



Badania Geologiczne i Geotechniczne
Szczepańska, Szczech Spółka Jawna
80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 135A
tel/fax (058) 342 38 63, (0-58) 341-02-74
e-mail: geote@wp.pl

Nr umowy: 100/14

**OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

dla projektu przebudowy drogi
KARTUZY - RĘBOSZEWO
pow. kartuski, gmina Kartuzy

Opracowali:

Gdańsk, maj 2014 r.

Zawartość teczki

A. Część tekstowa	str.
1. WSTĘP	3
1.1. PODSTAWY PRAWNE I TECHNICZNE OPRACOWANIA.....	3
1.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU.	4
2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	4
2.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA.....	4
2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH.	4
2.3. PODZIAŁ NA WARSTWY.....	5
3. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE.....	6

B. Załączniki graficzne	zał. graf. nr:
MAPA DOKUMENTACYJNA.....	1
KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH.....	2 – 6
OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW.....	7
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE.....	8

A. Część tekstowa

1. Wstęp

1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.

Opinię z dokumentacją wykonano na zlecenie pana Leszka Leśniowskiego dla ustalenia geotechnicznych przebudowy drogi wojewódzkiej na odcinku Kartuzy - Ręboszewo.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii (§ 7.1).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-B-02481 : 1998 Terminologia, Jednostki miar;
- Normą PN-B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogowi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.;
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe,
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
- PN-EN 1997-1, maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża

gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

Rzędne otworów przyjęto z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

1.2. Położenie i morfologia terenu.

Badany teren położony jest w na odcinku drogi wojewódzkiej od Kartuz do Ręboszewa.

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, wzniesiona od 168,1 do 196,7 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej z zagłębieniami bezodpływowymi.

2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

2.1. Charakterystyka podłoża

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenów i plejstocenów.

Utwory holocenowe: nasypy niekontrolowane, nasypy budowlane, namuły gliniaste, piaski gliniaste.

Utwory plejstocenowe: gliny pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski średnie.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone karty dokumentacyjne otworów (zał. graf. nr 2 – 6).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 8).

2.2. Charakterystyka wód gruntowych.

Poniżej gruntów spoistych napotkano wodę, która stabilizuje się na głębokościach od 1,2 do 1,7 w otworach nr: 3, 7.

Woda gruntowa w formie sączów, wystąpiła na głębokościach od 1,5 do 2,3 m, w otworach nr: 1, 2, 4, 8, 9, 11.

Szczegóły podają karty otworów.

Podany w opinii i dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu

wierceń i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

2.3. Podział na warstwy.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa	I	Namuły gliniaste, miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,52$. Grunty warstwy I są gruntami organicznymi, o dużej wilgotności i dużej ściśliwości.
Warstwa	II	Piaski gliniaste. plastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,44$. Grunty warstwy II są gruntami, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji C według PN-81/B-03020.
Warstwa	III	Gliny pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, plastyczne i twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Gliny pylaste są to grunty tiksotropowe. Pod wpływem obciążeń dynamicznych ich parametry wytrzymałościowe zbliżają się do zera.

Grunty warstwy III są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020.

Warstwa	IV	Piaski średnie, nasypy budowlane wykonane z tłucznia, żwiru, kamieni, piasku średniego, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone i zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$.
----------------	-----------	---

3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

3.1. Do gruntów słabonośnych należą:

- nasypy niekontrolowane,
- grunty warstwy I.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

3.2. Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: II, III, IV.

3.3. Grunty warstwy IV są dobre i niewysadzinowe.

Grunty warstw: I, II, III są bardzo wysadzinowe.

3.4. Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr).

3.5. Podłoże należy traktować jako warstwowane.

3.6. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

3.7. W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie lub

dotatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą atmosferyczną). Doprowadzi to do pogorszenia właściwości fizyko-mechanicznych.

Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.

3.8. Aby uniknąć rozmoczenia gruntów spoistych proponujemy pozostawienie w dnie wykopu warstwy ochronnej o miąższości około 0,3 m, którą należy wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podbudowy drogowej.

3.9. Dla budowy przebudowy drogi proponujemy:

3.9.1. Wykonać podsypkę piaszczysto – żwirową, zagęszczoną do:

- stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} \geq 0,80$,
- wskaźnika zagęszczenia $I_S^{(n)} \geq 1,00$.

Miąższość podsypki $H \geq 0,30m$.

3.9.2. Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych (wysadzinowych). Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej i parkingów powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.

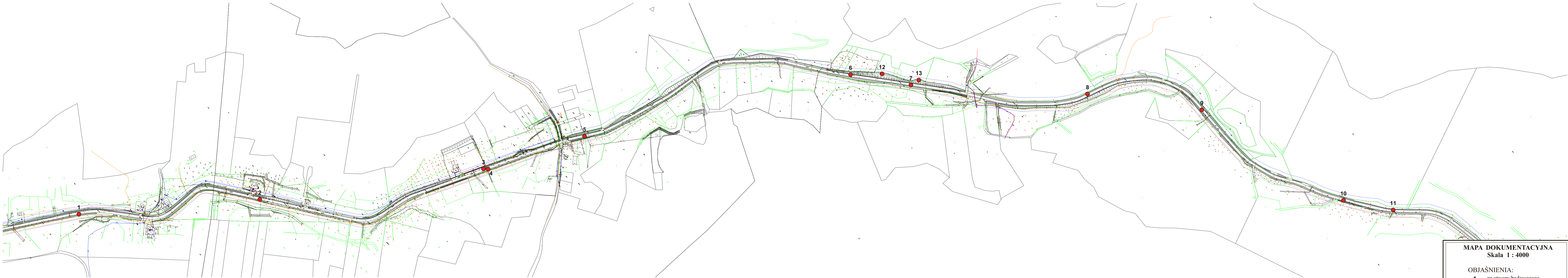
3.9.3. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. W ramach nadzoru geotechnicznego wykonać badania laboratoryjne gruntu użytego do budowy podłoża pod konstrukcją nawierzchni drogowej z określeniem współczynnika filtracji. Nadzór geotechniczny winien również określić stopień i wskaźnik zagęszczenia podsypki.

3.9.4. Nośność podłoża gruntowego wzmocnić poprzez ułożenie geosyntetyków.

3.10. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 1,0$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.

3.11. Projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Opracowali:



MIEJSCOWOŚĆ: Kartuzy - Reboszewo

OBIEKT: Przebudowa Drogi

NR UMOWY: 100/14

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przełot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 50							
OTWÓR NR 1 Rzędna ~ 172,0 m n.p.m.							
0	Asfalt Asfaltobeton NB(tłuczeń, K,Ż,Ps,Pd)	0,07 0,13 0,52 0,60	Asfalt Asfaltobeton Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek średni, piasek drobny), szary Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty próchniczny, glina piaszczysta, kamienie), szary	IV		w	zg
0,5							
1	Gp	1,2	Glina piaszczysta, brązowa	III	≈ 1,5	w	pl
1,5							
2	Pg		Piasek gliniasty, brązowo-szary	III		w	pl
2,5							
3		3,0					
OTWÓR NR 2 Rzędna ~ 168,1 m n.p.m.							
0	Asfalt Asfaltobeton NB(tłuczeń, K,Ż,Pd)	0,08 0,14 0,54	Asfalt Asfaltobeton Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek drobny), szary	IV		w	zg
0,5							
1							
1,5	Pg//Gp		Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowo-szary	III	≈ 2,0	w	pl
2							
2,5							
3		3,0					
OTWÓR NR 3 Rzędna ~ 170,8 m n.p.m.							
0	asfalt asfaltobeton NB(tłuczeń, K,Ż,Ps)	0,08 0,12 0,47	Asfalt Asfaltobeton Nasyp budowlany (tłuczeń, żwir, kamienie, piasek średni), szary	IV		w	zg
0,5							
1	Pg		Piasek gliniasty, szarobrązowy	III	▼ 1,2	w	pl
1,5		1,6			▽ 1,6		
2	Ps//Pg		Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym, szary	IV		nw	szg
2,5							
3		3,0					

MIEJSCOWOŚĆ: Kartuzy - Reboszewo

OBIEKT: Przebudowa Drogi

NR UMOWY: 100/14

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przełot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 50							

OTWÓR NR 4

Rzędna ~ 170,8 m n.p.m.

0	Asfalt	0,07	Asfalt				
0,14	Asfaltobeton	0,14	Asfaltobeton				
0,46	NB(tłuczeń, K,Ż,Ps)	0,46	Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek średni), szary	IV		w	zg
0,5							
1							
1,5	Pg//PgH		Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem gliniastym próchnicznym, brązowo-szary	II		w	pl
2							
2,3		2,3			≈ 2,3		
2,5							
3							
3,5							
4	Nmg		Namuł gliniasty, szary	I		w	pl
4,5							
5							
5,4		5,4					
5,5	Gπ		Gлина pylasta, szara	III		w	pl
6		6,0					

OTWÓR NR 5

Rzędna ~ 175,0 m n.p.m.

0	asfalt	0,08	Asfalt				
0,16	asfaltobeton	0,16	Asfaltobeton				
0,58	NB(tłuczeń, K,Ż,Ps)	0,58	Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek średni), szary	IV		w	zg
0,5							
1							
1,5	Gp//Gπ		Gлина piaszczysta przewarstwiona gliną pylastą, brązowa	III		w	pl
2							
2,2		2,2					
2,5	Gp//Gp		Gлина pylasta przewarstwiona gliną piaszczystą, brązowa	III		w	pl
3		3,0					

MIEJSCOWOŚĆ: Kartuzy - Reboszewo

OBIEKT: Przebudowa Drogi

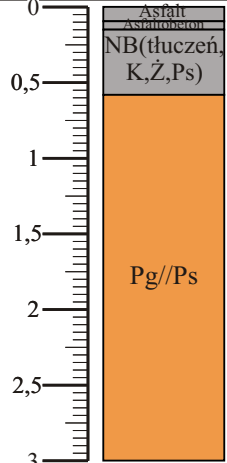
NR UMOWY: 100/14

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przełot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwierciadła wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 50							
OTWÓR NR 6 Rzędna ~ 174,0 m n.p.m.							
0	Asfalt	0,09	Asfalt				
0,15	Asfaltobeton	0,15	Asfaltobeton				
0,56	NB(tłuczeń, K,Ż,Ps)	0,56	Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek średni), szary	IV		w	zg
1							
1,5							
2	Pg		Piasek gliniasty, brązowy	III		w	pl
2,5							
3		3,0					
OTWÓR NR 7 Rzędna ~ 175,8 m n.p.m.							
0	Asfalt	0,08	Asfalt				
0,14	Asfaltobeton	0,14	Asfaltobeton				
0,48	NB(tłuczeń, K,Ż,Pd)	0,48	Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek drobny), szary	IV		w	zg
0,5							
1							
1,5	Pg/Ps		Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy	III		w	pl
1,8		1,8			1,7 1,8		
2							
2,5	Ps/Pg		Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym, brązowy	IV		nw	szg
3		3,0					
OTWÓR NR 8 Rzędna ~ 182,2 m n.p.m.							
0	asfalt	0,10	Asfalt				
0,21	asfaltobeton	0,21	Asfaltobeton				
0,47	NB(tłuczeń, K,Ż,Ps)	0,47	Nasyp budowlany (tłuczeń, żwir, kamienie, piasek średni), szary	IV		w	zg
0,5							
1							
1,5							
2	Pg		Piasek gliniasty, ciemnobrązowy	III		w	pl
2,5					≈ 2,1		
3		3,0					

MIEJSCOWOŚĆ: Kartuzy - Reboszewo

OBIEKT: Przebudowa Drogi

NR UMOWY: 100/14

Głębokość w m p.p.t.		Symbol gruntu	Przelot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwięrciadła wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 50								
OTWÓR NR 9Rzędna ~ 190,8 m n.p.m.								
		0,09 0,16 0,58 3,0	Asfalt Asfaltobeton Nasyp budowlany (tłuczeń, kamienie, żwir, piasek średni), szary 					

MIEJSCOWOŚĆ: Pruszcz Gdański, ul. Spokojna

OBIEKT: Kaplica na cmentarzu

NR UMOWY: 260/13

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przełot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100							
OTWÓR NR 12 Rzędna ~ 184,5 m n.p.m.							
0	Gb	0,5	Gleba, brunatna				
1	Pg//Gp	1,3	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy	III		w	tpl
2							
3	Gp		Glina piaszczysta, brązowa	III		w	tpl
4							
5	Gp	5,1	Glina piaszczysta, szara	III		w	tpl
6		6,0					
OTWÓR NR 13 Rzędna ~ 183,6 m n.p.m.							
0	Gb	0,3	Gleba, brunatna				
1	Pg		Piasek gliniasty, brązowy	III		w	tpl
2		2,1					
3	Pg		Piasek gliniasty, brązowy	III		w	pl
4		3,8					
5	Gp//Pg		Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, szara	III		w	tpl
6		6,0					

OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW OKREŚLENIA, SYMBOLE, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW wg PN - B - 02480: 1986

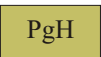
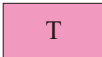
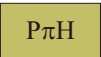
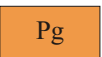
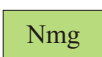
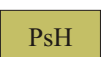
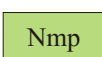
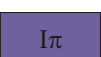
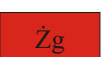
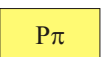
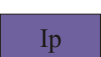
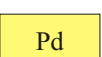
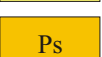
1	numer otworu	3A	nr otworu archiwalnego
	otwór badawczy		archiwalny otwór badawczy
S-1	numer sondowania		sączenia wody gruntowej
	sondowanie sondą uderową	3,3	głębokość sączenia
	linia przekroju geotechnicznego		nawiercone i ustabilizowane
	<u>Stan gruntu:</u>	3,3	zwierciadło wody
ln	luźny		ustabilizowane
szg	średniozagęszczony	3,3	
zg	zagęszczony		zwierciadło wody
mpl	miękkoplastyczny	5,8	nawiercone
pl	plastyczny		
tpl	twardoplastyczny		
//	przewarstwienia		<u>Wilgotność</u>
+	domieszki	w	wilgotny
		nw	nawodniony

———— granica warstw litologicznych

----- granica warstw geotechnicznych

Ia nr warstwy geotechnicznej

$\frac{1}{\sim 1,3}$ nr otworu
rzędna otworu [m n.p.m.]

 Gb	Gleba	 ΠH	Pył próchniczny	 Gpz	Glina piaszczysta zwięzła
 NN	Nasyp niekontrolowany	 ΠpH	Pył piaszczysty próchniczny	 Gπ	Glina pylasta
 NB	Nasyp budowlany	 PgH	Piasek gliniasty próchniczny	 G	Glina
 T	Torf	 PπH	Piasek pylasty próchniczny	 Gp	Glina piaszczysta
 Kj	Kreda jeziorna	 PdH	Piasek drobny próchniczny	 Pg	Piasek gliniasty
 Nmg	Namuł gliniasty	 PsH	Piasek średni próchniczny	 Pog	Pospółka gliniasta
 Nmp	Namuł piaszczysty	 Iπ	Ił pylasty	 Żg	Żwir gliniasty
 GπzH	Glina pylasta zwięzła próchniczna	 I	Ił	 Pπ	Piasek pylasty
 GzH	Glina zwięzła próchniczna	 Ip	Ił piaszczysty	 Pd	Piasek drobny
 GpzH	Glina piaszczysta zwięzła próchniczna	 Π	Pył	 Ps	Piasek średni
 GπH	Glina pylasta próchniczna	 Πp	Pył piaszczysty	 Pr	Piasek gruby
 GH	Glina próchniczna	 Gπz	Glina pylasta zwięzła	 Po	Pospółka
 GpH	Glina piaszczysta próchniczna	 Gz	Glina zwięzła	 Ż	Żwir

K Kamienie

H Części organiczne

H1÷H10 Stopień humifikacji torfów
wg skali L. von Posta

 **Bw** Burowęgiew (miocen)

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020**

Miejscowość:

Kartuzy - Ręboszewo

Obiekt:

Przebudowa Drogi

Nr umowy:

100/14

Nr w-wy geo-techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	I_D	I_L	W_n [%]	ρ [t/m ³]	Φ_u [o]	C_u [kPa]	T_{umax} [kPa]	$Mo^{*})$ [kPa]	I_{om} [%]
I	$X^{(n)}$	-	0,52	61,4	1,27	7,2	7	19,2	1165	10,4
	γ_m	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10
II	$X^{(n)}$	-	0,44	16,0	2,10	10,9	10	28,4	17200	-
	γ_m	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-
III	$X^{(n)}$	-	0,30	17,5	2,10	16,4	28	56,9	28300	-
	γ_m	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-
IV	$X^{(n)}$	0,60	-	14,0/22,0	1,85/2,00	33,6	0	-	111000	-
	γ_m	1±0,10	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10	-

*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

**) Stopień humifikacji wg L. von Posta