

OPINIA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA

*dla projektu: Budowa centrum opiekuńczo mieszkalnego na
dz. 2/3 obr.4 w miejscowości Sępólno Krajeńskie.*

Dodatkowe odwierty.

Opracował: mgr inż. Marcin Klepin

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

Człuchów, czerwiec 2023

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

II. ZAKRES PRAC

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

V. WNIOSKI

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie Inwestora.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu: Budowa centrum opiekuńczo mieszkalnego na dz. 2/3 obr.4 w miejscowości Sępólno Krajeńskie.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz z Polskimi Normami:

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-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-81/B-03020 Grunty Budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statystyczne i projektowanie;
- Normą PN-EN ISO 22475–1:2006 E. Rozpoznawanie i badanie geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania;
- Normą PN-G-02305–5:2002 P. Wiercenia małosrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;
- Normą PN-B-02481:1998 Geotechnika, Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;

- PN-EN ISO 14688-1:2002 Badania geotechniczne oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- Normą PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1:2012. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- Normą PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/AC:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą ENV 1997-3:1999. Eurokod 7 - Część 3: Projektowanie geotechniczne z zastosowaniem badań polowych;

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 10,0m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona z Inwestorem.

Otwory badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- profile geotechniczne w skali 1:50 (załącznik nr 2 do opracowania),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia,

- szkic lokalizacji wykonania odwiertów geologicznych.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe wszystkich przewiercanych warstw gruntów w celu określenia ich: barwy, wilgotności oraz rodzaju i stanu. Po zakończeniu badań i obserwacji warunków wodnych otwory zlikwidowano przez zasypianie urobkiem w kolejności naturalnego zalegania warstw.

Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z normami wymienionymi we wstępie oraz wymogami PN-B-04452:2002 „Geotechnika - badania polowe” między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu, poboru próbek oraz pomiarów zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Na podstawie badań makroskopowych oraz nomogramów zawartych w normie „PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” w przybliżeniu określono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności I_L dla gruntów spoistych;
- stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych;
- wilgotność naturalna w_n ;
- gęstość objętościowa ρ ;
- spójność C_u ;
- kąt tarcia wewnętrznego Φ_u ;
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

W podłożu, do zbadanej głębokości 10,0m stwierdzono występowanie utworów z ery kenozoicznej z okresu czwartorzędu: wieku plejstocénskiego i holocénskiego. Plejstocen jest wykształcony w postaci pyłów piaszczystych, glin pylastych oraz piasków drobnych. Utwory holocénskie wykształcone są w postaci nasypów niekontrolowanych, gleby.

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości 2,5 m w otworze nr: 1.

Poniżej gruntów spoistych napotkano wodę, która stabilizuje się na głębokości 2,5 m w otworze nr: 2.

Woda gruntowa w formie sączy wystąpiła na głębokości 1,5 m, w otworze nr: 2.

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.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załącznik nr 2).

IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna 0** reprezentowana jest przez warstwę nasypów niekontrolowanych, ze względu ich dużą zmienność pod względem składu jak i na zawartość w nich części organicznych (Gleba) oraz odpadów budowlanych (cegły, gruzu betonowego) w dalszym opracowaniu ich analiza jest zbyteczna.
- **warstwa geotechniczna I** obejmująca Pyły piaszczyste, gliny pylaste, plastyczne i twardoplastyczne o stopniu plastyczności $IL(n) = 0,30$. Pyły piaszczyste są to grunty tiksotropowe. Pod wpływem obciążeń dynamicznych ich parametry wytrzymałościowe zbliżają się do zera. Grunty warstwy I są

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

- **warstwa geotechniczna II** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,57$;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna¹ wynosi:

- dla piasku drobnego $k = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/sek.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w poniższej tabeli. Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

γ_m – współczynnik materiałowy

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych, należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

¹ Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według PN - 81/B – 03020

Nr w-wy geo-techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	I_D	I_L	W_n [%]	ρ [t/m ³]	Φ_u [°]	C_u [kPa]	T_{umax} [kPa]	$M_o^{*)}$ [kPa]
I	$X^{(n)}$	-	0,30	21,7	2,05	16,4	28	56,9	29300
	γ_m	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10
II	$X^{(n)}$	0,57	-	16,0/24,0	1,75/1,90	30,8	0	-	71000
	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

V. WNIOSKI

1. Na badanym terenie proponuje się przyjąć **proste warunki gruntowe** i zakwalifikować projektowany obiekt budowlany do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.

2. Do gruntów słabonośnych należą:
– nasypy niekontrolowane, gleba.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia. Glebę i nasypy niekontrolowane, jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną. Glebę zwałować w pryzmy o wysokości max 2,0 m do dalszego wykorzystania

3. Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: I, II.

4. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.

5. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia $\Phi_u^{(r)}$ wynoszących:

$$\Phi_u^{(r)} = \Phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$\Phi_u^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1

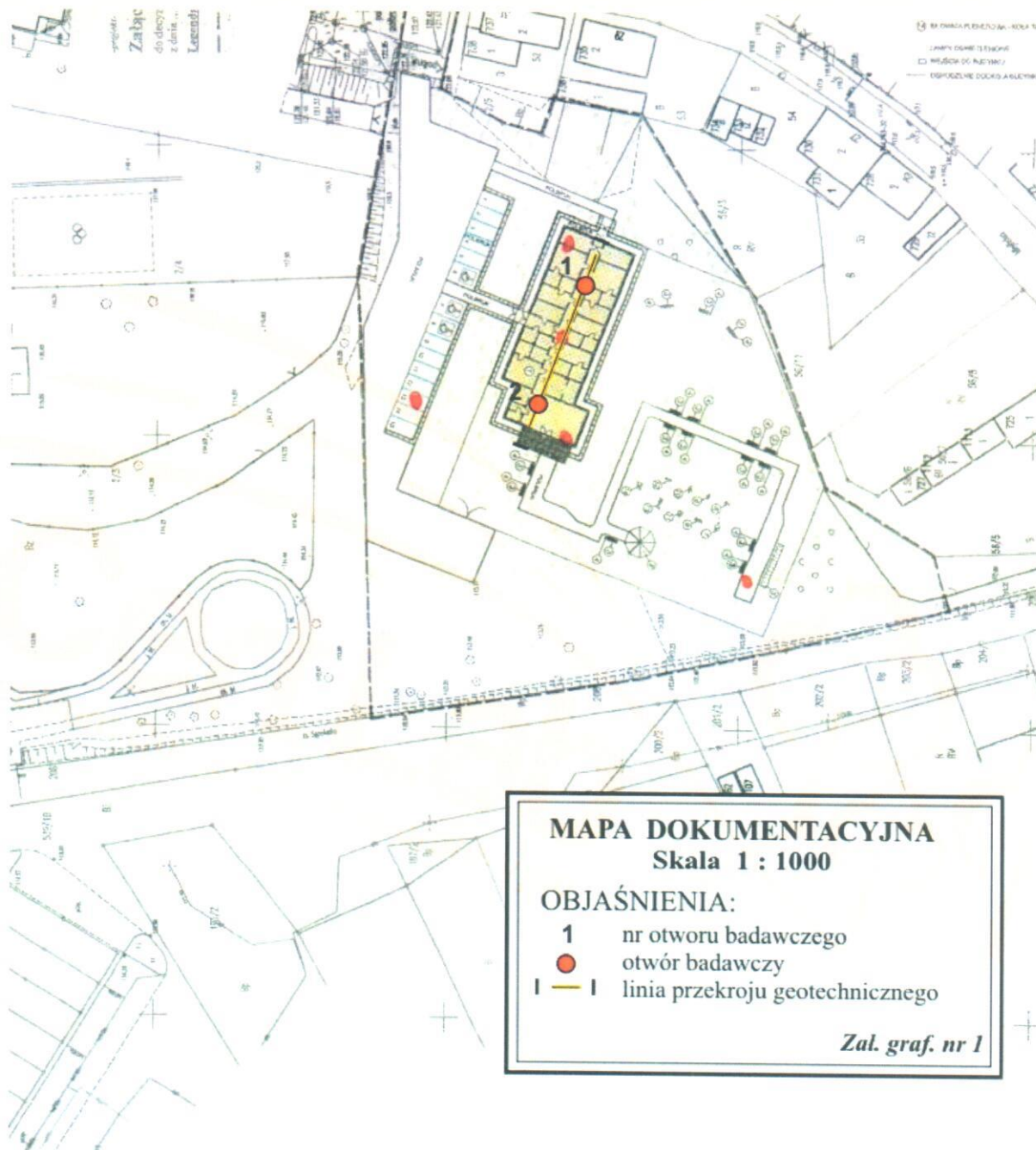
γ_m – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych

6. Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wszelkie wykopy (głównie związane z uzbrojeniem terenu) należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczony lub rozrobiony grunt należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
7. W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie

- lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą atmosferyczną).
Doprowadzi to do pogorszenia właściwości fizyko-mechanicznych.
Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną lub chudym betonem.
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 fundamentu.
 9. Fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową ze względu na:
 - okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
 - podciąganie kapilarne.
 10. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi na 0,80m według PN - 81/B – 03020.
 11. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\pm 1,0$ m w stosunku do podanego w dokumentacji.
 12. Podłoże należy traktować jako warstwowane.
 13. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0058/OWOD/07

LOKALIZACJA ODWIERTÓW GEOLOGICZNYCH:



KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

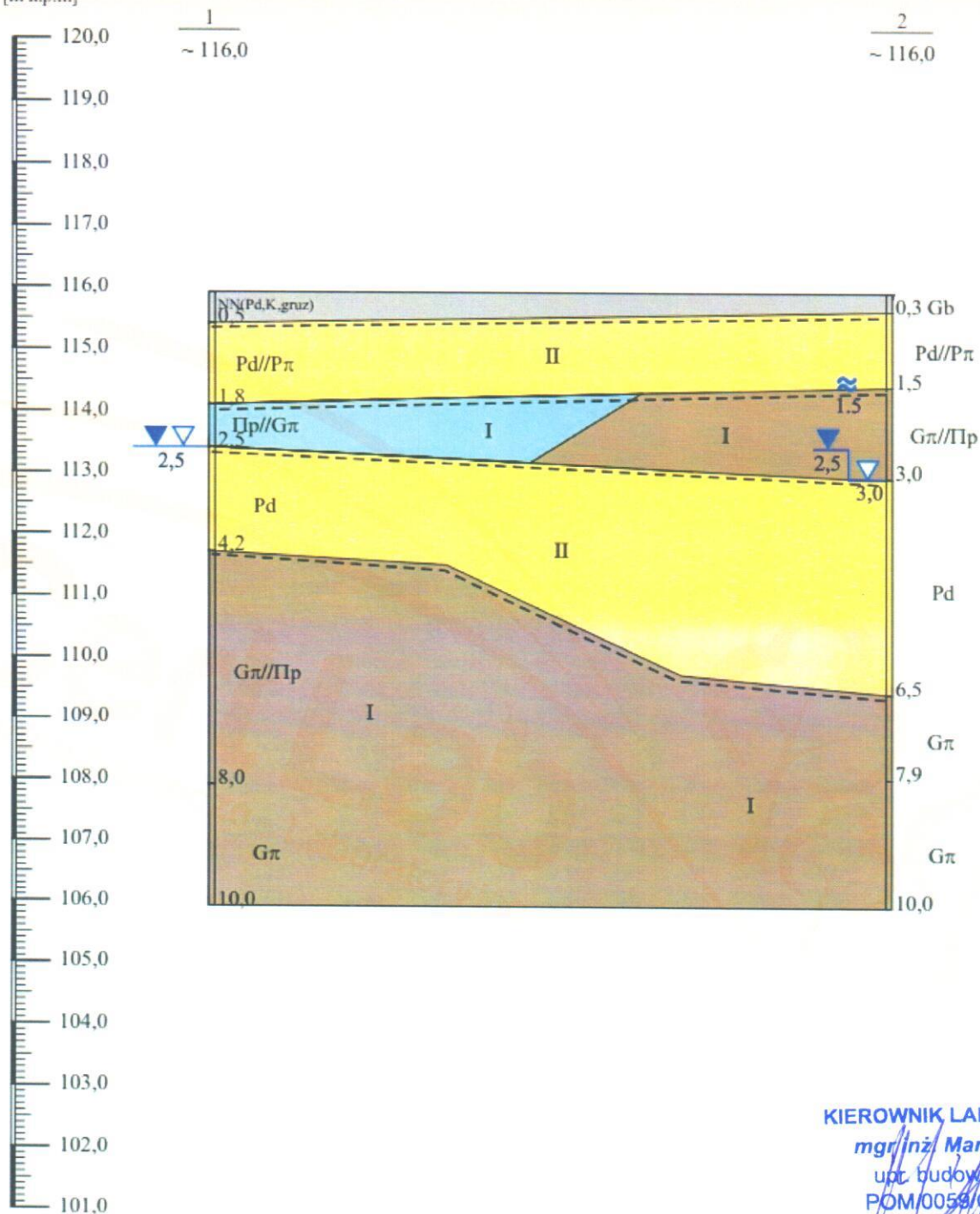
Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przebieg warstw	Nazwa gruntu	Głębokość zwiększenia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100						
OTWÓR NR 1			Rzędna ~ 116,0 m n.p.m.			
0	NN(Pd,K,gruz)	0,5	Nasyp niekontrolowany (piasek drobny, kamienie, gruz), ciemnoszary			
1	Pd//Pπ	1,8	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym, brązowy		w	szg
2	Pp//Gπ	2,5	Pyl piaszczysty przewarstwiony gliną pylastą, brązowy	▼▼▼ 2,5	w	pl
3	Pd	4,2	Piasek drobny, brązowo-szary		nw	szg
4	Gπ//Pp	8,0	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem piaszczystym, brązowo-szara		w	pl
5	Gπ	10,0	Gлина pylasta, brązowo-szara		w	tpl
6						
7						
8						
9						
10						
OTWÓR NR 2			Rzędna ~ 116,0 m n.p.m.			
0	Gb	0,3	Gleba, brunatna			
1	Pd//Pπ	1,5	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym, brązowy	≈ 1,5	w	szg
2	Gπ//Pp	3,0	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem piaszczystym, brązowa	▼ 2,5	w	pl
3	Pd	6,5	Piasek drobny, brązowo-szary	▼ 3,0	nw	szg
4	Gπ	7,9	Gлина pylasta, brązowo-szara		w	pl
5	Gπ	10,0	Gлина pylasta, brązowa		w	tpl
6						
7						
8						
9						
10						

Zal. graf. nr 2

KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

I — I

Wysokość
[m n.p.m.]











KIEROWNIK LABORATORIUM
mgr inż. Marcin Klepin
upr. budowl. nr ewid.
POM/0059/OWOD/07

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

Skala pionowa 1 : 100
Skala pozioma 1 : 200

Zał. graf. nr 3

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 udarową	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 Gлина piaszczysta zwięzła
NN Nasyp niekontrolowany	ΠpH Pył piaszczysty próchniczny	Gπ Gлина pylasta
NB Nasyp budowlany	PgH Piasek gliniasty próchniczny	G Gлина
T Torf	PπH Piasek pylasty próchniczny	Gp Gлина piaszczysta
Kj Kreda jeziorna	PdH Piasek drobny próchniczny	Pg Piasek gliniasty
Nmg Namul gliniasty	PsH Piasek średni próchniczny	Pog Pospółka gliniasta
Nmp Namul piaszczysty	Iπ Il pylasty	Zg Żwir gliniasty
GπzH Gлина pylasta zwięzła próchniczna	I Il	Pπ Piasek pylasty
GzH Gлина zwięzła próchniczna	Ip Il piaszczysty	Pd Piasek drobny
GpzH Gлина piaszczysta zwięzła próchniczna	Π Pył	Ps Piasek średni
GπH Gлина pylasta próchniczna	Πp Pył piaszczysty	Pr Piasek gruby
GH Gлина próchniczna	Gπz Gлина pylasta zwięzła	Po Pospółka
GpH Gлина piaszczysta próchniczna	Gz Gлина zwięzła	Z Żwir
K Kamienie		Bw Burowęgiel (miocen)
H Części organiczne		
H1,H10 Stopień humifikacji torfów wg skali L. von Posta		

KIEROWNIK LABORATORIUM
 mgr inż. **Marcin Klepin**
 upr. budowl. nr ewid.
 POM/0059/OWOD/07

Zał. graf. nr 4