj ce pomiary:

- ; głą boko zakopania kabla, tolerancja +/- 5 cm,
- ; grubo podsyпки piaskowej na i pod kablem, tolerancja +/- 2 cm,
- ; odległo folii ochronnej od kabla, tolerancja +/- 2 cm,
- ; rezystancji izolacji i ci gło ci ył kablowych.
- ; Ponadto nale y dokona zag szczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazaniami Kierownika Kontraktu i BN-72/8932-01/22.

#### **6.7. Sterownik.**

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie nale y sprawdzi :

- B jako poł cze rubowych pomi dzy fundamentem a konstrukcj szafy,
- B stan powłok antykorozyjnych,
- B jako poł cze kabli zasilaj cego i sterowniczych.

#### **6.8. Instalacja przeciwpora eniowa.**

Po wykonaniu instalacji przeciwpora eniowej nale y sprawdzi , jako poł cze przewodów ochronnych, wykona pomiary uziemienia, impedancji p tli zwarcia i działania wył cznika ró nicowopr dowego dla stwierdzenia skuteczno ci ochrony.

#### **6.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji.**

Wykonawca wł cza sygnalizacj do pracy cyklicznej po wy wietleniu sygnału ółtego migaj cego, przez co najmniej jedn dob i po sprawdzeniu poprawno ci działania nast puj cych układów:

- ) nadzoru przepalenia si arówek czerwonych dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- ) wykrywanie kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- ) nadzoru długo ci cyklu i wł ciwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- ) kontroli sygnałów sprzecznych,
- ) napi cia zasilania,
- ) przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.

Działanie układów nadzoruj cych: sygnały czerwone, kolizyjno sygnałów zielonych oraz długo cyklu, powinno natychmiast wprowadza sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania

układu wraz z zapami taniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usuni cia przyczyny.

Układ nadzoruj cy napi cie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obni enia napi cia poza dopuszczaln granic , automatycznie przeł czy sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wył czy .

Układ nadzoruj cy prac zdaln sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w poł czeniu ze sterownikiem koordynuj cym prac , spowodowa przej cie nadzorowanego sterownika na prac z programem indywidualnym.

#### **6.10. Zasady post powania z wadliwie wykonanymi elementami robót.**

Wszystkie materiały niespełniaj ce wymaga ustalonych w odpowiednich punktach SST zostan przez In yniiera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazuj odst pstwa od postanowie SST zostan rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **6.11. Badania po zako czeniu robót.**

Po zako czeniu robót, sprawdzeniu podlegaj :

- \*0 wska nik zag szczenia gruntu,
- \*1 rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- \*2 uporz dkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie,
- \*3 przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- \*4 zgodnie poł cze w sterowniku i zł czy ze schematem,
- \*5 ci gło ył i metalowych powłok kabli,
- \*6 rezystancja izolacji ył kabli,
- \*7 pomiar rezystancji uziemienia,
- \*8 pomiar skuteczno ci ochrony przeciwpora eniowej,

Sposób wykonania prób i bada powinien by zgodny z norm N-SEP-E-004

W przypadku zadawalaj cych wyników pomiarów i bada wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru mo e wyrazi zgod na niewykonywanie bada po zako czeniu robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Obmiaru robót dokonywa nale y w oparciu o dokumentacj projektow i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Kierownika Kontraktu.

Jednostk obmiarow s wszystkie pozycje zawarte w kosztorysie ofertowym.

W ramach oferty wykonawca winien skosztorysowa dodatkowe prace tymczasowe wynikaj ce z przyj tego harmonogramu i kolejno ci prac budowlanych.

Jednostk obmiarow poszczególnych elementów dla ww. obmiarów s : maszty, konsole, głowice, (szt.), fundamenty, maszty wysokie, latarnie, sterowniki, szafa zasilaj co-pomiarowa, p tle indukcyjne urz dzenia wideodetekcji (kpl.), kable i przewody (m).

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Odbiór mi dzyoperacyjny**

Odbiór mi dzyoperacyjny przeprowadzany jest po zako czeniu danego etapu robót maj cych wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu podlegaj m.in.:

BI trasa i gabaryty wykopów,

BKfundamenty masztów sygnalizacji wietlnej,

BAkanalizacja kablowa,

BMkable sygnalizacji wietlnej,

BNpodsypki i zasypki.

### **8.3. Odbiór cz ciowy.**

Nale y przeprowadzi badanie pomonta owe cz ciowe robót zanikaj cych oraz elementów urz dze , które ulegaj zakryciu (np. wszelkie roboty zanikaj ce), uniemo liwiaj c ocen prawidłowo ci ich wykonania po całkowitym uko czeniu prac.

Podczas odbioru nale y sprawdzi prawidłowo wykonania oraz zgodnie z obowi zuj cymi przepisami i projektem:

\*0 Kanalizacji kablowej,

\*1 instalacji uziemiaj cej,

\*2 trasa i gabaryty wykopów,

\*3 wykonania i zabezpieczenia fundamentów

\*4 uło enia kabli i oznakowania kabli,

\*5 wykonania zapasów kabla,

\*6 osprz tu kablowego,

\*7 rur osłonowych,

\*8 uszczelnienie przepustów.

### **8.4. Odbiór ko cowy.**

Badania pomonta owe, jako techniczne sprawdzenie, jako ci wykonanych robót nale y przeprowadzi po zako czeniu robót elektrycznych przed przekazaniem u ytkownikowi cało ci sygnalizacji wietlnej.

Parametry bada oraz sposób przeprowadzenia bada s okre lone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki bada trzeba zamie ci w protokole odbioru ko owego.

Przy przekazywaniu sygnalizacji wietlnej do eksploatacji, Wykonawca zobowi zany jest dostarczy Zamawiaj cemu

- Dokumentacja robót monta owych elementów instalacji elektrycznej stanowi :
- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikaj cym z rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-u ytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówie publicznych), sporz dzone zgodnie z rozporz dzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-u ytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporz dzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, monta u i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawieraj cego dane dotycz ce bezpiecze stwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z pó niejszymi zmianami),
- dokumenty wiadczeni o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania u ytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustaw z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotycz ce stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów cz ciowych, ko owych oraz robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu z zał czonymi protokołami z bada kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z pó niejszymi zmianami).

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Podstawa płatno ci" pkt. 9.

Rozliczenie robót mo e by dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich ko owym odbiorze lub etapami okre lonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów cz ciowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomi dzy zamawiaj cym a wykonawc nast puje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstaw rozliczenia oraz płatno ci wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi warto tych robót obliczona na podstawie:

- ┐ okre lonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilo ci robót zaakceptowanych przez zamawiaj cego lub
- ┐ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za okre lony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmuj ce roboty ww. uwzgl dniaj równie :

- ) przygotowanie stanowiska roboczego,
- ) wytyczenie geodezyjne,
- ) koszt u ytych materiałów i pracuj cego sprz tu,
- ) dostarczenie materiałów na teren budowy,
- ) koszt wył cze linii,
- ) opracowanie Organizacji Ruchu,
- ) wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzy owania lub zbli enia z istniej cym uzbrojeniem terenu,
- ) opracowanie instrukcji ruchu i eksploatacji,
- ) wykonanie prac tymczasowych nie obj tych w dokumentacji projektowej a umo liwiaj ce wykonanie zakres prac w dokumentacji projektowej a bezpo rednio zwi zanych z harmonogramem i koordynacj mi dzybran ow realizowan na etapie prac budowlanych, W trakcie przebudowy sygnalizacji nale y uwzgl dni i prace wykonywa w sposób nie powoduj cy konieczno ci wył czenia sygnalizacji wiatlnej na skrzy owaniach.
- ) uporz dkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie sygnalizacji wietlnej,
- ) konserwowanie urz dze w okresie gwarancji w zakresie podlegaj cym gwarancji,
- ) wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- ) opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- ) przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i wywóz nadmiaru ziemi.
- ) próby i pomiary eksploatacyjne,
- ) rozruch urz dzenia.
- ) koszt nadzoru u ytkowników sieci.

#### **10. OPRACOWANIA I PRZEPISY ZWI ZANE.**

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napi cia. Ochrona przeciwpora eniowa.
3. N SEP- E - 004 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napi cia – ochrona przeciwpora eniowa.
4. PN-IEC-60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. PN-IEC-60364 - 6 – 61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
6. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i monta wyposa enia elektrycznego. Obci alno pr dow długotrwała przewodów.
7. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
8. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa.

9. BN-85/8984-01 Studnie kablowe.
10. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
11. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
12. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV.
13. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
14. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
15. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
16. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
17. Katalog firmy Galmar "Uziemienia typu Galmar, ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa".
18. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
19. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
20. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
21. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczanie statyczne i projektowanie.
22. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
23. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
24. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
25. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
26. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
27. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
28. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie.
29. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
30. PN-83/E-06230 Arówki. Ogólne wymagania i badania.
31. PN-E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
32. BN-8870/08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.



33. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
34. Rozporz dzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
35. Rozporz dzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 wrze nia 1999 r. w sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy przy urz dzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912 z dnia 17.09.1999r).
36. Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r.), wraz z pó niejszymi zmianami.
37. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urz dze bezpiecze stwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - zał czniki nr 1-4 do rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - ( Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)”.
38. Rozporz dzenie Min. Ł czno ci z dnia 16.07.1993r. W sprawie wymaga technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urz dze , linii i sieci telekomunikacyjnych u ywanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. (Dz. ustaw Nr 70 poz. 340).
39. Rozporz dzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. W sprawie bezpiecze stwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. ustaw Nr 41 poz. 401).
40. Ustawa z dnia 21.03.85r. O drogach publicznych. (Dz. ustaw Nr 14 poz.60) z pó niejszymi zmianami.
41. Kodeks drogowy.



## D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE

### 1. WST P

#### 1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dłuba – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych oraz barier ochronnych betonowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drogowych barier ochronnych stalowych typu:

- ustawienie barier ochronnych stalowych N2W2A

Mogą wystąpić inne typy barier jako tymczasowe lub zmiany do zaproponowanych jeżeli zmiana uzyska zatwierdzenie Zarządcy.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6. Określenia podstawowe

**1.6.1. Bariera ochronna** – system powstrzymujący instalowany wzdłuż drogi lub na rozdzielającym pasie dzielącym drogi.

**1.6.2. System powstrzymujący pojazd** – system instalowany na drodze, zapewniający określone powstrzymanie lub skierowanie pojazdu.

**1.6.3. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub jej ograniczająca.

**1.6.4. Prowadnica bariery stalowej** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

**1.6.5. ASI** – wskaźnik intensywności przyśpieszenia – indeks określający **poziom intensywność zderzenia** (A, B, lub C) - poziom negatywnego oddziaływania uderzenia pojazdu w barierę na osoby znajdujące się w tym pojeździe obliczany wg PN-EN 1317-1.

**1.6.6. W** – szerokość pracującej bariery – odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek wiązki systemu wg PN-EN 1317-2.

**1.6.7. T, N, H** – poziom powstrzymywania bariery – indeks określający rodzaj badania przyjmującego, uzależniony od masy całkowitej pojazdów testowych, prędkości i kąta zderzenia wg PN-EN 1317-2.

**1.6.8. Bariera ochronna jednostronna** – bariera przystosowana do zderzenia tylko z jednej strony.

**1.6.9. Bariera ochronna dwustronna** – bariera przystosowana do uderzenia z obu stron.

Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### **2.1. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne stalowe, ocynkowane, odpowiadające wymaganiom podanym w normach: PN-EN 1317-1, PN-EN 1317-2 i PN-EN 1317-5 oraz wymaganiom podanym w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDKiA, Warszawa, 2010. Połączenia pomiędzy barierami o różnych poziomach powstrzymywania oraz odcinki początkowe i końcowe powinny być zgodne z zaleceniami zawartymi w ENV 1317-4. W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy zamontować bariery wyposażone systemowo w elementy ochrony pieszych - pochwyt - o wysokości nie mniejszej niż 1.1 m.

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe mogą być składowane w pojemnikach handlowych producenta.

**Odcinki początkowe i końcowe** powinny stanowić rozwiązanie systemowe producenta, zapewniające właściwe funkcjonowanie barier w trakcie użytkowania. Długość odcinków początkowych powinna wynosić pełną wielokrotność stosowanych pasm blachy stosowanej w danym systemie barier i być zgodna z Dokumentacją Projektową. W wyjątkowych przypadkach, w miejscach w których wykonanie odcinków skończych jest utrudnione ze względu na małe promienie łuków (zjazd, skrzyżowania) dopuszcza się zmniejszenie długości odcinków skończych do 4.5 m za zgodą Inżyniera. Początek i zakończenie bariery powinny być odgięte na zewnątrz ze skosem 1:50. Odcinki te powinny być odcinkami bariery nachylonymi do powierzchni korony drogi na odpowiedniej długości oraz zagłębionymi i zakotwionymi poniżej poziomu gruntu. Nie należy odchyłać odcinków ukończych zlokalizowanych na chodnikach i ścieżkach rowerowych w miejscach w których doprowadzi to zawężenia szerokości chodnika lub ścieżki rowerowej.

## 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych betonowych

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne betonowe prefabrykowane o profilu „New Jersey” odpowiadające wymaganiom podanym w normach: PN-EN 1317-1:2010, PN-EN 1317-2:2010 i PN-EN 1317-5+A1:2009. Połączenia pomiędzy barierami o różnych poziomach powstrzymywania oraz odcinki początkowe i końcowe powinny być zgodne z zaleceniami zawartymi w ENV 1317-4:2002.

**Bariery ochronne betonowe** powinny być barierami betonowymi prefabrykowanymi o profilu „New Jersey”. Powinny mieć minimalną próbną eksploatacyjną w klasie N2 z W7 oraz ASI A lub B zgodnie z normą PN-EN 1317-1:2010 i PN-EN 1317-2:2010. Bariera musi posiadać deklarację zgodności CE z postanowieniami normy europejskiej PN-EN 1317-5+A1:2009. Elementy bariery betonowej powinny być połączone ze sobą trwale zgodnie z zaleceniami producenta. Prefabrykowane moduły barier powinny być ze sobą łączone w jedną całość za pomocą sprzągów stalowych ocynkowanych ogniowo. Poza zbrojeniem bariery powinny posiadać system cięgien stalowych, przenoszący siły rozrywające. Na końcach tych cięgien powinny być umieszczone gniazda stalowe ocynkowane ogniowo, służące do mocowania elementów sprzągających.

Bariery powinny być produkowane z betonu o parametrach co najmniej:

- beton klasy C30/37 wg PN-EN 12369:2005,
  - klasa ekspozycji: XF4 zgodnie z PN-EN 206-1:2003,
  - mrozoodporność F50 w rodkach odladzających wg PN-EN 12390:2001,
  - nasiłki 5% zgodnie z badaniem okrelonym w PN-EN 12369:2005,
  - grubość powłoki cynkowej elementów sprzągających 85 µm wg PN EN ISO 1461:2000.
- Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych bariery ochronnej powinny umożliwiać ich ustawienie zgodne z Dokumentacją projektową. Profil barier ochronnych powinien odpowiadać profilowi „New Jersey”.

Dostarczone elementy barier prefabrykowanych muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania, a także muszą być sprawdzane w testach zderzeniowych zgodnie z normą PN-EN 1317-2:2010 „Systemy ograniczające drogę”.

Na każdej jednostce ładunkowej należy umieścić etykiety zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,

- oznaczenie typu bariery,
- mas elementu,
- dat produkcji,
- znak budowlany CE potwierdzający deklarację zgodności z normą PN-EN 1317-5+A1:2009.

Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być określone w dokumencie dopuszczającym do ich stosowania, instrukcji producenta lub odpowiadać wartościom tolerancji dla klasy dokładnie ci „5” wg PN-B-02356:1962.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01:1980.

Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do instalacji kompletnego systemu barier.

Bariera powinna być wyposażona w punktowe elementy odblaskowe tzw. „kocie oczka” (znak U-1c) i wszystkie elementy niezbędne do montażu.

**Odcinki przejściowe** pomiędzy barierami betonowymi a stalowymi powinny odpowiadać rozwiązaniom producenta stosowanego systemu barier stalowych, które powinny być zawarte w Projekcie Warsztatowym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- )/ zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
  - )/ wibratory do pogrubiania słupków w grunt,
  - )/ wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
  - )/ drobne narzędzia do montażu
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy liskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj., na paletach w wiązках lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu barier ochronnych Wykonawca robót jest zobowiązany do opracowania projektu adaptującego rozwiązanie wybranego systemu barier do występujących w projekcie potrzeb (**Projekt warsztatowy barier**). Opracowanie to Wykonawca zobligowany jest do uzgodnienia z Projektantem oraz Zamawiającym lub jego przedstawicielem na budowie. Wybrany przez Wykonawcę system barier powinien uwzględniać parametry projektowanych barier określonych w projekcie budowlanym oraz projekcie Docelowej Organizacji Ruchu a także w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- / wytyczy tras bariery,
- / określi zakres stosowania poszczególnych typów barier,
- / określi miejsca odcinków barier rozbieżnych,
- / ustali lokalizację słupków,
- / określi wysokość prowadnicy bariery,
- / określi miejsca i długości odcinków początkowych i końcowych bariery.

### 5.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- / wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- / wprowadzane w otwory wykonane wiertnicami,
- / osadzone w fundamentach betonowych,
- / osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- / odchylenie od pionu  $\leq 1\%$ ,
- / odchyłka w wysokości słupka  $\leq 2$  cm,
- / odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\leq 2$  cm.

Sposób osadzania nie może prowadzić do naruszenia powłoki cynkowej.

### 5.3. Montaż barier stalowych

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca na podstawie instrukcji montażu producenta barier i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umiarkowanych wielkości otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu prowadnicy w sytuacjach kiedy odcinki taśmy profilowej nachodzą na siebie, należy łączyć siedzące odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów – tak, aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie łączy.

Siedzące odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu rub stosowanych podczas testu zderzeniowego zgodnego z PN 1317.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłok cynkowych poszczególnych elementów bariery.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe (znaki U-1c): czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z ustaleniami „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” – Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. oraz z zatwierdzonym Projektem Docelowej Organizacji Ruchu.

Do wykonanych bariery należy przymocować osłony przeciwośnieniowe zgodnie z instrukcją producenta. Lokalizacja osłon powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **5.3. Montaż bariery betonowych**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca na podstawie instrukcji montażu producenta bariery i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe (znaki U-1c): czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z ustaleniami „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” – Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. oraz z zatwierdzonym Projektem Docelowej Organizacji Ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- / atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- / zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producentów zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, zgodnie z punktem 2.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać :

- / zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (poziom powstrzymywanie, szerokość pracująca, poziom intensywności zderzenia, lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- / grubość ocynku,
- / zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariery,
- / poprawność ustawienia słupków,
- / prawidłowość montażu bariery,



- ) poprawno połączone pomiędzy różnymi rodzajami barier,
- ) poprawno umieszczenia elementów odblaskowych,
- ) poprawno umieszczenia osłon przeciwolśnieniowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarów jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej o określonych: poziomie powstrzymywania i szerokości pracy oraz o poziomie intensywności zderzenia A.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Okres gwarancji wynosi 60 miesięcy od odbioru ostatecznego.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego oznakowania barier ochronnych obejmuje:

- ) prace pomiarowe,
- ) roboty przygotowawcze,
- ) wykonanie projektu warsztatowego barier,
- ) zakup i dostarczenie materiałów,
- ) wykonanie barier ochronnych,
- ) koszt czenia barier ochronnych o różnych parametrach,
- ) umieszczenie elementów odblaskowych U-1c,
- ) uporządkowanie terenu,
- ) wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- ) wykonanie oznakowania na czas budowy (projekt, montaż, utrzymanie i demontaż),
- ) inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem barier ochronnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. PN-88/H-84020 | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki. |
| 2. PN-91/H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.                       |
| 3. PN-91/H-93410 | Stal. Dвутеowniki równoległоречienne IPE walcowane na gorąco.  |

4. PN-73/H-93460/03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali w głowiej zwykłej jako ci o  $R_m$  do 490 MPa
5. PN-78/H-93461/28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
6. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDKiA, Warszawa, 2010.
7. PN-EN 1317-1:2010 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
8. PN-EN 1317-2:2010 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
9. PN-EN 1317-5+A1:2009 Systemy ograniczające drogę - Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazdy.
10. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach – Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.
11. „Wytyczne stosowania barier ochronnych na drogach krajowych” – Warszawa 2010r., stanowi załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24.04.2010r.
12. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r.

## **D-07.06.02      URZ. DZENIA ZABEZPIECZAJ. CE RUCH PIESZYCH**

### **1.      WST. P**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D. Browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej s. wymagania dotycz. ce wykonania i odbioru urz. dze. bezpiecze. stwa ruchu oraz wiat przystankowych.

#### **1.3.      Zakres robót obj. tych ST**

W zakres robót zwi. zanych z wykonaniem urz. dze. zabezpieczaj. cych ruch pieszych wchodzi wykonanie balustrady U-11a

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz. ci oraz robót w zakresie in. ynierii l. dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci. gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Okre. lenia podstawowe**

Okre. lenia s. zgodne z obowi. zuj. cymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.      MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotycz. ce materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urz. dze. bezpiecze. stwa ruchu, obj. tych niniejsz. ST, s. :

- ) elementy balustrady U-11a,
- ) beton i jego składniki,

- ) materiały do malowania i renowacji powłok malarskich. Elementy należy pomalować na kolor uzgodniony przez Wykonawcę z Zamawiającym,
- ) wiaty przystankowe.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu na które nie ma norm muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosowany może być każdy sprzęt spełniający wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3 i zatwierdzony przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów powinien spełniać wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Transport elementów urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

Transport wiat przystankowych powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację balustrad U-11a i wygrodzie U-12a zabezpieczających ruch na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należy:

- ) wykonanie dołów pod słupki,
- ) wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ) ustawienie słupków i elementów balustrady U-11a,
- ) zamontowanie elementów zabezpieczających ruch pieszych,

Minimalne wysokości balustrad wynoszą 1,2 m.

W ramach wykonania wiat przystankowych, w zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu. Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację wiat przystankowych na podstawie dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

Ogólne warunki dotycz ce kontroli jako ci robót podane s w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

W czasie wykonywania urz dze bezpiecze stwa ruchu nale y zbada :

- / zgodnie wykonania urz dze bezpiecze stwa ruchu z dokumentacj projektow (lokalizacja, wymiary),
- / zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,
- / prawidłowo wykonania dołów pod słupki,
- / poprawno wykonania fundamentów pod słupki,
- / poprawno ustawienia słupków,
- / widoczno i odblaskowo elementów urz dze bezpiecze stwa ruchu.

W czasie wykonywania wiat przystankowych nale y zbada :

- a) zgodnie wykonania urz dze bezpiecze stwa ruchu z dokumentacj projektow (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów,
- c) prawidłowo wykonania poszczególnych elementów,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotycz ce obmiaru robót podane s w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiaru jest:

- / m (metr) dla balustrady U-11a

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotycz ce odbioru robót podane s w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Odbiór robót zwi zanych z ustawieniem oznakowania pionowego nast puje na podstawie szkicu i wylicze obmiaru, które Wykonawca przedkłada In ynierowi, deklaracji zgodnie ci u tych materiałów (atestów), kontroli jako ci robót wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez In ynierza za konieczne.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne warunki dotycz ce podstawy płatno ci podane s w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonania urz dze zabezpieczaj cych ruch pieszych obejmuje:

- / prace pomiarowe,
- / roboty przygotowawcze,
- / zakup i dostarczenie materiałów,
- / wykonanie fundamentów,

- ) ustawienie słupków i konstrukcji wsporczych,
- ) ustawienie balustrad U-11a ,
- ) uporządkowanie terenu,
- ) wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- ) inne niezbędne czynności związane z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych oraz wiat przystankowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
2. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu cięgnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
4. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
5. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
6. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki.
7. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawieriania. Gatunki.
8. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach – Załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.

## **D-07.07.01 O WIETLENIE DRÓG**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z w/w dokumentacj

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Zakres robót obj tych Specyfikacj Techniczn obejmuje budow i przebudow sieci o wietleniowej.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, ci gów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

**Słup o wietleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpo rednio w gruncie lub na fundamencie, słu ca do zamocowania oprawy o wietleniowej na wysoko ci nie wi kszej ni 14m.

**Maszt o wietleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomoc fundamentu, słu ca do zamocowania opraw o wietleniowych na wysoko ci powy ej 14m.

**Maszt sygnalizacyjno-o wietleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomoc fundamentu, słu ca do zamocowania opraw o wietleniowych na wysoko ci powy ej od 10.0m - 20,0m i komór sygnałowych na wysi gniku o długo ci ramienia 3,0m – 11,0m.

**Wysi gnik** - element rurowy ł cz cy słup lub maszt o wietleniowy z opraw .

**Oprawa o wietleniowa** - urz dzenie słu ce do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia wietlnego wysyłanego przez ródło wiatła zawieraj ce wszystkie niezb dne detale do przymocowania i połączenia z instalacj elektryczn .

**sie elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielnia energii elektrycznej,

**linia elektroenergetyczna napowietrzna** – linia elektroenergetyczna, której przewody s zawieszone nad ziemią za pomoc izolatorów i odpowiednich konstrukcji wsporczych,

**linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpo rednio w ziemi lub te w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, ruroci gu itp, której przewody s

**przewód** – element słu cy do przekazywania energii lub informacji wzgl dnie do ochrony innych elementów linii

**napi cie** – napi cie mi dzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,

**trasa kabla** - linia łamana pokrywaj ca z dokładno ci do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szeroko pasa zaj tego przez kabel jest wi ksza i mo e wynosi do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**długo trasowa** - odległo mierzona mi dzy dwoma punktami po trasie kabla.

**długo elektryczna** - rzeczywista długo odcinka kabla zawarta mi dzy dwoma punktami na kablu mierzona wzdłu osi kabla. Długo elektryczna jest równa długo ci trasowej powi kszonej o dodatek długo ci na układanie kabla wzdłu linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ciany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**długo fabrykacyjna** - długo odcinka kabla w momencie zakupu.

**zapas kabla** - dodatek długo ci kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie p tli lub zwojów.

**wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w lini istniej c bez obej cia równoległego (rokadowego).

**osprz t elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łczenia rozgał ziania lub zaka czania kabli np. mufy, głowice, rozgał niki

**skrzy owanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek cz rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jak kolwiek cz rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urz dzenia podziemnego albo naziemnego

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

**uziemiaenie ochronne** – uziemiaenie spełniaj ce przypisan mu funkcj w ochronie przeciwpora eniowej, uziemiaenie punktu neutralnego N, przewodu **PEN (P)** lub zacisku ochronnego,

**ochrona przeciwpora eniowa przed dotykiem bezpo rednim** – zespół rodków technicznych chroni cych przed zetknięciem si człowieka z cz ciami czynnymi stwarzaj cymi zagro enie pora eniowe pr dem elektrycznym,

**przewód PEN** – uziemiony przewód spełniaj cy równocze nie funkcj przewodu ochronnego **PE** i przewodu neutralnego **N**,

**przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu pr du przeniennego, uczestnicz cy w przesyłaniu energii elektrycznej,

**przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegaj cy obci eniu pr dami roboczymi, z którymi ł czy si cz ci przewodz ce dost pne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wył czenie zasilania,

**uziemiaenie** – połączenie elektryczne z ziemi ; również instalacja uziemiaj ca;



w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny i czyszczyzak lub szyn czyszczyzak uziemiający.

**uziemiaćie ochronne** – uziemiaćie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemiaćie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego;

**uziemiaćie ochronno-robocze** – uziemiaćie spełniające funkcję uziemiaćia ochronnego i roboczego,

**rezystancja uziemiaćia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

**Złacze kablowo-pomiarowe** - urządzenie rozdzielczo-pomiarowe służące zasileniu instalacji odbiorczych

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przebudowy kabli wg. zasad niniejszej ST są:

- ) kabel nn-0,4kV wg PN-E-90400;
- ) rury osłonowe o ciangkach gładkich, HDPE wg PN-E-90401
- ) rury osłonowe o ciangkach gładkich, HDPE wg PN-EN 50086
- ) Oprawy o wietleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305; PN-79/E-06314; PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994.
- ) parametry zastosowanych opraw o wietlenia ulicznego:
  - klosz wykonany ze szkła bezpiecznego o IK min 08
  - oprawa dwukomorowa
  - możliwość montażu bezpośrednio na słupie i na wysięgniku, średnica montażu 60mm
  - regulacja kąta nachylenia oprawy 5,10,15st, uchwyt w kolorze oprawy lakierowany
  - temperatura barwowa światła białego 4400K- 4600K
  - obudowa z wysokości nieniewodnego odlewu aluminiowego zaprojektowana specjalnie pod lampy LED bez dodatkowych radiatorów, cieple, wewnętrznie, całkowicie gładka lakierowana górna pokrywa- tak aby minimalizowała możliwość przywierania i gromadzenia się brudu
  - klapa osprzetu elektrycznego otwierana w dół, zabezpieczona- elektryka zabezpieczona przed działaniem czynników atmosferycznych
  - IP66 dla całej oprawy
  - II klasa ochronności elektrycznej
  - oprawa posiada filtr oddychający
  - oprawa posiada zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
  - moduły diod wymienne
  - skuteczność zastosowanych diod min 140lm/W
  - Skutecznie cała oprawa nie mniejsza niż w obliczeniach

- spadek strumienia świetlnego oprawy co najwyżej 0.8 po 100 000h wieczenia przy wyłączonej stabilizacji strumienia
- oprawa pod względem fotometrycznym osiąga parametry minimum równe oprawie projektowej we wszystkich punktach czyli: luminancja, równomierność, oświeślenie
- Oprawa produkowana w krajach UE, posiada certyfikat CE i ENEC
- moc oprawy nie przekracza wartości w projekcie

§ Parametry zastosowanych opraw ozdobnych

- krzywa LDT gwarantująca niegorsze wyniki na płaszczyźnie obliczeniowej we wszystkich punktach
- optyka w technologii reflektorowej, bez indywidualnych soczewek i odbłyśników
- moc oprawy nie przekracza 37W
- oprawa z redukcją mocy
- czas pracy min 50,000h (L90/B10)
- barwa z zakresu 4500-4700K
- oprawa wykonana w II klasie izolacji
- dostęp do osprzętu i źródła beznarzędziowy
- klosz oprawy mroźny, nieoświeślony w czasie
- optyka bez pojedynczych soczewek tylko z systemem odbłyśników
- skuteczność świetlna oprawy min 89lm/W
- emisja światła do górnej półprzestrzeni max 3%
- statecznik elektroniczny mikroprocesorowy
- oprawa z gwarancją min 5lat
- oprawa produkowana w krajach Unii Europejskiej

§ Źródła światła w oprawach o świetlnych powinny emitować strumień świetlny

„Φ”[lm] o minimalnej wartości

6000 lm dla źródła światła 70W

10000 lm dla źródła światła 100W

17500 lm dla źródła światła 150W

33000 lm, dla źródła światła 250W

48000 lm, dla źródła światła 400W

§ Słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania norm PN-EN40. Słupy powinny być wykonane z blachy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, o przekroju kołowym o stałej zbitej nośności ze spawami wykonanymi laserowo - bezszwowe. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno stanowić cynkowa powłoka na zewnętrznej i wewnętrznej stronie słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m<sup>2</sup>. Słupy i maszty powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla strefy wiatrowej II zgodnie z PN-77/B-02011. W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie windy zamykane drzwiczkami. Windy powinny być przystosowane do zainstalowania typowej rozdzielni (tabliczki) bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe typu DO-1 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) oraz zaciski do podłączenia dwóch lub trzech żył kabla o przekroju do 35mm<sup>2</sup>. Windy powinny być także wyposażone w zacisk do uziemienia przewodu „PEN”. Słup w dolnej części na zewnętrznej lub wewnętrznej powinien posiadać zacisk uziemiający przystosowany do podłączenia płaskownika uziemienia typu Fe/Zn25x4

- J Wysięgniki powinny być wykonane jako gięte o wysokości pionowej 1m. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod zerowym kątem od poziomu a ich wysokość powinna być zawarta od 0,5-2m. Wysięgniki przeznaczone do montażu oświetlenia powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak słupy oświetleniowe.
- J Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz wykonana zgodnie z standardami. Wymagana klasa ochrony co najmniej I. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych DO-1 (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 kabli czterożyłowych o przekroju do 35mm<sup>2</sup>.

### 2.3. Składowanie materiałów:

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na belkach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w krągach. Belki powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z tałmami rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Stosowany sprzęt.

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy to:

- J samochód dostawczy 0,9t,
- J samochód skrzyniowy 5t,
- J samochód samowyładowczy do 5t,
- J cięgnik kołowy 55□63kW,
- J wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,
- J spawarka transformatorowa do 500A.
- J urządek samochodowego,
- J samochodu specjalnego z platformą i balkonem,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być

ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny mogą być uruchomione dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów na plac budowy.**

Wózki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnoch. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą uraliwa. Dopuszcza się przewożenie kabli w korbach, jeżeli masa korbu nie przekracza 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$  przy czym wewnętrzna średnica korbu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram wyłączenia linii, w porozumieniu z właścicielem linii, który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych oraz położenie studzienek kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę geodezyjną z uprawnieniami oraz potwierdzone szkicem z pomiaru.

## 5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać zgodnie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie nie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5m dla kabli na napięcie 0,4kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

– 0,8m dla kabli o napięciu 0,4kV.

## 5.5. Roboty instalacyjno - montażowe

### 5.5.1. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kable należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwę piasku 0,1m a pozostałość wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linii faliste z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 5m. Kiedy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłon otaczających. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi z gładkimi ścianami z tworzywa. Kable w miejscach narażonych na uszkodzenie w kolejnych etapach budowy (przy przejściu w okolicy barier, znaków, ekranów czy krawężników) należy prowadzić w rurach osłonowych.

### 5.5.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- $J > 0,7\text{m}$  przy układaniu linii kablowej o napięciu nn-0,4kV w terenie bez nawierzchni,
- $J > 1\text{m}$  przy układaniu linii kablowej nn-0,4kV i SN-15kV w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną lub pianką poliuretanową.

### 5.5.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m a długość nie mniejszą niż 2,5m, poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 1m.

#### 5.5.4. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się również wykonywanie wykopów w skoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

#### 5.5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w Rysunkach. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić dno posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ciałek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją dna posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

#### 5.5.6. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa lub masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczać je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki i śruby mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r = h/300$  gdzie:

$r$  - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

$h$  - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęką znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona nie więcej niż 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu.

#### 5.5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Człon pionowy wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawami lub ciętarami równymi ciętarowi oprawy. Położenie wysięgnika ze słupem chroni kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^\circ$  z dokładnością  $\pm 20^\circ$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby człon ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.5.8. Monta opraw o wietleniowych

Monta opraw o wietleniowych na wysi gnikach nale y wykonywa przy pomocy samochodu specjalnego z platform i z balkonem. Ka d opraw przed zamontowaniem nale y podł czy do sieci i sprawdzi jej działanie (sprawdzenie za wiecenia si lampy). Oprawy montowa po uprzednim wci gni ciu przewodów zasilaj cych do słupów i wysi gników. Ilo przewodów zale na jest od ilo ci opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do ka dej oprawy nale y prowadzi po jednym przewodzie trój yłowym. Oprawy nale y mocowa na wysi gnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilaj cych i ustawieniu ich w poło enie pracy. Oprawy powinny by mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego poło enia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej II zgodnie z PN-77/B-02011.

### 5.5.9. Monta rozdzielni

Monta szafy o wietleniowej nale y wykona według instrukcji monta u dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawiera wskazówki dotycz ce monta u i kolejno ci wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopu pod fundament,
- monta fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwpora eniowej,
- podł czenie do szafy kabli elektroenergetycznych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wyko czeniowe.

### 5.5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwpora eniowej

Jako ochron przeciwpora eniow dodatkow zastosowano - Szybkie Wył czenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Ukł ad zasilania przyj to jako:

TN-S, dla zasilania opraw o wietleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie o wietleniowym

TN-C, dla zasilania słupów o wietleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej z sieci energetycznej

W tym celu wskazane w projekcie słupy o wietleniowe i zł cza nale y uziemi ,

### 5.5.11. Demonta o wietlenia

Demonta odcinków o wietlenia kablowego i napowietrznego nale y wykonywa zgodnie z Rysunkami. Wykonawca ma obowi zek wykonania demonta u w taki sposób, aby elementy urz dze demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały si w stanie poprzedzaj cym ich demonta . W przypadku niemo no ci zdemontowania elementów urz dze bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomi o tym In yniery i uzyska od niego zgod na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca mo e pozostawi elementy konstrukcji bez ich demonta u o ile uzyska na to zgod In yniery. Wszelkie wykopy zwi zane z demonta em słupów i fundamentów powinny by zasypane gruntem zag szczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniej cego terenu. Wykonawca zobowi zany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodz cych z demonta u U ytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca. Prace zwi zane z

demonta em o wietlenia wymagaj wył czenie go spod napi cia.W czasie robót zwi zanych z demonta em poszczególnych elementów istniej cego o wietlenia nale y zwraca szczegól n uwag na bezpiecze stwo pracy prowadzonej na wysoko ci przy demonta u słupów i oprav o wietleniowych, zagro one ewentualnym złym stanem słupów lub przypadkow obecno ci napi cia. Po zako czeniu prac nale y usun z ziemi wszystkie zb dne elementy.

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

### **6.2. Czynno ci kontrolne etapowe**

W czasie wykonywania robót nale y wykona czynno ci:

- )/ sprawdzenie trasy linii kablowych
- )/ sprawdzenie ci głó ci ył i powłok kabli i zgodno ci faz
- )/ pomiar rezystancji izolacji kabli
- )/ próba napi ciowa izolacji kabli
- )/ pomiar rezystancji instalacji uziemiaj cej

### **6.3. Czynno ci kontrolne ko cowe.**

Po zako czeniu robót nale y wykona czynno ci:

- )/ sprawdzenie trasy linii kablowych
- )/ sprawdzenie ci głó ci ył i powłok kabli i zgodno ci faz
- )/ pomiar rezystancji izolacji kabli
- )/ próba napi ciowa izolacji kabli
- )/ sprawdzenie zgodno ci faz w linii przewidzianej do równoległego ł czenia z inn lini ,
- )/ pomiar rezystancji instalacji uziemiaj cej

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne". punkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow budowy sieci o wietleniowej i zasilaj cej jest:

- 1 [m] – metr dla budowy b d likwidacji metra linii kablowej nn
- 1 [kpl] komplet, dla budowy słupów, oprav, zł cz



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

### **8.2. Wymagane dokumenty**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. Protokół odbioru Robót przez właściwych nadzorców linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny za wykonany zakres prac będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robocizną, sprzętem i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

1 mb (metr) dla budowy linii kablowej obejmuje

Zakup materiałów, przywiezienie na plac budowy, wykonanie wykopów w ziemi, wykonanie przecisków, ułożenie rur osłonowych, wciągnięcie na rolkach linii kablowej, montaż oznaczników, przyłączenie linii

1 kpl (komplet) dla budowy szaf oświetleniowych obejmuje

Zakup materiałów, wykonanie wykopów, montaż szafy, ułożenie kabla oraz instalacji montażu czujki zmierzchovej na najbliższej oprawie, podłączenie przewodów zasilających i odpływowych do szafy. Prace regulacyjne w szafie

1 kpl (komplet) dla budowy szaf pomiarowych obejmuje

Zakup materiałów, wykonanie wykopów, montaż szafy, podłączenie przewodów zasilających i odpływowych do szafy. Prace regulacyjne w szafie

1 kpl (komplet) dla montażu słupa obejmuje:

Zakup materiałów, wykonanie wykopów, monta fundamentów, monta tabliczek słupowych, malowanie słupa oraz nadanie oznacze podł czenie przewodów

1 kpl (komplet) dla monta u opraw słupowych obejmuje:

Zakup materiałów, monta wysi gników z opraw na słupie, wyposa enie opraw w ródła wiatła, monta przewodów zasilaj cych do tabliczki słupowej w słupie

1 kpl (komplet) dla monta u opraw na obiekcie mostowym obejmuje:

Zakup materiałów, monta opraw, wyposa enie opraw w ródła wiatła, monta przewodów zasilaj cych w rurkach osłonowych montowanych na obiekcie

1 kpl (komplet) dla monta u uziemienie obejmuje:

Zakup materiałów, wykonanie wykopów pod bednark , wbicie uziomów szpilkowych, przył czenie uziomu w tabliczce słupowej

1 kpl (komplet) dla wykonania pomiarów obejmuje:

Pomiar izolacji, impedacji p tli zwarcia, kolejno ci faz oraz badania układu sterowania

Płatno za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, komplet słupa czy opraw, nale y przyjmowa zgodnie z obmiarem i ocen jako ci u tych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i bada kontrolnych. We wszystkich pracach nale y przewidzie tak e koszty zwi zane z obsług geodezyjn inwestycji, dokumentacj powykonawcz oraz wygrodzenia i organizacja ruchu na czas budowy.

Przy wykonywaniu wykopów nale y przewidzie wymian gruntu w celu uzyskania prawidłowego współczynnika zag szczenia podł a w miejscu wykopu. Zasypk wykopów wykona zgodnie z norm PN-S-02205 i zag szczeniem jej według wymogów podanych w punkcie 2.11.4 normy.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

- [1]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- [2]. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napi cia znamionowe 0,6/1kV.
- [3]. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napi cia znamionowe 0,6/1kV.
- [4]. PN-E-904011 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 15kV,
- [5]. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprz t do kabli o napi ciu znamionowym nie przekraczaj cym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- [6]. PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprz t do kabli o napi ciu znamionowym nie przekraczaj cym 30 kV. Poł czenia i zako czenia ył.

- [7]. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1kV
- [8]. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [9]. PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [10]. PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV
- [11]. PN-EN 50086-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- [12]. PN-EN 50086-2-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [13]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [14]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [15]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [16]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [17]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [18]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [19]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [20]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [21]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [22]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [23]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [24]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [25]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [26]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- [27]. PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [28]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [29]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [30]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

- [31]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- [32]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [33]. PN-IEC-60364-6-61 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [34]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [35]. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- [36]. PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
- [37]. PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
- [38]. PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
- [39]. PN-79/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.
- [40]. PN-IEC 598-2-3; 12.1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- [41]. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [42]. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.

## **10.2. Inne dokumenty.**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.12.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich urządzenie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994r, Dz. Ustaw nr 127 z dnia 02.12.1994r
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.

## **D-08.01.01 KRAW NIKI BETONOWE**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem kraw ników betonowych.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem kraw ników betonowych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

**1.6.1. Kraw niki betonowy** – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach stosowany:

- a) w celu ograniczania lub wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- b) jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawnikami,
- c) jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

**1.6.2. Wymiar nominalny** – wymiar kraw nika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

**1.6.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania kraw ników stosujemy następujące materiały:

- 1) kraw niki betonowe,
- 2) beton (do ławy fundamentowej i oporu),
- 3) podsypka cementowo-piaskowa,
- 4) masa zalewowa.

### 2.2. Kraw niki i betonowe

Należy stosować kraw niki betonowe zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Kraw niki betonowe. Wymagania i metody badania”. Wymagania dla elementów betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec kraw ników lub oporników betonowych, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , 4 mm i 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , 3 mm, 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , 3 mm, 10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	 $\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odłóżkowych	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia 0,5 kg/m <sup>2</sup> ,		
2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Klasa wytrzymałości 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Kałądy pojedynczy wynik, MPa 6,0
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Kraw niki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeżeli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność nacieranie	G i H	Klasa odporności 4	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhmeego, wg zał. H normy – badanie alternatywne 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasiłkowość	E	Wartość średnia dla każdego kraw nika nie większa niż 5,0%		

2.6	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeżeli górna powierzchnia krawnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawała się odporność, b) jeżeli wytykowanie wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawnika jest zadawana przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawniki z powierzchni o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa cierzalna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

Producent krawników w świadectwie zgodnie ci zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Krawniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm więcej niż szerokość krawnika.

### 2.3. Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy pod krawniki oraz oporu za krawnikami należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

### 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620 pod względem uziarnienia.

### 2.5. Masa zalewowa

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską lepkość w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do cianek, a także dobrą rozciągliwość w

niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

- |   |  |
|---|--|
| 1) zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)   | b. dobra   |
| 2) temperatura mięknięcia PiK   | 85°C   |
| 3) sedymentacja w temperaturze wypełniania  | < 1% wag.  |
| 4) spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach   | TM5 mm   |
| 5) odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)  | TM10°C   |
| 6) zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz.  | TM 1% wag.   |
| 7) odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm | 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać ładow uszkodzeń |
| 8) penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C   | TM130 j.Pen.   |
| 9) wydłużenie względne w temperaturze -20°C   | 15%  |

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadanych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

## 2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę cementowo-piaskową do spoinowania krawurek należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620 pod względem uziarnienia.

## 2.7. Inne materiały

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5N wg PN-EN 197-1 oraz wodę studzienną lub wodociągową (bez badań).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujący sprzęt:

- └ betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- └ wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław i oporów.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.



## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczą ce transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Kraw niki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5. Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowych odcinków wbudowania krawników, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

### **5.3. Wykonanie ław z oporem**

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową z oporem, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton. Receptura winna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowana wcześniej przez Inżyniera. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium w oparciu o PN-EN 12620-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonywać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty kamienne i żelbetonowe”. Co 50 cm należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem – rysunkowi w Dokumentacji Projektowej.

### **5.4. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawnik.**

Na wykonanej ławie betonowej należy rozciągnąć i równomiernie podsypanie cementowo-piaskowe, celem prawidłowego osadzenia krawnika. Podsypkę cementowo-piaskową wykonać należy w proporcji 1:4.

### **5.5. Wbudowanie krawników betonowych**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji krawników w planie ich wbudowanie powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej niż co 15 m.

Roboty związane w wbudowaniu krawników powinny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Wbudowanie krawnika należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu krawnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym. Krawnik należy wbudować ręcznie. Krawnik należy ustawić na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 5 cm. Na łukach należy wbudowywać krawniki specjalnie ukształtowane i odpowiednio docisnąć. W miejscach przejazdu dla pieszych oraz innych wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać krawniki obniżone, wystające 2 cm powyżej krawdzi nawierzchni jezdni.

Szczeliny pomiędzy krawnikami powinny mieć szerokość do 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny krawników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 1) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- 2) wykonać sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- 3) wykonać sprawdzenie uszkodzeń,
- 4) wykonać sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawników, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340: 2004 „Krawniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Dla każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1340: 2004 „Krawniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie koryta**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagłębienie podłoża na dnie wykopu. Zagłębienie należy sprawdzać w 1 punkcie na 300 mb koryta. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

**6.2.2. Badania ław betonowych**

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy.

Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać :

- ↳ wysokość i szerokość ławy 2 razy na 100 m,
- ↳ równość górnej powierzchni ławy 2 razy na 100 m,
- ↳ odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą :

- ↳ dla wysokości ławy { 10%,
- ↳ dla szerokości ławy { 10%,
- ↳ równość górnej powierzchni ławy przez 1 cm pod ławą 3-metrową ,
- ↳ profil górnej powierzchni { 1 cm,
- ↳ odchylenie linii ław od projektowanego kierunku { 2 cm.

**6.2.3. Badania krawników**

Badania elementów należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego elementu na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawników należy sprawdzać :

- ↳ ustawienie w planie - co 100 m,
- ↳ wysokość - co 100 m,
- ↳ równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- ↳ wypełnienie spoin - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą :

- ↳ wysokość { 1 cm,
- ↳ równość górnej powierzchni { 1 cm (pod 3 metrową ławą brukarską ),
- ↳ usytuowania w planie { 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).

**6.2.4. Inne materiały**

Jako zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

**6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawnikami**

Wadliwie wykonane odcinki krawników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawników należy je wymienić na nowe.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego krawnika.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawnika obejmuje:

- / prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,,
- / oznakowanie robót,
- / zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- / wykonanie koryta i szalunku,
- / wykonanie ławy z oporem,
- / zalanie spoin dylatacyjnych mas zalewowych,
- / wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- / ustawienie krawników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin,
- / wypełnienie spoin pomiędzy krawnikami zaprawą cementowo-piaskową,
- / zasypanie zewnętrznej części krawnika gruntem i ubicie,
- / przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- / koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- / inne prace bezpośrednio związane z wykonaniem elementów betonowych.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

1. PN-EN 1340: 2004 „Krawniki betonowe. Wymagania i metody badań”
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6. PN-EN 197-1:2013 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

## **D-08.01.02 KRAW NIKI KAMIENNE**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z ustawieniem kraw ników kamiennych.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotycz prowadzenia i odbioru robót zwi zanych z wbudowaniem kraw ników kamiennych, wystaj cych i obni onych oraz kraw ników kamiennych trapezowych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

Stosowane okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

#### **2.1. Stosowane materiały**

Do ustawiania kraw ników stosujemy nast puj ce materiały:

- ) kraw niki kamienne,
- ) kraw niki kamienne "trapezowe",
- ) beton (do ławy fundamentowej i oporu),
- ) podsypka cementowo-piaskowa,
- ) zaprawa cementowo-piaskowa,
- ) masa zalewowa.

## 2.2. Kraw niki kamienne

Kraw niki powinny spełnia wymagania normy PN-EN 1343:2003 „Kraw niki z kamienia naturalnego do zewn trznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody bada ”.

Wła ciwo ci i klasy dla kraw ników kamiennych:

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| ) Odporno na warunki atmosferyczne | F1,                |
| ) Odporno na cieranie              | deklarowana,       |
| ) Wytrzymało na zginanie           | minimum 25 kN,     |
| ) Jako wykonania kraw ników        | Klas T2,           |
| ) Nasi kliwo                       | nie wi cej ni 1 %, |

Wymiary kraw ników to 20 x 30 cm a w przypadku kraw ników "trapezowych" to 21/15 x 30 cm, długo zmienna od 50 do 100 cm.

Producent kraw ników w wiadectwie zgodnie ci zapewni 5-letni gwarancj na dostarczane materiały.

## 2.3. Beton (ława z oporem)

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## 2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## 2.6. Masa zalewowa

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## 2.7. Inne materiały

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## 3. SPRZ T

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D--M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujące sprzęty:

- 1) betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- 2) wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław podkrawnikowych.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ław powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Krawniki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

### **5.3. Wykonanie ław z oporem**

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

### **5.4. Wbudowanie krawników kamiennych**

Wymagania jak w Specyfikacji D.08.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawników:

- )] sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie tablic z 1 oraz 2,
- )] sprawdzenie uszkodze , zgodnie z tablic 1 oraz 2,
- )] sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

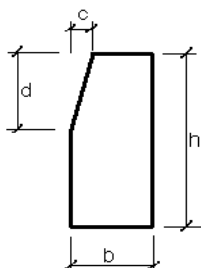
Wszystkie badania nale y wykona dla 3 losowo wybranych kraw ników.

Badania te nale y powtórzy po ka dej zmianie ródła dostaw, w przypadkach gdy w tpliwa jest jako dostarczanych kraw ników oraz na wniosek In ynier.

Badania pozostałych materiałów nale y przeprowadzi zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia kraw ników

lp.	Cecha	Warto	Tolerancje
1	Długo „l”	50-200 cm	{ 10 mm
2	Szeroko „b”	20 cm	{ 5 mm
3	Wysoko „h”	30 cm	{ 5 mm
4	Skos „c”	3 } 5 cm	{ 2 mm
5	Skos „d”	12 } 15 cm	{ 2 mm
6	Wkl sło lub wypukło powierzchni		5 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: )] na powierzchniach górnych i skosach, )] na innych powierzchniach: © maksymalna liczna uszkodze , © długo uszkodze , © głą boko uszkodze ,		niedopuszczalne  3 5 mm 3 mm

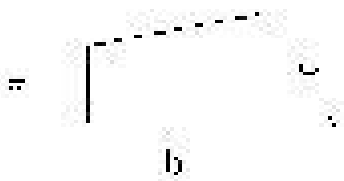


Rysunek 1. Szkic przekroju poprzecznego kraw nika

Tablica 2. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia kraw ników trapezowych

lp.	Cecha	Warto	Tolerancje
1	Długo „l”	50-200 cm	{ 10 mm
2	Szeroko „b”	30 cm	{ 5 mm
3	Wysoko „a”	15 cm	{ 5 mm
4	Wysoko „c”	21 cm	{ 5 mm
5	Wkl sło lub wypukło powierzchni		5 mm
6	Szczerby i uszkodzenia: )] na powierzchniach górnych i skosach, )] na innych powierzchniach: © maksymalna liczna uszkodze , © długo uszkodze , © głą boko uszkodze ,		niedopuszczalne  3 5 mm 3 mm





Rysunek 2. Szkic przekroju poprzecznego krawnika trapezowego

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Zagrożenie należy sprawdzać w 1 punkcie na 300 mb koryta.

### 6.2.2. Badania ław betonowych

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy.

Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać :

- ↳ wysokość i szerokość ławy 2 razy na 100 m,
- ↳ równość górnej powierzchni ławy 2 razy na 100 m,
- ↳ odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą :

- ↳ dla wysokości ławy { 10%,
- ↳ dla szerokości ławy { 10%,
- ↳ równość górnej powierzchni ławy przez 1 cm pod ławą 3-metrową ,
- ↳ profil górnej powierzchni { 1 cm,
- ↳ odchylenie linii ław od projektowanego kierunku { 2 cm.

### 6.2.3. Badania krawników

Badania krawników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego krawnika na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawników należy sprawdzać :

- ↳ ustawienie w planie - co 100 m,
- ↳ wysokość - co 100 m,
- ↳ równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- ↳ wypełnienie spoin - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą :

- ↳ wysokość { 1 cm,
- ↳ równość górnej powierzchni { 1 cm (pod 3 metrową ławą brukarską),
- ↳ usytuowania w planie { 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydłubanie zaprawy z każdej spoiny na połowę jej głębokości.

#### **6.2.4. Inne materiały**

Jako zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

#### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawnikami**

Wadliwie wykonane odcinki krawników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawników należy je wymienić na nowe.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego krawnika.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawnika obejmuje:

- / prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,,
- / oznakowanie robót,
- / zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- / wykonanie koryta i szalunku,
- / wykonanie ławy z oporem,
- / zalanie spoin dylatacyjnych mas zalewow ,
- / wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- / ustawienie krawników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin,
- / wypełnienie spoin pomiędzy krawnikami zaprawą cementowo-piaskową ,
- / zasypanie zewnętrznej części krawnika gruntem i ubicie,
- / przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- / koszty za zajęcie terenu podczas wykonywania robót,
- / inne prace bezpośrednio związane z wykonaniem elementów kamiennych.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użyciu. Skład, wymagania i ocena zgodności.
6. PN-PN 206-1 Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7. PN-EN 1343:2003 Kraw niki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badania.



## **D-08.03.01 OBRZE A I OPORNIKI BETONOWE**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z ustawieniem betonowych obrze y chodnikowych i oporników betonowych.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotycz prowadzenia i odbioru robót zwi zanych z wbudowaniem betonowych obrze y chodnikowych oraz oporników betonowych i obejmuj :

- / prace pomiarowe,
- / zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- / wykonanie koryta,
- / wykonanie ławy z oporem,
- / wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- / ustawienie obrze y,
- / ustawianie oporników,
- / wypełnienie spoin zapraw cementowo-piaskow ,
- / obsypanie zewn trznej ciany obrze a lub opornika gruntem,
- / przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych okre lonych w ST,
- / inne niezb dne czynno ci zwi zane bezpo rednio z wykonaniem obrze y betonowych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich cz ci oraz robót w zakresie in ynierii l dowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy ruroci gów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Okre lenia podstawowe**

**1.6.1. Obrze a betonowe** s to betonowe elementy prefabrykowane oddzielaj ce chodnik od

pobocza lub pasa gruntowego.

**1.6.2. Oporniki betonowe** s to betonowe elementy prefabrykowane oddzielaj ce chodnik od cie ki rowerowej lub nawierzchni zjazdu od pobocza lub pasa gruntowego.

**1.6.3.** Okre lenia podane w niniejszej ST s zgodne z obowi zuj cymi przepisami, ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotycz ce materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania obrze y chodnikowych nale y stosowa nast puj ce materiały:

- / betonowe obrze a chodnikowe,
- / oporniki betonowe,
- / beton (do ławy fundamentowej i oporu),
- / podsypka cementowo-piaskowa,
- / zaprawa cementowo-piaskowa.

### 2.2. Obrze a chodnikowe i oporniki

Nale y stosowa obrze a betonowe o wymiarach 8 cm x 30 cm x 100 cm oraz oporniki betonowe o wymiarach 10 cm x 25 cm x 100 cm.

Nale y stosowa obrze a betonowe oraz oporniki zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Kraw niki betonowe. Wymagania dla elementów betonowych podano w tablicy 1.

Producent obrze y lub oporników w wiadectwie zgodnie ci zapewni 5-letni gwarancj na dostarczane materiały.

Tablica 1. Wymagania wobec obrze y i oporników betonowych, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z sol odladzaj c w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość : ± 1%, 4 mm i 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: ± 3%, 3 mm, 5 mm, - dla innych części: ± 5%, 3 mm, 10 mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia 0,5 kg/m <sup>2</sup> ,		
2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Klasa wytrzymałości 3	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa 6,0	Každorazowy wynik, MPa 6,0

2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawniki mają zadawać trwałość (wytrzymałość) je li spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
2.4	Odporność nacieranie	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>
2.5	Nasiłkowość	E	średnia 5 % - wg PN-EN-1340	
2.6	Odporność na poлизg/po лизgni cie	I	a) je li górna powierzchnia krawnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawać odporność , b) je li wyłtkowo wymaga się podania wartości odporności na po лизg/po лизgni cie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na po лизg/po лизgni cie w normalnych warunkach użytkowania krawnika jest zadawać przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwienia w krawnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) krawniki z powierzchni o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę , c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa cierzalna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę , c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne	

### 2.3. Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy oraz oporu należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

### 2.4. Podsyпка cementowo-piaskowa

Podsyпка należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12420 pod względem uziarnienia.

### 2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę cementowo-piaskową do spoinowania obrzeży i oporników należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12420 pod względem uziarnienia.

### 2.6. Inne materiały

Do podsyпки cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5N wg PN-EN 197-1 oraz wodę studzienną lub wodocigową (bez badań).

### **3. SPRZ T**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót nale y wykorzystywa nast puj cy sprz t:

- ┐ betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- ┐ wibratory lub płyty wibracyjne - do zag szczania ław i oporów.

Roboty ziemne zwi zane z wykonaniem koryta pod ław powinny by wykonane r cznie lub lekkim sprz tem zaakceptowanym przez In yniera. Pozostałe roboty powinny by wykonywane r cznie.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Obrze a lub oporniki mo na transportowa dowolnymi rodkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osi gni ciu wytrzymało ci równej 0,7 wytrzymało ci projektowanej.

Transport betonu i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywa si w sposób uniemo liwiaj cy ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotycz ce wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podło a**

Koryto pod ław nale y wykona zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wska nik zag szczenia dna wykopu powinien wynosi co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

#### **5.3. Wykonanie ław z oporem**

Ławy betonowe z oporem wykonuje si r cznie poprzez rozło enie i zag szczenie warstwy betonu o grubo ci zgodnej z rysunkami szczegółów. Betonowanie ław nale y wykona warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty kamienne i elbetowe”.

#### **5.3. Wbudowanie obrze y chodnikowych lub oporników**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji obrze y lub oporników betonowych w planie ich wbudowanie powinno si odbywa w odniesieniu do linki prowadz cej ze szpilkami wysoko ciowymi rozbitymi nie rzadziej ni co 15 m.



Roboty związane w wbudowaniu obrzeży lub oporników powinny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 stopni Celsjusza. Wbudowanie obrzeży lub oporników należy dokonać zgodnie z „Dokumentacją Projektową”. Przy wbudowywaniu należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu obrzeży lub oporników oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym. Obrzeża lub oporniki należy wbudować rzeźnicznymi. Obrzeża lub oporniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm. Na łukach należy wbudowywać obrzeża lub oporniki odpowiednio docięte w celu ukształtowania trasy łuku.

Szczeliny pomiędzy obrzeżami lub opornikami powinny mieć szerokość do 0,5 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmoczyć.

Wbudowane obrzeża lub oporniki należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowana nawierzchnia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży i chodnikowych oraz oporników betonowych:

- ✓ sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- ✓ sprawdzenie uszkodzeń,
- ✓ sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży oraz oporników.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy w wątpliwej jest jakość dostarczanych elementów oraz na wniosek Inżyniera.

Badania betonu i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie koryta i łąw**

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i łąw wynosi  $\pm 2$  cm. Badania betonu należy przeprowadzić w miejscach w wątpliwej.

#### **6.2.2. Badania obrzeży**

Badania obrzeży oraz oporników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża lub opornika na 300 mb. Ustawienie obrzeży oraz oporników należy sprawdzać:

- ✓ ustawienie w planie - co 100 m,
- ✓ wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,
- ✓ wypełnienie spoin - co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży oraz oporników wynoszą:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| ) wysoko ci                | 1 cm,   |
| ) usytuowania w planie     | 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania łukach), |
| ) równo górnej powierzchni | 1 cm (pod 3 metrow łat brukarsk ).                                    |

### 6.3. Zasady post powania z wadliwie ustawionymi obrze ami

Wadliwie wykonane odcinki obrze y lub oporników nale y rozebra i wbudowa ponownie. W przypadku uszkodzenia obrze y lub oporników nale y je wymieni na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostk obmiaru jest:

- 1 m (jeden metr) ustawionego betonowego obrze a chodnikowego,
- 1 m (jeden metr) ustawionego opornika betonowego,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotycz ce odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNO CI

Ogólne wymagania dotycz ce płatno ci podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m ustawionego obrze a betonowego obejmuje:

- |   |
|---|
| ) prace pomiarowe,  |
| ) zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,                           |
| ) wykonanie koryta,   |
| ) wykonanie ławy z oporem,  |
| ) wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,   |
| ) ustawienie obrze y,   |
| ) wypełnienie spoin zapraw cementowo-piaskow ,                                    |
| ) obsypanie zewn trznej ciany obrze a i ubicie,                                   |
| ) przeprowadzenie pomiarów i bada laboratoryjnych okre lonych w ST,               |
| ) koszty za zaj cie terenu podczas wykonywania robót,                             |
| ) inne niezb dne czynno ci zwi zane bezpo rednio z wykonaniem obrze y betonowych. |

## **10. NORMY ZWI ZANE**

1. PN-EN 1340: 2004 „Kraw niki betonowe. Wymagania i metody bada ”
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-EN 197-1:2013 Cement. Cz 1: Skład, wymagania i kryteria zgodno ci  
dotycz ce cementu powszechnego u ytku
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. PN-EN 206-1 Beton. Cz 1 wymagania, wła ciwo ci, produkcja i zgodno



## **D-09.01.01      ZIELE   DROGOWA**

### **1.      WST   P**

#### **1.1      Nazwa zadania**

**Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.**

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej oraz gospodarką zieleni istniejącej.

#### **1.3.      Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zieleni drogowej oraz gospodarką i zieleni istniejącej.

Zakres robót przewidzianych do realizacji to między innymi:

- prace przygotowawcze w tym:
  - roboty porządkowe: oczyszczenie terenu z podrostów z wywozem zanieczyszczonego na wysypisko z terenu nowego trawnika i łók kwiatowych,
  - gospodarka drzewostanem: karczowanie drzew z wywozem karpiny i gałęzi na wysypisko, pielęgnacja drzew,
  - wykoszenie podrostów w złym stanie zdrowotnym, zebraniem w stosy z wywozem na wysypisko
- prace agrotechniczne:
  - usunięcie wierzchniej 5 cm przerobionej chwastami warstwy podłoża z wywozem na wysypisko z terenu pod trawnik i łók kwiatowe,
  - przekopanie terenu na głębokość 20-30 cm pod trawnik i łók kwiatowe,
  - rozrzucenie dodatkowych 15 cm warstwy ziemi żyznej z wyrównaniem i zagrabieniem jw.,
  - sadzenie drzew liściastych form piennych w doły o wym. 0,7x0,7m z całkowitą zaprawą ziemi żyzną,
  - sadzenie krzewów liściastych w doły całkowicie zaprawiane ziemią żyzną,
  - zakładanie trawników siewem z nawożeniem, lub wykonanie trawników hydroobsiewem.
  - pielęgnacja nasadzeń (drzew, krzewów i bylin i pielęgnacja trawników w okresie gwarancyjnym min przez okres 2 lat po ich realizacji),
  - pielęgnacja zieleni istniejącej.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-M-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:      45100000-8      Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót:      45110000-1      Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45112000-2      Roboty w zakresie usuwania gleby.

## 1.6 Okre lenia podstawowe

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Okre lenia podane w niniejszej ST s zgodne z obowizuj cym w tym zakresie nazewnictwem oraz przepisami o ochronie przyrody, a tak e Polskimi Normami.

**Materiał ro linny** – sadzonki drzew, krzewów (w tym krzewinek), ro lin kwiatowych wieloletnich i jednorocznych.

**Drzewa** – s to ro liny wieloletnie tworz ce wyra ny krótszy lub dłu szy pie oraz koron zło on z licznych gał zi.

**Krzewy** – s ro linami wieloletnimi nie tworz cymi pnia, u których liczne równorz dne p dy wyrastaj z miejsc znajduj cych si pod ziemi , albo tu nad jej powierzchnia .

**Byliny** – wieloletnie ro liny zielne.

**Forma pienna** – forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona (uformowana) w szkółce, z pniem o wysoko ci od 1,8 m do 2,20 m, z wyra nym nie przyci tym przewodnikiem i uformowana koron .

**Forma krzewiasta** – forma właciwa dla krzewów lub forma drzewa ukształtowana w szkółce przez niskie przycie przewodnika celem uzyskania wielop dowo ci.

**Forma naturalna** – forma właciwa dla danego gatunku drzewa i krzewu, stanowi ca jego cech naturaln , wytworzona w warunkach nieskr powanego wzrostu.

**Pie** – cz charakterystyczna dla drzew, która odró nia je od innych form wzrostowych ro lin; wieloletnia silnie zdrewniała łodyga główna; nieugał ziona dolna cz przewodnika.

**Przewodnik** - p d główny stanowi cy o drzewa.

**Korona** - cz drzewa powstała na skutek rozgał zienie si p du głównego, składaj ca si z konarów, gał zi i ulistnienia. Je eli rozgał zienie nast puje na pewnej wysoko ci, wówczas pie mo e by przedłu ony w kierunku pionowym, je eli rozgał zienie powstaje w cz ci przyziemnej, mog powstawa formy krzaczaste zwane naturalnymi.

**Karczowanie** – usuwanie drzew i krzewów wraz z korzeniami oraz pniaków po ci tych drzewach w celu oczyszczenia gruntu i ułatwienia mechanicznej uprawy.

**Karpina** – drewno cz ci podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ci ciu.

**Dłu yca** – obrobiona cz strzały (pnia); długo ci ponad 9 m u drzew iglastych, ponad 6 m u drzew li ciastych.

**Szyjka korzeniowa** - cz ro liny pomi dzy korzeniem i p dem.

**Bryła korzeniowa** - bryła ziemi z przerastaj cymi j korzeniami.

**System korzeniowy** - zespół korzeni uformowany przez ro lin .

### Wymiary drzew:

**Wysoko** - długo przewodnika mierzona od szyjki korzeniowej do najwy szej cz ci ro liny.

**Szeroko** -odległo mierzona w najszerszym miejscu ro liny, jest to odległo b d ca połow sumy dwóch prostopadłych p dów stanowi cych rednic .

**Ziemia urodzajna** – wierzchnia warstwa gleby posiadaj ca właciwo ci zapewniaj ce ro linom prawidłowy rozwój.

**Ziemia yzna** – ziemia uzyskana z rozkładu materiału organicznego z du zawarto ci próchnicy, o strukturze gruzełkowatej, zasobna w składniki pokarmowe, posiadaj ca du pojemno wodno-powietrzn . Ziemia yzna nie mo e by zanieczyszczona, przero ni ta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 2.2 Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:

- ⌋ ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i złożona w przyłazach do 2m wysokość,
- ⌋ ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy nie może być zagruzowana, przetrzeć korzeniami, zasolona i zanieczyszczona chemicznie – winna posiadać aktualne badania dotyczące odczynu i struktury mechanicznej oraz zawartości mikroelementów, a także powinna być odchwaszczona,
- ⌋ do zaprawy dołów przy sadzeniu drzew i krzewów należy użyć ziemi zycznej.
- ⌋ materiał do wykonywania hydroobsiewu.

### 2.3 Materiał roślinny sadzeniowy

Stosowany materiał roślinny powinien być zgodny z projektem szaty graficznej. Należy stosować rośliny zgodne z opisem jakiegokolwiek zmiany powinny być na bieżąco uzgadnianie z Projektantem i Inżynierem.

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normami PN-87/R – 67023 i PN 87/R – 67022. Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- ⌋ posiadać etykiety z odpowiednimi informacjami: nazwa łacińska/polska, nazwa odmiany, forma, klasa, wybór, wielkość, numer normy,
- ⌋ wyraźnie wykształcony punkt szczytowy,
- ⌋ zwarty i prawidłowo wykształcony system korzeniowy,
- ⌋ równomiernie rozmieszczone pędy boczne tworzące koronę drzewa,
- ⌋ prosty przewodnik.

W przypadku sadzonek drzew, krzewów i bylin zaleca się stosowanie materiału z pojemników. Wielkość materiału szkółkarskiego należy dobrać zgodnie z zapisami w dokumentacji technicznej uwzględniającymi „Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego”. Szkółka będąca rodzimym materiałem roślinnym winna posiadać za wyłączeniem Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin.

Wady dyskwalifikujące rośliny do nasadzenia :

- ⌋ silne uszkodzenia mechaniczne części podziemnej i nadziemnej,
- ⌋ w przypadku odmian szczepionych widoczne odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia i złe zrośnięcie z podkładką,
- ⌋ ślady erowania szkodników,
- ⌋ zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach nadziemnych,
- ⌋ martwice i pęknięcie kory,

- ) uszkodzenie pnia szczytowego przewodnika,
- ) symptomy chorób i przesuszenia widoczne na części nadziemnej i podziemnej sadzonki,
- ) dwuprowadnikowe egzemplarze drzew form piennych.

#### **2.4. Wymagania ogólne odnośnie materiału szkółkarskiego (drzewa, krzewy, byliny.)**

- ) Materiał szkółkarski roślin ozdobnych przeznaczony do handlu musi być czysty odmianowo, wyprodukowany zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej i odpowiada określonym w zaleceniach wymaganiom.
- ) Nie należy stosować zamienników projektowanych gatunków i odmian roślin, rośliny powinny być odpowiednio oznaczone i opisane nazwami łacińskimi.
- ) Rośliny powinny być zdrowe, zahartowane oraz prawidłowo uformowane z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmiany pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów a także równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia. Powinny być zachowane odpowiednie proporcje między pniem i koroną oraz między podkładką a dobrze z nią zrośniętymi szlachetnymi.
- ) Materiał musi być zdrowy, bez uszkodzeń powodujących uszkodzenia mechaniczne, objawów biologicznego nawożenia i agrotechniki oraz bez odrostów podkładki poniżej miejsca szczepienia.
- ) Zastosowany materiał roślinny powinien być dobry gatunkowo, dorodny oraz jednorodny dla całej grupy, szpalery ... itp., niedopuszczalne jest aby w szpalerach i grupach roślin zastosowany materiał różnił się co do wysokości, pokroju, kondycji rośliny.. itd.
- ) System korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, nie uszkodzony, odpowiedni dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny. Bryła korzeniowa powinna być dobrze przerosnięta i odpowiednio duża w zależności od gatunku, odmiany i wieku rośliny. Bryły korzeniowe powinny być zabezpieczone tkaniną, rozkładając się najpóźniej w ciągu półtora roku po posadzeniu, nie mając ujemnego wpływu na wzrost rośliny. Bryły drzewliściaste o wysokości powyżej 300 cm lub o obwodzie pnia powyżej 20 cm muszą być dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniem drucianą siatką lub metalowym koszem.
- ) Rośliny pojemnikowe powinny posiadać silnie przerosniętą bryłę korzeniową i być uprawiane w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny. Roślina musi rosnąć w pojemniku minimum jeden sezon wegetacyjny, ale nie więcej niż dwa sezony. Drzewa i krzewy nie mogą być produkowane w pojemnikach a urowych. Ponadto rośliny pojemnikowe powinny odpowiadać wszystkim wyżej wymienionym wymaganiom. W ofertach, na etykietach, listach przewozowych itd. dotyczących roślin pojemnikowych należy podać pojemność i rodzaj pojemnika.
- ) Przy sadzeniu należy pamiętać aby bryła korzeniowa była cała zagłębiona w glebie, należy sprawdzić czy korzenie nie są za mocno pospłatanie i poskręcane i ewentualnie lekko bryłę korzeniową rozluźnić, bryła korzeniowa powinna być umieszczona na takiej samej głębokości na jakiej rosła w pojemniku, bryła korzeniowa sadzonych roślin zawsze musi być wilgotna.
- ) Wielkość materiału szkółkarskiego (drzewa, krzewy, byliny) należy stosować zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **2.5. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasionami różnych gatunków. Należy stosować nasiona traw gatunku pierwszego. Gotowa mieszanka traw



powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klas, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Na wykonanie trawników należy użyć mieszanek traw o następującym procentowym składzie:

- Agrostis vulgaris – 30%,
- Festuca ovina – 30%,
- Festuca rubra – 20%,
- Lolium perenne – 20%.

## **2.6 Nawozy mineralne**

Zastosowane nawozy, najlepiej wieloskładnikowe, powinny być w oryginalnym opakowaniu z podanym składem chemicznym i udziałem procentowym składników. Nawóz nie może być zawilgocony i zbrylony. Ilość, termin i rodzaj mieszanki nawozowej powinien zatwierdzić Inżynier nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podczas robót mogą być użyte następujące sprzęty:

- )/ glebogryzarka, kultywator, brona do uprawy gleby, pług, cięgnik rolniczy, wał kółczatkowy, wał gładki, kosiarki mechaniczne, kosy spalinowe, piły motorowe i ręczne, przyczepy i samochody samowyładowcze,
- )/ sprzęt do pozyskania i składowania ziemi urodzajnej (koparka, spycharka gąsienicowa),
- )/ drobny sprzęt ręczny.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów do wykonania prac dotyczących zagospodarowania zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu materiał sadzeniowy (drzewa, krzewy) musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów oraz przed wysychaniem i przemarzaniem. Rośliny sadzone z brył korzeniów muszą mieć bryłę korzeniów zabezpieczoną (opakowaną) w sposób zastosowany przez ich producenta – pojemniki, folie, worki jutowe.

Rośliny (drzewa, krzewy) powinny być dostarczane na teren budowy partiami, w ilości umożliwiającej ich posadzenie w tym samym dniu.

Jeżeli materiał sadzeniowy będzie przetrzymywany przez pewien czas (dłuższy niż jeden dzień) w obrębie placu budowy, wówczas należy go zabezpieczyć przed uszkodzeniem, przesuszeniem i przemarzaniem, a w razie suszy podlewać.

Krzewy i drzewa z odkrytym korzeniem należy zadołować.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie roboty powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 5.1 Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- ) dla sadzonek produkowanych w gruncie – wiosną po rozmrażeniu gleby 15.03 – 15.05 – jesienią 30.08 – 30.11, dla gatunków liściastych i iglastych produkowanych w kontenerach – 15.03 – 30.11,
- ) miejsce sadzenia powinno być wyznaczone zgodnie z dokumentacją projektową,
- ) gleba przed sadzeniem powinna być starannie przygotowana, przekopana, odchwaszczona, wolna od kamienia,
- ) dołki pod sadzonki powinny być zaprawione ziemią lub kompostem,
- ) dno dołów i jego boki powinny być „ponacinane” szpadłem, tak by wyrastające nowe korzenie miały lepsze warunki do wzrostu,
- ) rośliny powinny być sadzone na głębokości, na jakiej rosły w szkółce – dopuszczalne zagłębienie do 5 cm poniżej gruntu,
- ) należy sprawdzić przed posadzeniem, czy głębokość czy grunt poniżej przygotowanych dołów jest wystarczająco przepuszczalny, gdyby nie był należy wykonać głębsze doły tak aby woda stale nie stała na poziomie korzeni roślin.
- ) korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubijać, uformować miskę i podlać po posadzeniu, czynności należy powtórzyć.
- ) podlewanie należy powtórzyć w zależności od potrzeb i kondycji roślin z uwzględnieniem warunków atmosferycznych w celu zapewnienia odpowiedniej wilgotności podłoża.
- ) powierzchnię wokół sadzonek po upływie tygodnia wyściółkować torfem lub przeekompostowanym korą grubości min 5 cm,
- ) posadzone drzewa należy zabezpieczyć czterema palikami wysokość ok 2 m lub innej dostosowanej do wielkości rośliny, drzewa należy usztywnić także w dwóch, trzech miejscach w zależności od potrzeb.
- ) materiał iglasty oraz inny jeżeli okaże się że jest taka potrzeba należy zabezpieczyć siatką przed zwierzęmi
- ) drzewa liściaste należy sadzić w doły o wymiarach 0,7x0,7x0,7 m niezależnie od gatunku i formy,
- ) krzewy należy sadzić w doły o wymiarach 0,3x0,3x0,30 i 0,5x0,5x0,5 i 0,7x0,7x0,7 w zależności od wielkości i gatunku, zgodnie z zapisami w dokumentacji technicznej.
- ) wszystkie wykopy pod ziemię należy wykonywać ostrożnie aby nie doprowadzić do uszkodzenia infrastruktury drogowej i technicznej, zieleni istniejącej, w razie konieczności wykopy należy wykonywać bez użycia sprzętu mechanicznego.
- ) grubość warstwy gleby pod nawierzchnią trawnika powinna wynosić min 20 cm.. Grubsza warstwa ziemi o dodatkowej 15cm przewidziana jest na rondach.
- ) powierzchnię przeznaczoną pod trawniki należy starannie wyrównać, zasilić odpowiednim nawozem mineralnym, zmieszanym z górną warstwą gleby, zwałowa, podleć i opisać mieszanką traw.

## 5.2 Pielęgnacja po posadzeniu drzew i krzewów

Ustala się okres gwarancji na trzy sezony zimowe, z odbiorem w maju. Pielęgnacja w okresie pogwarancyjnym polega na:

- ) podlewaniu w zależności od potrzeb,
- ) odchwaszczaniu,
- ) nawożeniu nawozami mineralnymi,
- ) usuwaniu odrostów korzeniowych oraz z pnia,

- )] poprawianiu misiek,
- )] kopczykowaniu młodych drzew i krzewów jesienią,
- )] rozgarnięcie kopczyków wiosną i ponownym uformowaniu misiek,
- )] wymianie uszkodzonych i wyschniętych drzew i krzewów,
- )] wymianie i uzupełnieniu uszkodzonych palików i wiąz.

W ramach pielęgnacji należy przewidzieć również pielęgnację zieleni istniejącej.

Drzewa na placu budowy należy zabezpieczyć następujący sposób: obłożyć trzykrotnie tekturą falistą pnie drzew od wysokości 30 do 180 cm, następnie obłożyć to deskami szalunkowymi i obwijać drutem stalowym. Przy pracach zabezpieczających należy zachować szczególną ostrożność, aby w żaden sposób nie uszkodzić istniejących drzew.

Dopuszcza się nieudatno nasadzić do 5% ilości wysadzonych sadzonek (bez określania przyczyny).

### 5.3 Pielęgnacja trawników

Pielęgnacja trawników polega szczególnie na koszeniu:

- )] pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- )] następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- )] ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- )] koszenie trawników w całym okresie pielęgnacji powinno się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia należy uzależnić od gatunku wysianej trawy,
- )] chwasty trwałe po pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; rośliny chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować ostrożnie i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego – około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- )] wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- )] od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- )] ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania Ogólne” pkt 6.

### 6.2. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- )] wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- )] zaprawienia ich ziemi urodzajną,
- )] zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,

- / materiału ro linnego w zakresie wymaga jako ciowych systemu korzeniowego, pokroju i wieku,
- / opakowania, przechowywania i transportu materiału ro linnego,
- / prawidłowo ci osadzania pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- / odpowiednich terminów sadzenia,
- / wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- / wykonania wy ciółkowania torfem lub przekompostowan kor grubo ci min 5 cm,
- / wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- / zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- / zgodnie ci realizacji obsadzenia z Rysunkami Zamawiaj cego,
- / zgodnie ci posadzonych gatunków i odmian z Rysunkami,
- / wykonania misek przy drzewkach, je li odbiór jest na wiosn lub wykonaniu kopczyków, je eli odbiór jest na jesieni,
- / wykonania wy ciółkowania torfem lub przekompostowan kor grubo ci min 5 cm,
- / prawidłowo osadzenia palików do drzew i przywi zania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- / jako ci posadzonego materiału.

### 6.3. Odbiór robót zanikaj cych

Odbiór robót zanikaj cych (ulegaj cych zakryciu) dotyczy:

- / oczyszczenia terenu,
- / ilo ci zanieczyszcze ,
- / plantowania terenu,
- / roz cielenia ziemi urodzajnej,
- / rozrzucenia kompostu,
- / wykonania dołków pod drzewa i krzewy,
- / podlewania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostk obmiarow jest: 1 szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzew lub krzewów ozdobnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ich wielko ci i zgodnie ci z dokumentacj projektow , wymaganiami okre lonymi w niniejszej ST oraz wizualnej ocenie efektu prac po szczegółowych ogl dzinach.

Roboty uznaje si za zgodne z Dokumentacj Projektow , ST i wymaganiami In yniera, je eli wszystkie czynno ci opisane w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNO CI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- wykonanie nasadze
- pielęgnacja posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie.
- wszystkie czynności opisane w SST oraz dokumentacji projektowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-70/G-9811 Torf rolniczy
2. PN-87/R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
3. PN-87/R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
4. Katalog nakładów rzeczowych – Tereny Zieleni Nr 2-21.
5. "Zalecenia jako cenne dla ozdobnego materiału szkółkarskiego" – zalecenia Związku Szkółkarzy Polskich.



## **D-10.01.01 MURY OPOROWE PREFABRYKOWANE**

### **1. WST P**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dłbrowa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### **1.2. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem murów oporowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową murów oporowych przeznaczonych do podtrzymania skarp nasypów lub wykopów poprzez przecięcie bocznego parcia gruntu i przekazania na podłoże. Niniejsza SST dotyczy murów betonowych z prefabrykatów.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa robót:	45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu
Kategoria robót	45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

#### **1.6. Określenia podstawowe**

**1.6.1.** Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

**1.6.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczą ce materiałów

Ogólne wymagania dotyczą ce materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, obj. tymi niniejsz. SST, s. :

- elbetowe elementy prefabrykowane,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5
- materiały do szczelin dylatacyjnych,
- materiały izolacyjne,

### 2.3. elbetowe elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary elbetowych elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny odpowiadać PN-EN 13369 „Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu”.

Podstawowe parametry materiałowe:

- klasa betonu nie niższa niż C 30/37
- stopień mrozoodporności nie mniejszy niż F 150
- nasiąkliwość betonu nie większa niż 4 %

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 3 mm jako pozostałość po pęknięciach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### 2.4. Kruszywo

Do wykonania fundamentu pod ciany oporowe należy użyć kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg. D-04.04.02. Kruszywo należy ułożyć na uprzednio zagęszczonym podłożu gruntowym ( $I_d > 0,95$ ).

### 2.5. Materiały izolacyjne

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:

- a) lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620 [29],
- b) roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ciany przed ułożeniem warstwy powłoki izolacyjnej wg PN-B-24622 [30],
- c) lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625 [31],
- d) asfaltowemuulsyj kationowy do gruntowania powierzchni wg PN-EN 13808
- e) emulsja asfaltowa wg PN-EN 13808
- f) kit asfaltowy uszczelniający wg PN-B-30175 [33],
- g) pap asfaltowa na tekturze budowlanej wg PN-B-27617 [32],
- h) pap asfaltowa na włókninie przyszywanej wg BN-87/6751-04 [52],
- i) inne materiały izolacyjne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.



Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania murów oporowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania muru oporowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- betoniarek,
- zagłazek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

##### **4.2.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa powinien się odbywać wg zasad określonych w SST D-04.04.02.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania murów oporowych**

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST:

1. Mur oporowy należy wykonać zgodnie z ustaleniami BN-76/8847-01 [57] w zakresie wymagań badań przy odbiorze oraz PN-B-03010 [5] w zakresie obliczeń statycznych i projektowania.
2. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru oporowego.

### 5.3. Wykopy fundamentowe

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykopy pod mur oporowy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Dopuszcza się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m.

Wykonanie wykopu poniżej wód gruntowych bez odwodnienia wgłębne jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarp zabezpieczając statecznie lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-02.01.01.i D-02.03.01.

Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą :

- w planie + 10 cm i - 5 cm,
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

### 5.2. Ustawienie prefabrykatów belbetowych

Niedopuszczalne jest przenoszenie elementów powyżej 155 cm za pomocą wystających prętów zbrojenia. Haki zawieszają dźwignię należy zaczepiać tylko i wyłącznie za uchwyty transportowe. W elementach o niewielkiej masie (elementy o wysokości do 155 cm) do transportu należy użyć wystających uchwytów z prętów zbrojenia. Prefabrykowane elementy belbetowe należy posadowić na przygotowanym odpowiednio podłożu.

Zagłębienie ciany oporowej w gruncie powinno wynosić nie mniej niż :

- 0,50 m w gruntach niewysadzinowych,
- głębokość przemarzania w gruntach wysadzinowych,
- $D_{\min}$  przyjmowane w obliczeniach oporu granicznego podłoża gruntowego.

Przy określaniu zagłębienia ciany oporowej należy uwzględnić możliwość wykonywania wykopów instalacyjnych w pobliżu ciany oporowej. Stabilność ciany przy wypełnianiu zapewniona jest poprzez wsunięcie okrągłego pręta stalowego  $\varnothing 16\text{mm}$  w wystające uchwyty zbrojenia. W narożnikach pręty należy uformować w postaci kotowników. Stopy elementów w strefie narożnikowej dla lepszej stabilizacji powinno się przykryć nadbetonem. Spoiny pionowe należy uszczelnić za pomocą pasków papy bitumicznej o szerokości 20cm.

### 5.5. Izolacja murów oporowych

Izolację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

Jeśli w dokumentacji projektowej lub SST nie określono sposobu wykonania izolacji, to można ją wykonać poprzez dwu- lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię ciany materiałów izolacyjnych określonych w pkt 2.10.

Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni ciany lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spęknięć, pęknięć itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów rolowych jest niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych.

Materiały i sposób wykonania izolacji muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 5.6. Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Zagszczanie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej.

## 5.7. Roboty odwodnieniowe

Odwodnienie powierzchniowe powinno zabezpieczać przed powstawaniem obszarów bezodpływowych.

Spadek powierzchni terenu powyżej ciany oporowej powinien wynosić co najmniej 1 %, a w pasie o szerokości 1,5 m przylegającym do ciany, co najmniej 3 %.

Odwodnienie za murem oporowym powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, przy użyciu innych rozwiązań zaakceptowanych przez Inżyniera.

Warstw filtracyjnych pionowych zaleca się stosować w przypadku zasypów z gruntów piaszczystych. Warstw ukośnych - w celu eliminacji nadmiernego ciśnienia spływowego wody w porach, w słabo zagszczonym zasypie, natomiast jednocześnie nie warstw poziomych i pionowych (lub ukośnych) należy stosować w celu przyspieszenia konsolidacji zasypu z gruntu spoistego, zgodnie z ustaleniami PN-B-03010 [5].

Zamiast warstwy filtracyjnej można wykonywać:

- cały zasyp z gruntu niespoistego spełniającego warunki jak dla warstwy filtracyjnej,
- geowłóknin,
- warstw z kamienia porowatego (np. pumeksu) o grubości od 50 do 150 mm.

## 5.8. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ciany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Kontrola wykonania wykopów fundamentowych

Kontrola robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 5.3.

## 6.3. Kontrola podłoża pod fundament

Należy sprawdzić wykonanie warstwy podłoża pod łąwą z zachowaniem tolerancji dla szerokości w

stosunku do podanej w dokumentacji projektowej  $\pm 2\text{cm}$ . Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z dokumentacją projektową (nie mniej niż  $ID > 0.97$ ).

## 6.4. Kontrola łąw fundamentowych

Przy wykonywaniu łąw badaniu podlegają :

1. Zgodność profilu podłoża z górną powierzchnią łąw z dokumentacją projektową . Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100 mb fundamentu.
2. Wymiary łąw. Wymiary łąw należy sprawdzać w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą :
  - $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
  - $\pm 10\%$  szerokości projektowej.
3. Równość górnej powierzchni łąw. Równość górnej powierzchni łąw sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 mb łąwy trzymetrowej łąaty. Przewirowanie pomiędzy górną powierzchnią łąaty i przyłożoną łąatą nie może przekraczać 1cm
3. Odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{ cm}$  na każde 100 mb wykonanej łąawy.

## 6.5 Kontrola wykonania ściany oporowej z prefabrykowanych elementów żelbetowych

Przy wykonywaniu ściany należy przeprowadzić badanie w zakresie tolerancji podanej poniżej:

- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów prefabrykowanych przez ogólny dziny
- Sprawdzenie grubości i wysokości ściany (dopuszczalna odchyłka zgodnie z dokumentacją przedstawioną przez producenta)
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi ściany:
  - przewirowanie i skrzywienie powierzchni ściany: nie więcej niż 15mm/m
  - odchylenie krawędzi od linii prostej: nie więcej niż 6mm/m i najwyżej dwa odchylenia na 2m
  - odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego: nie więcej niż 6mm na całej wysokości.

## 6.6. Kontrola izolacji muru oporowego

Izolacja przeciwwilgotnościowa powinna być sprawdzona przez ogólny dziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.5.

## **6.7. Kontrola prawidłowości zasypywania wykopu muru oporowego**

Sprawdzenie prawidłowości zasypywania przestrzeni za murem oporowym należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.6.

## **6.8. Kontrola prawidłowości wykonania robót odwodnieniowych**

Roboty odwodnieniowe za murem oporowym oraz odwodnienie powierzchniowe należy sprawdzać zgodnie z punktem 5.7.

## **6.9. Ocena wyników badań**

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstąpienia od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego muru oporowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m muru oporowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie i uzgodnienie projektu technologicznego,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie muru oporowego
- wykonanie deskowania,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- wykonanie zbrojenia,

- wbudowanie i zagłuszenie mieszanki betonowej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnacja betonu
- wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej,
- zasypywanie wykopu,
- roboty odwodnieniowe,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. PN-B-01080     | Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych      |
| 2. PN-B-01100     | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia   |
| 3. PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 4. PN-B-02356     | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu                   |
| 5. PN-B-03010     | ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 6. PN-B-03264     | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie                           |
| 7. PN-B-04101     | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiłkowości wodą   |
| 8. PN-B-04102     | Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią   |
| 9. PN-B-04110     | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie  |
| 10. PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 11. PN-B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze                          |
| 12. PN-B-06250    | Beton zwykły   |
| 13. PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne  |
| 14. PN-B-06261    | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie |
| 15. PN-B-06262    | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N                    |
| 16. PN-B-06711    | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych   |
| 17. PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 18. PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                    |
| 19. PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych  |
| 20. PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 21. PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziarn  |
| 22. PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie nasiłkowości  |
| 23. PN-B-06716    | Kruszywa mineralne. Piaski i wiry filtracyjne. Wymagania techniczne  |
| 24. PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni  |

25. PN-B-11113      drogowych. wir i mieszanka  
Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni  
drogowych. Piasek
26. PN-B-12040      Ceramiczne rurki drenarskie
27. PN-B-14501      Zaprawy budowlane zwykłe
28. PN-B-19701      Cement. Cement powszechnego u ytku. Skład, wymagania i  
ocena zgodno ci
29. PN-B-24620      Lepik asfaltowy stosowany na zimno
30. PN-B-24622      Roztwór asfaltowy do gruntowania
31. PN-B-24625      Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gor co
32. PN-B-27617      Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
33. PN-B-30175      Kit asfaltowy uszczelniaj cy
34. PN-B-32250      Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
35. PN-D-95017      Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste
36. PN-D-96000      Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
37. PN-D-96002      Tarcica li ciasta ogólnego przeznaczenia
38. PN-H-84020      Stal w głowa konstrukcyjna zwykłej jako ci ogólnego  
przeznaczenia. Gatunki
39. PN-H-93215      Walcówka i pr ty stalowe do zbrojenia betonu
40. PN-M-82010      Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
41. PN-M-82121      ruby ze łbem kwadratowym
42. PN-M-82503      Wkr ty do drewna ze łbem sto kowym
43. PN-M-82505      Wkr ty do drewna ze łbem kulistym
44. PN-EN 196-3      Metoda badania cementu. Oznaczenie czasów wi zania i  
stało ci obj to ci
45. PN-EN 196-6      Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
46. BN-87/5028-12      Gwo dzie budowlane. Gwo dzie z trzpieniem gładkim,  
okr głym i kwadratowym
47. BN-78/6354-12      Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego  
polichlorku winylu
48. BN-88/6731-08      Cement. Transport i przechowywanie
49. BN-62/6738-07      Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
50. BN-78/6741-07      Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i  
transport
51. BN-67/6747-14      Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas  
transportu
52. BN-82/6751-04      Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na  
włókninie przyszywanej
53. BN-82/6753-01      Asfaltowa emulsja anionowa do izolacji wodochronnych
54. BN-71/6771-02      Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe
55. BN-69/7122-11      Płyty pil niowe z drewna
56. BN-74/8841-19      Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i  
badania przy odbiorze
57. BN-76/8847-01      ciany oporowe budowli kolejowych i drogowych.  
Wymagania i badania.





## GG-00.12.01 POMIAR POWYKONAWCZY ZREALIZOWANYCH OBIEKTÓW DROGOWYCH

### 1. WST P

#### 1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych oraz odtworzenie granicy pasa drogowego.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsze ST obejmują wymagania związane z wykonaniem pomiaru powykonawczego oraz wyznaczenia granic pasa drogowego w ramach zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa D browa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:

- 1) **Działka (zwana też działką gruntu)** - częściowy obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny, pod pojęciem "działka" rozumie się też nieruchomość wydzieloną w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębnie położoną część nieruchomości.
- 1) **Dokumentacja formalno - prawna** - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości.
- 1) **Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna** - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych.
- 1) **Linia graniczna** - linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne. Przebieg linii granicznej

nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, który wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).

- J) **Mapa katastralna** (mapa ewidencji gruntów i budynków) - zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków. Jest mapą numeryczną, a jej edycja stanowi mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mapa katastralna stanowi część składową katastru nieruchomości.
- J) **Mapa numeryczna** - zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej, dogodna do przetwarzania komputerowego.
- J) **Mapa zasadnicza** - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.
- J) **Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- J) **Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- J) **Osnowa realizacyjna** - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- J) **Siec uzbrojenia terenu** - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłownicze, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, takie jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp..
- J) **Znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.
- J) **Punkt graniczny** - punkt określający przebieg granicy nieruchomości, punkty graniczne znajdują się na załamaniach linii granicznej

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

### 2.2. Prace polowe

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się:

- J) jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- J) jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- J) jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- J) jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane,
- J) jako znaki pasa drogowego „wiadki” pomalowane na biało z czarnym napisem, wykonany z betonu C25/50 zbrojony prętami stalowymi fi 10

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

## 2.3. Prace kartograficzne

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskiety, płyty CD, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp. Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne. Materiały stosowane do sporządzania opracowań kartograficznych (map) muszą gwarantować stałość i głębię w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania (materiał praktycznie niepodlegający deformacjom i skurczom). Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

### 3.2. Prace pomiarowe

Do wykonywania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

### 3.3. Sprzęt do prac polowych

Przy wykonywaniu prac polowych dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- )/ instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów  $20''$  oraz odległości  $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$ ,
- )/ nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości  $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$ ,
- )/ teodolity o dokładności pomiaru kątów  $20''$ ,
- )/ odbiorniki GPS zapewniające uzyskanie dokładności zgodnych z niniejszą specyfikacją
- )/ niwelatory o dokładności pomiaru  $5 \text{ mm/km}$ .
- )/ „wiadki” do wyznaczenia pasa drogowego, pomalowane na biało z czarnym napisem, wykonane z betonu C25/50 zbrojony prętami stalowymi  $\phi 10$

Wszelkie odstąpienia muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robot

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza obiektów budowlanych w tym dokumentacja geodezyjno-kartograficzna, o której mowa w paragrafie 20 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowania geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych w budownictwie powinna zawierać również dane umożliwiające wniesienie zmian na map zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz ewidencji sieci uzbrojenia terenu. W związku z powyższym dokumentacja geodezyjna powinna również zawierać operat pomiarowy z wykazem zmian danych ewidencyjnych umożliwiającym Zamawiającemu wystąpienie do Starostwa w sprawie o dokonanie zmian w zapisach użytków w katastrze nieruchomości (ewidencji gruntów).

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Zamawiającym, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac. Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe zgodnie z wymaganiami przepisów Prawo geodezyjne i kartograficzne.

## 5.2. Prace przygotowawcze

### 5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

### 5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Pomiary powykonawcze, zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych, powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz mapie zasadniczej i katastralnej. W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

### 5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- )/ klasy i dokładności istniejących osnow geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- )/ rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- )/ zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

## 5.3. Prace polowe

### 5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- )/ ogólne rozeznanie w terenie,
- )/ odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,

- ) zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- ) wstępne rozeznanie oraz niekonieczności uzupełnienia lub zaprojektowania szczegółowej osnowy geodezyjnej oraz osnowy pomiarowej.

### 5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowion lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcjami technicznymi i standardami technicznymi obowiązującymi w przepisach prawa geodezyjnego, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treści dodatków tj.:

- ) granice ustalone według stanu prawnego,
- ) kilometra dróg,
- ) znaki drogowe,
- ) punkty referencyjne,
- ) obiekty mostowe (rzędne wlotu i wylotu, wiatło, skrajnie),
- ) wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- ) zabytki i pomniki przyrody,
- ) wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwałe i nietrwałe,
- ) rowy (w pełnym zakresie),
- ) studnie (rednice),
- ) przekroje poprzeczne co 20 - 50 m,
- ) odszuka i wznowi stabilizację punktów granicznych pasa drogowego,
- ) inne elementy wg wymagań Zamawiającego.

W zasadzie, przy wyżej wymienionych pomiarach stosuje się technologie klasyczne (pomiar bezpodrednie). Przy większych obiektach mogłyby stosowane także metody mieszane tzn. fotogrametryczne dla treści ogólnogeograficznej, a klasyczne do pomiaru uzbrojenia terenu, linii rozgraniczających, granic ustalonych wg stanu prawnego i innych elementów.

## 5.4. Prace kameralne

### 5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz katastralną należy wykonać przy pomocy ploterów. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2. Dla Zamawiającego wykonać dokumentację geodezyjną dotyczącą zmian danych ewidencyjnych, niezbędnych do aktualizacji katastru nieruchomości (ewidencji gruntów).

### 5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodków dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o którym mowa w punkcie 3 oraz form dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

### 5.4.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron. Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkowymi treściami, o której mowa w punkcie 5.3.2. połączony poprzez odpowiedni ośrodek dokumentacji geodezyjnej,

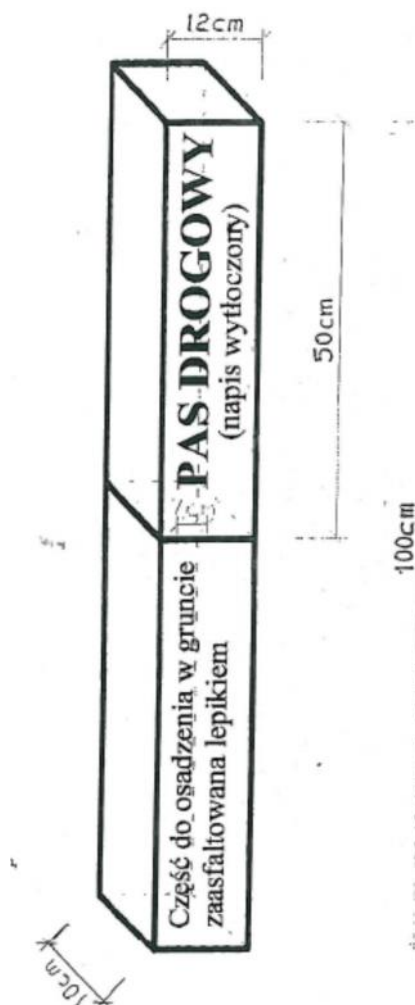
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki (płyty CD) i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) wraz z dokumentacją fotograficzną,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietki (płyty CD) z mapą numeryczną w formacie „dwg”, „dxf” bądź „dgn” oraz wydruk (wyplotowanie) tych map,
- 8) kopie wykazu zmian danych ewidencyjnych.
- 9) dokumentację geodezyjną dotyczącą zmian danych ewidencyjnych (w 2 egz.) niezbędnych jako załącznik do wystąpienia Zamawiającego o wniesienie zmian do katastru nieruchomości (ewidencji gruntów) w zakresie użytków,
- 10) dokumentację z odtworzenia (wznowienia) i utrwalenia granic pasa drogowego (szkic przebiegu granic, wykazy współrzędnych, kopie map, wypisy z rejestru gruntów itp.),

## **5.5. Wyznaczenie granic pasa drogowego**

### **5.5.1 Wznowienie (odtworzenie) punktów granicznych i ich stabilizacja.**

W ramach prac związanych z pomiarem powykonawczym drogowych obiektów budowlanych należy odtworzyć lub wznosić i zastabilizować w sposób trwały granice prawne pasa drogowego. Granice prawne pasa drogowego należy wznosić (odtworzyć) zgodnie z art. 39 ustawy z dnia 17 maja 1989r. – prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30 poz.163 ze zm.), w oparciu o dokumentację geodezyjną uzyskaną od Zamawiającego oraz Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej Starostwa Powiatowego w Mieście.

Wznoszone (odtworzone) punkty graniczne pasa drogowego w przypadku ich zniszczenia lub braku należy zastabilizować w terenie znakami granicznymi typu 36 (zgodnie z normą BN-67/6744-09) oraz wiadkami betonowymi (koloru żółtego) według poniższego rysunku.



Rysunek 1. „ wiadek” do wyznaczenie pasa drogowego

### 5.5.2 Sporządzenie szkicu przebiegu granic prawnych pasa drogowego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych. Szkic przebiegu granic prawnych pasa drogowego należy sporządzić w skali 1:1000 w wydłużonym formacie A-3.

Szkic graniczny powinien zawierać :

1. nazwę województwa, powiatu, gminy, obszaru, w tytule napis „ Szkic przebiegu granic prawnych pasa drogowego estakady i wjeżdża w cięgu drogi krajowej Nr 1(91) na odcinku m. Przechowo ”
2. kilometraż początkowy i końcowy opracowywanego odcinka drogi,
3. szkic lokalizacji,
4. punkty graniczne wraz z numeracją i rodzajem stabilizacji,
5. linie graniczne z miarami czołowymi,
6. miary od krawędzi jezdni do punktu granicznego,
7. szczegóły sytuacyjne (w zasięgu 10 metrów poza granice pasa drogowego) tj:
  - krawędzie jezdni,
  - słupki hektometrowe z opisem,
  - przepusty,
  - mosty, przepusty,
  - ogrodzenia trwałe i chodniki,
  - punkty referencyjne i wiadki tych punktów,

- pojedyncze drzewa,
  - kontury użytków gruntowych (rola, łąka, las, nieużytek itp.),
  - zabudowania,
  - słupy energetyczne i telefoniczne, linie napowietrzne,
  - numery działek w pasie drogowym i działek przyległych,
8. granice administracyjne wraz z opisem,
9. numery działek w pasie drogowym i działek przyległych do pasa drogowego.

### **5.5.3. Skład dokumentacji z wyznaczenia (odtworzenia) granic prawnych pasa drogowego.**

Dokumentacja techniczna dotycząca odtworzenia (wznowienia) pasa drogowego przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów do odbioru powinna być skompletowana, zbroszowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dokumentację należy sporządzić w dwóch egzemplarzach

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- szkic przebiegu granic prawnych pasa drogowego,
- wykaz współrzędnych punktów osnowy i punktów granicznych,
- kopie mapy ewidencyjnej,
- kopie mapy zasadniczej
- wypis z rejestru gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym
- kopie protokołów wznowienia granic.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowania prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej kontrolki prac geodezyjnych i kartograficznych, Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt. Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Zamawiający może powołać we własnym zakresie inspektora nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar powinien określać faktyczny zakres wykonanych prac. Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Zamawiającego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do odrębnej dokumentacji) w całości. Odbioru dokonuje Zamawiający. Ogotowości do odbioru Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie.



Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### 8.2. Dokumenty do odbioru prac

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- / zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu prac,
- / zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- / sprawozdanie z wykonania prac,
- / skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- / protokół wewnętrznej kontroli,
- / zestawienie zrealizowanych prac.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na formalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeżeli Zamawiający stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa swoje czynności, określając kolejny termin odbioru. Z odbioru spisywany jest protokół końcowego odbioru prac. Zasady przyjmujemy, wynikające z przepisów Kodeksu cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarów w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko.

Cena jednostkowa:

- / wszystkie prace objęte wymaganiami SST,
- / koszt materiałów wraz z kosztami zakupów,
- / koszty transportu i sprzątu,
- / koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług o rodzaju dokumentacji, koszty odszkodowania za zniszczenia, koszty związane z zabezpieczeniem bhp),
- / wyznaczenie granic pasa drogowego,
- / zysk,
- / podatki - zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010r. Nr 193 poz.1287 ze zm.).
2. Ustawa z dnia 7lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010r. Nr 243 poz.1623 ze zm.).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. O drogach publicznych (Dz. U. z 2007r. Nr 19 poz.115 ze zm.)
4. Ustawa z dnia 7lipca 1994r. O zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 89, pOZ. 415, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.u. Nr 25, poz. 133)
6. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadamiania o wykonaniu

- tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (DZ.U. z 2014r. poz. 924).
7. PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) Geodezja. Terminologia
  8. PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
  9. PN-N-02260: 1987 (PN-87/N-02260) Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia.
  10. PN-N-993 10: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia
  11. PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.
  12. Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju:
    - a) 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
    - b) 0-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
    - c) G-1 Geodezyjna osnowa pozioma
    - d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna
    - e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji
    - f) G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
    - g) G-5 Ewidencja Gruntów i Budynków
    - g) G-7 Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu
    - h) K-I Mapa zasadnicza - 1979r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
    - i) K-I System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju - 1995r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
    - j) K-I Mapa zasadnicza-1998r
    - k) G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
    - l) G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników.
    - m) G-3.1 Osnowy realizacyjne
    - n) G-3.2 Pomiary realizacyjne
    - o) K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.
  13. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz. U. z 2014r. poz.917),
  14. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz. U. z 2014r. poz.914),
  15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 29 listopada 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków (DZ.U. z 2013r, poz.1551),
  16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012r. poz.352),
  17. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. Nr 45 poz.454 ze zm.),
  18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do PZGIK (Dz. U. Nr 263 poz. 1572).

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **BRAN A KOLEJOWA**

## **T1 - NAWIERZCHNIA Z PŁYT WEWNĘTRZNYCH NA PRZEJAZD KOLEJOWY**

---

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących ułożenia płyt wewnętrznych prefabrykowanych małogabarytowych na przejeździe kolejowym w ramach realizacji zadania: „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinku Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojsz - Kartuzy**”

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako podstawowy dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zabudową wnętrza toru z płyt wewnętrznych prefabrykowanych małogabarytowych typu "Mirosław" - wg dokumentacji projektowej, zgodnie z „Instrukcją montażu”, w zakres której wchodzi:

- )/ montaż amortyzatorów gumowych pod płyty,
- )/ ułożenie geowłókniny pod płytami i na podkładach po 2m od krawędzi przejazdu
- )/ oprofilowanie ław torowiska w obrębie przejazdu w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową
- )/ uzupełnienie tłucznia w torze wraz z oprofilowaniem podsypki
- )/ ułożenie płyt małogabarytowych za pomocą dźwigu samochodowego, bądź torowego o udźwigu minimum 1,5T

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- )/ Przejazd kolejowy - skrzyżowanie linii kolejowej z drogą publiczną w jednym poziomie.
- )/ Nawierzchnia drogowa przejazdu – składa się z odcinków dojazdów o nawierzchni bitumicznej oraz zabudowy wnętrza toru z płyt wewnętrznych prefabrykowanych małogabarytowych typu Mirosław.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Rodzaje materiałów**

##### **2.1.1 Do wykonania nawierzchni pomostu przejazdu należy zastosować:**

Do wykonania nawierzchni drogowej przejazdu należy zastosować:

- )/ płyty prefabrykowane małogabarytowe typu „MIROSŁAW” do szyn 49E1,
- )/ amortyzatory gumowe pod płyty,

- ) pasy gumowe uszczelniające nawierzchni „Miroslaw”
- ) geowłóknin separacyjnych o gramaturze minimum 250g/m<sup>2</sup> pod płyty
- ) wkładki gumowe lub betonowe do komór łukowych szyn
- ) folia aluminiowa 0.2mm do zabezpieczenia złazek szynowych przed asfaltowaniem
- ) kruszywa:
- ) tłucze nowy kl.3 gat. II lub III (na uzupełnienie pryzmy i przysypanie geowłókniny)
- ) kliniec
- ) piasek

#### **2.1.2. Do wykonania dojazdów do przejazdu na drodze należącej i zastosowania :**

- warstwy według projektu branży drogowej

#### **2.1.3 Do wykonania dojazdów do przejazdu na drodze dla rowerów i chodniku należącej i zastosowania :**

- warstwy według projektu branży drogowej

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych oraz wymaganiom norm.

Wymagania dla materiałów podanych w 2.1.2 i 2.1.3 podane są w odpowiednich specyfikacjach branży drogowej.

#### **2.1.4. Materiały pomocnicze:**

Materiały pomocnicze do wykonywania robót nawierzchniowych i odwodnienia to: smar do konserwacji złazek torowych, masa uszczelniająca do połączenia szyn z nawierzchnią drogową.

Wszystkie ww materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

### **2.2 Wymagania dotyczące płyt przejazdowych CBP**

#### **2.2.1. Rodzaje i odmiany płyt**

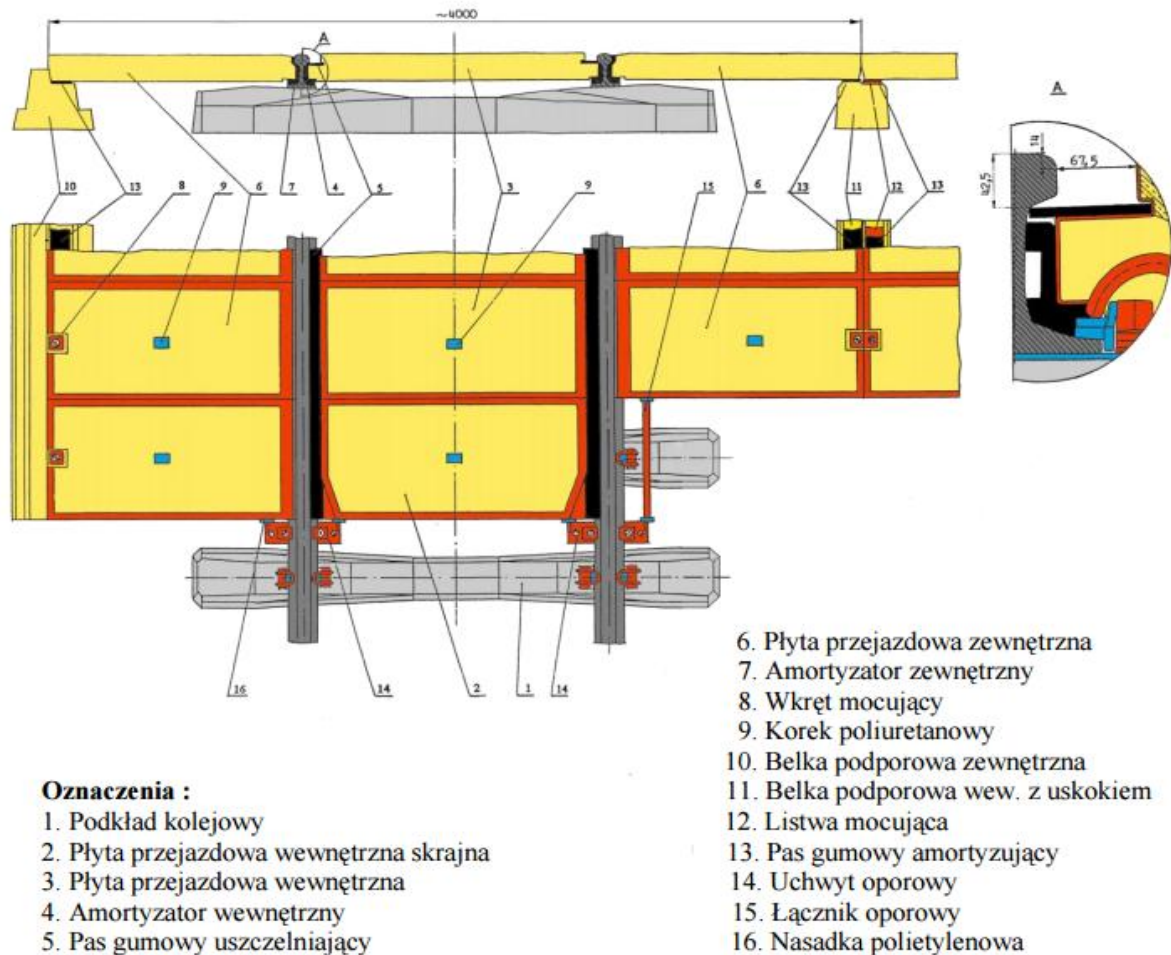
W zależności od przeznaczenia miejsca ułożenia płyt w nawierzchni przejazdu rozróżnia się :

- płyta przejazdowa zewnętrzna (nie stosowana w omawianych przejazdach),
- płyta przejazdowa wewnętrzna skrajna (między szynami),
- płyta przejazdowa wewnętrzna

Stosuje się następującą długość płyt: 60 cm.

Stosuje się następującą wysokość płyt: 14 cm.

Płyty powinny być wykonane z betonu klasy C50/60



cieralno górnej warstwy płyty - wysoko startej warstwy na tarczy Boehmego nie powinna przekracza 2,5 mm.

Nasi kliwo wagowa betonu w wykonanych płytach nie mo e przekracza 6%.

### 2.2.2. Dopuszczalne odchyłki dla kształtu wymiarów i wyglądu zewnętrznego płyt

Kształt i wymiary płyt powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać :

- długości dla wszystkich rodzajów i typów  $\pm 10$  mm,
- szerokości płyt wewnętrznych, skrajnych i środkowych  $\pm 3$  mm,
- grubości  $\pm 3$  mm,
- usytuowania otworów pionowych  $\pm 5$  mm,
- wymiaru i usytuowania otworów poziomych  $\pm 3$  mm.

Otwory pionowe przeznaczone do podnoszenia płyt należy uzbroić rurami o średnicy umożliwiającej założenie uchwytu dźwigu stosowanego do podnoszenia płyt. Otwory poziome przeznaczone do łączenia płyt układanych na przejazdach powinny być uzbrojone rurami stalowymi o średnicy od 20 do 30 mm.

Górna powierzchnia płyt powinna być gładka i może mieć jedynie ślady zatarcia pack na ostro. Inne powierzchnie płyt powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys.

Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie tych powierzchni po wyjściu ich z formy jest niedopuszczalne.

Krawędzie płyt powinny być proste bez szczyb i wzajemnie równoległe.

### **2.2.3. Składowanie płyt**

Składowanie płyt powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje i odmiany płyt powinny być składowane oddzielnie. Płyty należy układać w stosy powierzchni jezdni do góry, na przekładkach z zachowaniem między płytami przewidywanego odległości. Uchwyty płyt za pomocą dźwigów. Przekładki powinny być ułożone w kierunku podłoża w odległości około 10 cm od dolnych krawędzi płyty, jedna na drugiej, w sposób zabezpieczający od odkształceń trwałych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonywania robót nawierzchniowych.**

Wykonawca przystępuje do wykonania robót zabudowy przejazdu kolejowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- dźwig drogowy o udźwigu minimum 1.5t
- koparka drogowa podsiłbierna z łapką skarpową
- sprzęt ręczny

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Zaleca się używać do transportu materiałów samochodów dostawczych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich uszkodzenie. Do załadunku i rozładunku płyt przejazdowych zalecane jest użycie urządzeń mechanicznych typu uraw samochodowy.

### **4.2. Składowanie materiałów**

Materiały nawierzchniowe typu kruszywa, płyty przejazdowe, można składować bezpośrednio na placu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Warunki przystąpienia do robót:**

Zgłoszenie zamiaru przystąpienia do robót u zarządcy linii kolejowej oraz zawarcie odpowiedniej umowy o której mowa w warunkach wydanych przez ZLK Gdynia.

### **5.2. Zabudowa przejazdu**

Zabudowę wewnętrznych torów projektuje się z płyt wewnętrznych małogabarytowych typu Mirosław. Konstrukcja ta posiada świadectwo dopuszczenia do eksploatacji nr B/2000/0291 wydane 21.12.2000r. Montaż konstrukcji przejazdu wykonać zgodnie z Instrukcją montażu nawierzchni przejazdu kolejowego typu „Mirosław” wydaną przez producenta płyt. Przed położeniem płyt należy oprofilować podsypkę, sprawdzić rozkład podkładów oraz rozwinąć pas geowłókniny pomiędzy szynami zgodnie z projektem wykonawczym. Geowłóknina ma za zadanie ochronić podsypkę tłuczniową przed wnikaniem w nią piasku i pyłu z nawierzchni drogowej. Jeżeli geowłókniny wystają poza płyty „Mirosław” należy przykryć tłuczniem kolejowym warstwą o grubości 10cm.

Geowłókninę tego samego typu należy równie przykryć przymocować tłuczniem (po jej uzupełnieniu do projektowanych wymiarów) od strony dojazdów do przejazdu w celu ochrony przed wnikaniem drobnych kruszyw z warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Przed asfaltowaniem należy wypełnić komory łukowe wkładkami komorowymi z betonu lub z gumy. Wkładki należy przykleić. Elementy przytwierdzone szyn do podkładów należy owinąć folią aluminiową w taki sposób aby nie doszło do jej rozerwania podczas układania masy i jej zagęszczania.

Po zakończeniu montażu należy zalać wszystkie szczeliny oprócz łobków po wewnętrznej stronie szyn maszynowych do powierzchni główek szyny. Otwory montażowe zabezpieczyć korkami z tworzywa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości wykonania przeprowadzana jest poprzez badania w czasie budowy i przed oddaniem nawierzchni do eksploatacji. Sprawdza się :

- jakość materiałów na bieżąco,
- położenie podkładów w torze na szerokość przejazdu
- szerokość toru na długość przejazdu
- rzędne niwelety toru w osi i w planie,
- równość podłoża,
- niwelety nawierzchni i klawiszowanie płyt,
- szerokość i głębokość łobka,
- wypełnienie szczelin,
- zgodność wykonywanych robót z projektem,
- zgodność wykonywanych robót z Instrukcją montażu nawierzchni przejazdu kolejowego typu „MIROSŁAW” WPS S.A. z dnia 26.06.1998r.
- zgodność wykonywanych robót z SST.

Ocena jakości wykonania robót obejmuje sprawdzenie:

- wygląd zewnętrzny,
- klawiszowania płyt pod przejeżdżającymi pojazdami – sprawdzenie wizualne – dające się zauważyć ruchy niedopuszczalne,
- równość nawierzchni przejazdu,
- szerokość łobków - na całej długości przejazdu,
- wypełnienie szczelin między płytami przejazdu.

### **6.2. Dopuszczalne odchyłki**

Tor na przejeździe nie może mieć odchylenia od stanu pierwotnego większego niż :

- dla osi toru  $\pm 2$  mm,
- dla niwelety  $\pm 5$  mm.

Dopuszczalne odchyłki nawierzchni przejazdu:

- szerokość łobka  $\pm 2$  mm,
- głębokość łobka  $\pm 5$  mm,
- pochylenie niwelety drogi na dojazdach  $\pm 0.3$  %,
- pochylenie niwelety drogi na przejeździe  $\pm 0.3$  %,
- pochylenie poprzeczne drogi na dojazdach  $\pm 0.5$  %,
- równość nawierzchni przejazdu  $\pm 5$  mm,
- klawiszowanie płyt  $\pm 10$  mm

Profilowanie ław torowiska:

- odchyłki wysokościowe  $\pm 1$  cm
- odchyłki wymiarów poziomych  $\pm 5$  cm



Profilowanie pryzmy podsypki:

- szerokość pryzmy od czoła podkładu w zakresie 45-50cm

Wykonanie przejazdu uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli wszystkie badania dały wynik pozytywny. W przypadku gdy choć jedno z nich oceniono negatywnie nawierzchni przejazdu należy uznać za niezgodną z wymaganiami. Po usunięciu usterek na koszt wykonawcy, całość zgłaszana jest do ponownego odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr bieżący) nawierzchni na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonywanych prac, a w szczególności w zakresie:

- zgodności z SST
- jakości zastosowanych materiałów
- prawidłowości przygotowania podłoża
- jakości i równości nawierzchni przejazdu

Wykonanie przejazdu uznaje się za zgodne z wymaganiami jeżeli wszystkie badania dały wynik pozytywny. W przypadku gdy choć jedno z nich oceniono negatywnie nawierzchni przejazdu należy uznać za niezgodną z wymaganiami. Po usunięciu usterek na koszt wykonawcy, całość zgłaszana jest do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania 1m nawierzchni przejazdu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- rozbiórka i usunięcie materiałów z rozbiórki,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- oprofilowanie podsypki,
- ułożenie płyt,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-EN 13450:2004/AC:2004 Kruszywa na podsypkę kolejową
- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu

- PN-B-06714-06:1976 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie gęstości pozornej w cylindrze pomiarowym

#### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

- Id-1 Warunki Techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych
- Instrukcja montażu nawierzchni przejazdu kolejowego typu „MIROSŁAW” WPS S.A. z dnia 26.06.1998r.