

Zleceniodawca:

**PRACOWNIA PROJEKTÓW
BUDOWNICTWA LĄDOWEGO
97-300 Piotrków Tryb., ul. Wiślana 5**

Wykonawca:

**GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE
mgr inż. Tomasz Maczugowski
ul. Kwiatowa 5, 97-360 Kamieńsk
tel. 603 709 025
e-mail: maczugowski@geo-prospect.pl**

OPINIA GEOTECHNICZNA

**na potrzeby projektu remontu/przebudowy drogi wjazdowej
z ul. Łódzkiej na teren osiedla Łódzka-Sadowa wraz z budową
10 miejsc parkingowych przy ul. Łódzkiej w Piotrkowie Trybunalskim**

Lokalizacja:

gm. M. Piotrków Tryb., pow. piotrkowski, woj. łódzkie
dz. nr ewid. 441, 442/7, 442/10 obręb 13

Autor: mgr inż. Tomasz Maczugowski

Zweryfikowała: mgr inż. Zuzanna Frączek - Truchan

nr upr. VII - 1684

Kamieńsk, kwiecień 2017 r.



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP
2. PODSTAWA PRAWNA WYKONANEJ OPINII
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC
 - 3.1 PRACE GEODEZYJNE
 - 3.2 PRACE POLOWE
4. PRACE KAMERALNE
5. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
6. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA ORAZ OBECNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ
7. BUDOWA GEOLOGICZNA
8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
9. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA
10. WNIOSKI

ZAŁĄCZNIKI:

- | | |
|--|-------|
| 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 z lokalizacją otworu badawczego | zał.1 |
| 2. Profil geotechniczny otworu | zał.2 |
| 3. Objasnienia do profilu | zał.3 |
| 4. Tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych | zał.4 |

1. Wstęp

Niniejszą Opinię Geotechniczną wykonano na zlecenie „Pracowni Projektów Budownictwa Lądowego” z siedzibą w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Wiślanej 5. Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych w związku z wyznaczeniem parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego na potrzeby projektu remontu/przebudowy drogi wjazdowej z ul. Łódzkiej na teren osiedla Łódzka-Sadowa wraz z budową 10 miejsc parkingowych przy ul. Łódzkiej w Piotrkowie Trybunalskim.

2. Podstawa prawna wykonanej opinii

- a) Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o zmianie ustawy Prawo Budowlane
- b) - Dz. U. nr 129 poz. 1439 wraz z Ministra aktami wykonawczymi,
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- d) Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- e) Polskie normy: PN-88/B-04481, PN-86/B – 02480, PN-81/B – 03020, PN-81/B-04452.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Prace geodezyjne

Wykonany otwór wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących obiektów w oparciu o mapę do celów projektowych w skali 1:500, otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne wylotu otworu określono orientacyjnie z otrzymanego planu, dlatego możliwe są różnice po wykonaniu niwelacji technicznej.

3.2. Prace polowe

Prace geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Zleceniodawcę. Prace terenowe obejmowały wykonanie 1 otworu geotechnicznego. Wiercenia wykonano przy pomocy zestawu ręcznego eijkelkamp metodą okrętą z zastosowaniem świdra okienkowego ($\varnothing = 70$), ślimakowego ($\varnothing = 40$) i rurowego ($\varnothing = 70$). Głębokość wykonanego otworu wynosiła 3,0 m p.p.t. Podczas wiercenia prowadzono badania makroskopowe pobranych prób gruntu oraz pomiary przewiercanych warstw i obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej. Po zakończeniu wierceń otwór badawczy zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

4. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- analizę i ocenę wyników badań polowych,
- określenie przestrzennego układu warstw geologicznych,
- określenie występowania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowania graficzne: mapę, objaśnienia znaków i symboli, kartę otworu geotechnicznego,
- niniejsze opracowanie tekstowe.

5. Opis planowanego przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zakłada remont/przebudowę drogi wjazdowej z ul. Łódzkiej na teren osiedla Łódzka-Sadowa wraz z budową 10 miejsc parkingowych przy ul. Łódzkiej w Piotrkowie Trybunalskim. Zamierzeniem inwestycyjnym planuje się objąć działki nr ewid. 441, 442/7, 442/10, 442/10 - obręb 13. Zakładając, że wszelkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należycie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiekty z założeniami projektowymi, dopuści obiekty do użytkowania, wykonane obiekty nie powinny negatywnie oddziaływać na otoczenie.

6. Położenie, morfologia oraz obecne zagospodarowanie terenu badań

Badany teren położony jest w Piotrkowie Trybunalskim, w rejonie ul. Łódzkiej. Znajduje się na terenie przynależnym do osiedla Łódzka - Sadowa, dotychczas wykorzystywano go głównie do postoju samochodów osobowych. Powierzchnia terenu została tutaj przekształcona, część drogi wjazdowej wyłożono płytami betonowymi, natomiast w miejscu parkingu powierzchnia została wyrównana antropogenicznie. Obecna nawierzchnia gdzie znajduje się parking posiada liczne ubytki.

Morfologicznie wąsko rozumiany obszar badań stanowi mały fragment wysoczyzny polodowcowej (morenowej falistej) o wysokości do 2-5 m i nachyleniu do ok. 5°. Wysoczyzna w rejonie obszaru badań wznosi się na wysokość ok. 208,1 m n.p.m.

Obszar, na którym wykonano prace geologiczne nie znajduje się w granicach obszarów Natura 2000 lub innych form chronionego krajobrazu, nie leży również w zasięgu terenów i obszarów górniczych.

Szczegółową lokalizację rejonu prac geologicznych przedstawiono na fragmencie załączonej mapy (zał. nr 1).

7. Budowa geologiczna

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanym wierceniem charakteryzuje się w ogólności **prostą budową geologiczną**.

Warstwę powierzchniową stanowi nasyp niekontrolowany będący mieszaniną piasków różnoziarnistych, drobnego gruzu i kamieni. Nasyp zalega na cienkiej warstwie gleby, która złożona jest z drobnych piasków humusowych. Miąższość gleby w punkcie badawczym wynosi 10 cm, natomiast nasypu 20 cm. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich miąższość ww. utworów jest zróżnicowana.

Poniżej warstwy nasypu i gleby stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych – plejstocénskich (Złodowacenie Śródkowopolskie), wśród których rozpoznano **utwory wodnolodowcowe** wykształcone we frakcji piasków drobnoziarnistych z niewielkimi przewarstwieniami pyłów piaszczystych (warstwa I). Osady wodnolodowcowe wykształcone są nierównomiernie, co potwierdziło nawiercenie piasków gruboziarnistych (warstwa II). Piaski drobne stwierdzono w stropowej części profilu, natomiast grube przy spągu. Miąższość ich jest zbliżona i wynosi 30/40 cm. Piaski są w stanie średniozagęszczonym co widoczne jest w górnej części profilu, natomiast w dolnej ich zagęszczenie lekko spada przez co zbliżone są do stanu luźnego.

Pośród piasków stwierdzono występowanie średnio spoistych **utworów lodowcowych**, które litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym (warstwa III). Gliny zajmują znaczną część profilu, dominując nad piaskami. Ich miąższość wynosi od 0,3 m do 1,8 m. Dokładnego zasięgu utworów nie określono gdyż nie przewiercono ich spągu.

8. Warunki hydrogeologiczne

Prace polowe wykonano w kwietniu 2017 roku w dodatniej temperaturze powietrza atmosferycznego, w mokrym okresie. Realizując wiercenia do głębokości 3,0 m p.p.t. udokumentowano występowania wód gruntowych. W górnej strefie glin, bezpośrednio pod warstwą piasków drobnych stwierdzono sączenie wody, które prawdopodobnie powstało na wiosnę w wyniku infiltracji wód poopadowych i poroztopowych. Poziom o znacznie większym zasileniu stwierdzono w piaskach grubych, które zalegają pośród gliny. Wody w tej strefie występują pod naporem, dlatego stabilizację wód nawierconych na głębokości 2,50 m p.p.t. oznaczono wyżej na 2,20 m p.p.t.

Obecnie **warunki wodne** dla projektowanej inwestycji należy uznać za **dobre**, gdyż zwierciadło wód gruntowych występują poniżej 2,0 m nad konstrukcję planowanych obiektów.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych nie przewiduje się konieczności odwodnienia terenu.

9. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Jak wynika z przeprowadzonych prac polowych, w podłożu gruntowym panują **proste warunki gruntowe** (wg. Klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

W świetle przeprowadzonych badań dla planowanego obiektu wskazuje się **pierwszą kategorię geotechniczną**. Ostatecznie kategorie geotechniczną określi projektant.

Na podstawie wykonanych badań terenowych dokonano oceny podłoża gruntowego poprzez wydzielenie warstw geotechnicznych. Parametry wytrzymałościowe określono na podstawie badań terenowych, pomiarów in-situ oraz lokalnych zależności korelacyjnych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy i glebę, które należy uznać za **nienośne**. Wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B03020.

Podział na warstwy uwzględnia genezę, stan i rodzaj gruntów. Grunty niespoiste **genezy wodnolodowcowej** wydzielono jako 2 warstwy. Za parametr wiodący przy wydzielaniu warstw przyjęto stopień zagęszczenia I_D ustalony na podstawie wyników badań terenowych. Wydzielenie przedstawia się następująco:

Warstwa I – wykształcona jest w postaci piaszczystych osadów wodnolodowcowych, wykształconych jako piaski drobnoziarniste lokalnie z pyłem piaszczystym. Utwory te są wilgotne o szaro - żółtym zabarwieniu. Są średnio zagęszczone. Charakteryzują się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0,45$. Piaski o zagęszczeniu na tym poziomie występują w przewadze w stropowej części profilu, w strefie głębokości $0,3 \div 0,7$ m p.p.t. Osiągają miąższość 0,4 m. Są gruntami średnio przepuszczalnymi dla wód gruntowych. Z uwagi na znaczną domieszkę frakcji ilowej i pyłowej zawartej w przewarstwieniach pyłów, grunty te przy przemarzaniu mogą tworzyć wysadziny. Uznano je za grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości, wliczając do **grupy nośności podłoża G2**.

Warstwa II – to warstwa silnie nawodnionych piasków gruboziarnistych, które występują w stanie średnio zagęszczonym. Ich uogólniony stopień zagęszczenia wynosi $I_D=0,40$. Zalegają w strefie głębokości od 2,5 do 2,8 m p.p.t. jako 30 cm warstewka. Charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością, nie są wysadzinowe i dlatego zaliczono je do **grupy nośności podłoża G1**.

Grunty spoiste – typ geologicznej konsolidacji „B” (grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane) wydzielono jako 1 warstwę. Za parametr wiodący przy wydzielaniu warstwy przyjęto stopień plastyczności I_L ustalony na podstawie wyników badań terenowych. Wydzielenie przedstawia się następująco:

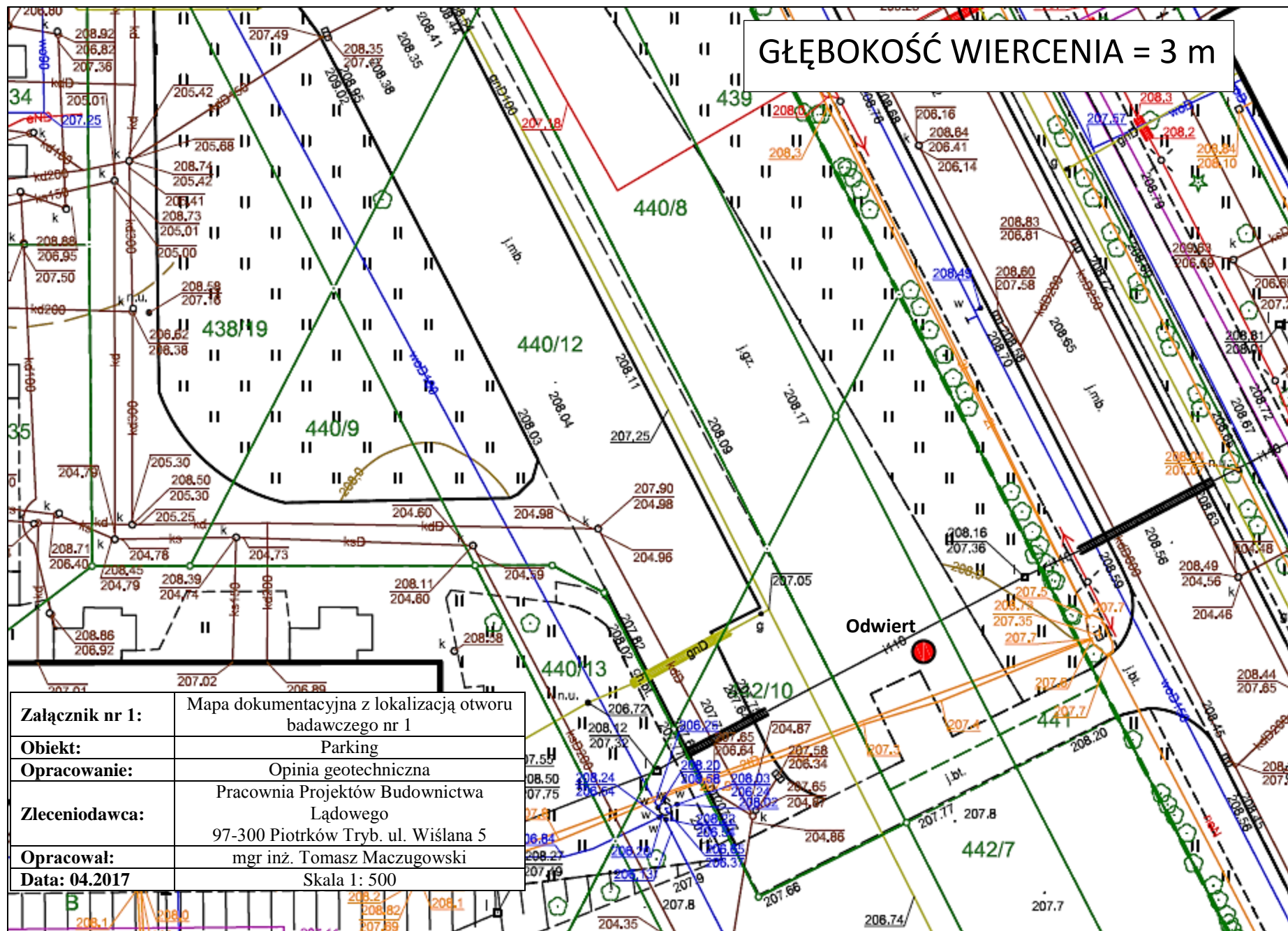
Warstwa III – zaliczono do niej utwory akumulacji lodowcowej reprezentowane przez ciemnożółte, wilgotne gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym. Rozpoznane utwory charakteryzują się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L=0,20$. Występowanie ich stwierdzono w strefie głębokości $0,7 \div 2,5$ m p.p.t. oraz od 2,8 do 3,0 m p.p.t, gdzie osiągają miąższość 0,3 m do 1,8 m. Spągu ich nie przewiercono. Grunty te charakteryzują się słabą wodoprzepuszczalnością. Są wysadzinowe, przez co zaliczono je do **grupy nośności podłoża G2**.

Uproszczony profil budowy geologicznej terenu na załączonej karcie dokumentacyjnej otworu (zał. nr 2). Ponadto zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych dla rozpoznanych utworów przedstawiono w zał. nr 4.

10. Wnioski

- W ramach prac rozpoznawczych wykonano 1 odwiert geotechniczny, którym rozpoznano podłoże punktowo do głębokości 3,0 m p.p.t.
- Przedmiotowy rejon charakteryzują **proste warunki gruntowe**. Podłoże zbudowane jest głównie z glin zwałowych oraz piasków.
- Występujące w podłożu grunty niespoiste są w stanie **średniozagęszczonym** (warstwa I, II),
- Grunty spoiste występują w stanie **twardoplastycznym** (warstwa III).
- Ze względu na występujące w podłożu **wysadzinowe grunty spoiste** oraz **wątpliwe niespoiste**, należy zaprojektować konstrukcję nawierzchni w taki sposób, by była ona odporna na działanie mrozu.
- **Warunki wodne dla przedmiotowego terenu zaliczono do dobrych.**
- Nie wyklucza się, że w innych punktach badawczych mogą zaistnieć wyraźne różnice pomiędzy warunkami opisanymi a warunkami faktycznie rozpoznanymi.
- Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020 oraz postanowieniami innych obowiązujących norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

GŁĘBOKOŚĆ WIERCENIA = 3 m



Załącznik nr 1:	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworu badawczego nr 1
Obiekt:	Parking
Opracowanie:	Opinia geotechniczna
Zleceniodawca:	Pracownia Projektów Budownictwa Lądowego
Opracował:	97-300 Piotrków Tryb. ul. Wiślana 5 mgr inż. Tomasz Maczugowski
Data: 04.2017	Skala 1: 500

Rejon: ul. Łódzka
Miejscowość: Piotrków Tryb.
Powiat: piotrkowski
Województwo: łódzkie

Obiekt: droga+parking
Zleceniodawca: Pracownia Proj.Bud.Ląd.
Wiercenie: Geo-Prospect
Nadzór geologiczny: mgr inż. Z.F.-Truchan

System wiercenia: ręcznie

Rzędna: 208.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2017-04-29

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Grubość	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID
[m.p.p.t]			[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				nasyp niekontrolowany złożony z piasków różnoziarnistych, wymieszanych z kamieniami i drobnym gruzem, czarna gleba, czarna	nN		0.20				
		Nasyp			0.20		Gb		0.10				
					0.30	piasek drobny, szaro-żółty przewarstwiony pyłem piaszczystym	Pd Ip	I	0.40		szg		0.45
					0.70	glina piaszczysta, brązowo-szara							
					1.0								
					2.0		Gp	III	1.80		tpl	0.20	
					2.50	piasek gruby, jasnoszary	Pr	II	0.30	m	szg		0.40
					2.80	glina piaszczysta, brązowo-szara	Gp	III	0.20	w	tpl	0.20	
					3.00								

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

ZAŁ. NR 3

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIE-SKALISTE)

KW zwietrzelina
KWg zwietrzelina gliniasta
KR rumosz
KRw rumosz wapienny
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Z żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
PΠ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty

Πp pył piaszczysty
Π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
GΠ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
GΠz glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
IΠ ił pylasty

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJE- TE NORMA

Kr kreda
Gy gytia
Gb gleba

ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenie uzupełniające dotyczące :
składu nasypu, rodzaju gruntów
organicznych, petrografii skał .
4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próba o naturalnej strukturze (NNS)
próba o naturalnej wilgotności (NW)
próba wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▽53.9 ustalony poziom wody gruntowej i
rzędna
▽49.8 piezometryczny poziom wody (PPW)
ustalony w czasie wiercenia i rzędna
▽39.7 nawiercony poziom wody gruntowej i
rzędna
|| grunt nawodniony
sączenia wody

OZNACZENIA STANU GRUNTU

mpl miękkoplastyczny	$0.50 \leq I_L \leq 1.00$
pl plastyczny	$0.25 \leq I_L \leq 0.50$
tpl twardoplastyczny	$0.0 < I_L \leq 0.25$
pzw półzwarty	$I_L \leq 0$
zw zwarty	$I_L < 0$
ln luźny	$I_D \leq 0.33$
szg średniozagęszczony	$0.33 \leq I_D \leq 0.67$
zg zagęszczony	$0.67 \leq I_D$

INNE OZNACZENIA

II nr warstwy geotechnicznej
— granica warstwy geotechnicznej
— podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu*	W _n , [%]	ρ, [t/m ³]	ρ _s , [t/m ³]	Φ _u , [°]	C _u , [kPa]	E _o , [MPa]	M _o , [MPa]
UTWORY WODNOŁODOWCOWE												
1	I	Pd	I _D =0,45	szg	w	16	1,75	2,65	30,2	-	42,0	56,3
2	II	Pr	I _D =0,40	szg	m	22	2,00	2,65	32,4	-	66,9	79,3
UTWORY ŁODOWCOWE (TYP GEOLOGICZNEJ KONSOLIDACJI „B”)												
3	III	Gp	I _L =0,20	tpl	w	12	2,20	2,67	18,3	31,54	28,0	36,9

Tabelę przygotowano zgodnie z PN-81 B-03020

* - makroskopowo

Skróty cech gruntów – zgodnie z PN-74/B-02480

W_n, ρ, ρ_s – cechy fizyczne

Φ_u, C_u, E_o, M_o – cechy mechaniczne

Warstwa: I, II – grunty niespoiste

Warstwa: III – grunty spoiste

I_D – stopień zagęszczenia

I_L – stopień plastyczności

Załącznik nr 4