

Grunt-Test Dawid Matusiak
61-689 Poznań
os. Przyjaźni 19/85
Tel: 781-00-78-00
NIP: 556-258-43-80

Treść opracowania:	Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych pod planowaną budowę przejścia podziemnego przy dworcu kolejowym w Inowrocławiu		
Lokalizacja:	Inowrocław, ul. Dworcowa, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, nr ewid. działki 21/5		
Zleceniodawca:	Pracownia Projektowa "MiD" Marcin Dudek ul. Miłosza 17 80-126 Gdańsk		
Sporządzili:	Imię i nazwisko	Data	Podpis
	mgr Aleksander Grzeszczak upr. geol. CUG nr 060184 upr. geol. MOŚZNiL nr V-1222 biegły z listy wojewódzkiej w zakresie geologii	16.05.2017	
	mgr Dawid Matusiak upr. geol. XI-070/POM upr. geol. XII-039/POM	16.05.2017	

Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1 Podstawa opracowania opinii.....	2
2. Zakres wykonanych prac.....	3
2.1 Prace terenowe	3
2.2 Prace laboratoryjne.....	3
2.3 Prace kameralne	4
3. Położenie i użytkowanie terenu.....	4
4. Budowa geologiczna	5
5. Warunki wodne	6
6. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego	6
7. Wnioski.....	9
8. Zalecenia.....	10

Załączniki:

1. Mapa zasadnicza w skali 1:250
- 2₁₋₂. Karty otworów geotechnicznych
3. Przekrój geotechniczny
4. Objasnienia
5. Tabela parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

Niniejsza opinia zawiera wstępne wyniki badań geotechnicznych podłoża gruntowo-wodnego, dla potrzeb budowy przejścia podziemnego, zrealizowanych przy istniejącym budynku Dworca Głównego w Inowrocławiu, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, na powierzchni działki o nr ewid. 21/5.

1.1 Podstawa opracowania opinii

Opinia została opracowana na podstawie następujących aktów prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 27 kwietnia 2012 r.
- Zarządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych nr 51 z dn. 13 października 1970r.
- Norma PN-81/B- 03020 i inne normy z nią związane.
- Ustawa „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994. art. 34, pkt. 4 (Dz. U. Nr 89 poz 414 ze zmianami).
- Norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”.
- Norma PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”.
- Norma PN-98/B-02480 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”.
- Norma PN-02/B-04452 „Geotechnika. Badania polowe”.
- Norma PN88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”.
- Norma PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”.

- Norma PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego”.

2. Zakres wykonanych prac

2.1 Prace terenowe

Lokalizacja i głębokość wiercenia badawczego, została ustalona ze Zleceniodawcą, zgodnie z punktem zaznaczonym na mapie zasadniczej (zał. nr 1.). Rzędność otworu ustalono na podstawie danych z map sytuacyjno-wysokościowych. Przed przystąpieniem do prac projektowych i budowlanych, należy przeprowadzić niwelację geodezyjną odwierconego punku badawczego przez uprawnionego geodetę.

W trakcie prac terenowych wykonano 1 odwiert badawczy do głębokości 15 m ppt. Dla celów niniejszego opracowania, wykorzystano jeden otwór archiwalny z opinii geotechnicznej dla potrzeb przebudowy budynku dworca głównego w Inowrocławiu, zrealizowanej w październiku 2016 r.

W czasie wiercenia pobrano próbki gruntu z każdej warstwy litologicznej o odmiennych parametrach geotechnicznych. Próbki zostały poddane ocenie makroskopowej w celu określenia rodzaju gruntu, barwy, wilgotności i stanu. Po zakończeniu prac terenowych otwór badawczy zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem wydobytym podczas wiercenia.

Prace terenowe zostały wykonane w dniu 12 maja 2017 roku.

2.2 Prace laboratoryjne

Próbki gruntu pobrane w terenie zostały poddane ponownej ocenie makroskopowej w warunkach laboratoryjnych.

2.3 Prace kameralne

- na mapie zasadniczej naniesiono lokalizację otworów badawczych oraz linię przekroju geotechnicznego;
- sporządzono kartę otworu geotechnicznego;
- sporządzono przekrój geotechniczny;
- opracowano zestawienie średnich parametrów geotechnicznych warstw gruntów;
- parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw ustalono metodą B w oparciu o PN-81/B-03020, przyjmując symbole skonsolidowania dla gruntów średniospoistych i spoistych „B” i „C”;
- opracowano część opisową.

Opinię wykonano w czterech egzemplarzach – trzech egzemplarzach dla Zleceniodawcy i jednym egzemplarzu archiwalnym dla wykonawcy.

3. Położenie i użytkowanie terenu

Otwory badawcze wykonane zostały w miejscowości Inowrocław, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie, nr ewid. działki 21/5. Aktualnie przedmiotowa powierzchnia jest zabudowana (dworzec kolejowy z infrastrukturą towarzyszącą). Badania geotechniczne prowadzono z poziomu istniejących peronów (otwór archiwalny 2A) oraz z poziomu dawnej platformy przeładunkowej dla wagonów (otwór badawczy nr 1).

4. Budowa geologiczna

Omawiany teren należy do mezoregionu Równiny Inowrocławskiej, wchodzącego w skład makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego (wg Jerzego Kondrackiego „Geografia Regionalna Polski, 2002, Warszawa: PWN).

Badania geotechniczne wykazują, że budowa geologiczna omawianego terenu charakteryzuje się średnią zmiennością.

Od spągu, w podłożu zbadanego terenu, zalegają utwory spoiste i średniospoiste, wykształcone w postaci glin piaszczystych (lokalnie przewarstwionych piaskiem pylastym) oraz piasków gliniastych, zaliczone do utworów glacialnych, zlodowacenia północnopolskiego. Strop ww. osadów zalega na głębokości 3,1 – 4,1 m ppt.

Na stropie ww. utworów glacialnych, występują utwory zastoiskowe – holoceni, wykształcone w postaci pyłów (przewarstwionych piaskiem drobnym), pyłów piaszczystych (przewarstwionych piaskiem pylastym), glin pylastych (lokalnie przewarstwionych piaskiem pylastym i pospółką), o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „C” oraz utwory organiczne, tj. namuły (przewarstwione piaskiem pylastym) i namuły piaszczyste. Miąższość tych osadów wynosi 1,6 – 1,8 m.

Lokalnie w otworze nr 2A, na głębokości 0,8 – 1,5 m ppt., nawiercono osady niespoiste, rzeczne – holoceni, wykształcone w postaci piasków pylastych (przewarstwionych pyłem).

Przypowierzchniową warstwę terenu tworzy nasyp niekontrolowany, o miąższości 0,8 – 2,3 m, nasypy te przykryte są kostką brukową, o grubości 0,12 – 0,20 m. W otworze nr 2A, kostka brukowa przykryta jest dodatkowo nawierzchnią bitumiczną, o grubości 0,03 m.

5. Warunki wodne

W toku badań terenowych stwierdzono występowanie wód gruntowych w formie intensywnych sączeń, w przewarstwieniach piasków drobnych, piasków pylistych, wśród pyłów i namulów, na głębokości 2,3 – 2,7 m ppt.

Sączenia te ustabilizowały poziom zwierciadła wody w otworach, natychmiast po zakończeniu wiercenia.

Zwraca się szczególną uwagę, że podczas intensywnych opadów deszczu lub topnienia pokrywy śniegowej, dochodzić może do gwałtownego podniesienia się poziomu zwierciadła wód gruntowych wokół budynku dworca. W związku z brakiem lub niesprawnością instalacji drenażowej i prawdopodobnie nieuszczelną izolacją pionową, woda ta w trybie ciągłym infiltruje w kierunku przejścia podziemnego, doprowadzając do zawilgocenia ścian budynku i okresowych podtopień pomieszczeń piwnicznych dworca.

Obecny poziom wód gruntowych na omawianym terenie, należy uznać jako średni. Dodatkowo, poziom ten może ulegać znacznym wahaniom ze względu na występowanie podłoża nieprzepuszczalnego zbudowanego z glin piaszczystych, glin pylistych oraz namulów. Na stropie ww. glin i namulów zalegają osady o bardzo zróżnicowanym wskaźniku przepuszczalności, które również blokują szybki odpływ wód z okolic budynku dworca.

6. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego, dokonano na podstawie badań terenowych oraz prac kameralnych, w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia gruntów sypkich, ustalono na podstawie genezy i oporu świdra podczas wiercenia. Stopień plastyczności I_L dla gruntów średniospoistych i spoistych, ustalono na podstawie badań

makroskopowych w warunkach laboratoryjnych. Cechy fizyko-mechaniczne przyjęto wg normy PN – 81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wiodącą I_L .

Grunty podłoża ujęto w cztery grupy, pomijając warstwę nasypów niekontrolowanych:

Grupa I – osadów organiczno – zastoiskowych – holocenijskich

Warstwa Ia

- namulów (przewarstwionych piaskiem pylastym) i namulów piaszczystych, wilgotnych, wilgotnych w przewarstwieńiach mokrych, twaroplastycznych, miękoplastycznych, o I_L (0,25 – 0,50).

Grupa II – osadów niespoistych, rzecznych – holocenijskich

Warstwa IIa

- piasków pylastych (przewarstwionych pyłem), wilgotnych, średniozagęszczonych, o $I_D = 0,40$.

Grupa III – utworów zastoiskowych, średniospoistych i spoistych – holocenijskich, o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „C”

Warstwa IIIa

- glin pylastych (lokalnie przewarstwionych piaskiem pylastym i pospółką), pyłów piaszczystych (przewarstwionych piaskiem pylastym), wilgotnych, wilgotnych w przewarstwieńiach mokrych, twaroplastycznych, o $I_L = 0,25$;

Warstwa IIIb

- pyłów (przewarstwionych piaskiem drobnym), wilgotnych w przewarstwieńiach mokrych, plastycznych, o $I_L = 0,30$.

Grupa IV – utworów lodowcowych - plejstocenijskich, zlodowacenia północnopolskiego, o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „B”

Warstwa IVa

- piasków gliniastych, wilgotnych, półzwartych, o $I_L = 0,00$;

Warstwa IVb

- glin piaszczystych, piasków gliniastych, wilgotnych, twardoplastycznych, o $I_L = 0,25$;

Warstwa IVc

- glin piaszczystych, wilgotnych, plastycznych, o $I_L = 0,30$;

Warstwa IVd

- glin piaszczystych (przewarstwionych piaskiem pylastym), wilgotnych w przewarstwieniach mokrych, plastycznych, o $I_L = 0,35$;

Warstwa IVe

- glin piaszczystych (przewarstwionych piaskiem pylastym), wilgotnych w przewarstwieniach mokrych, plastycznych, o $I_L = 0,40$.

Uśrednione wartości parametrów geotechnicznych zestawiono w załączonej tabeli (Zał. nr. 5)

Parametry geotechniczne zamieszczone w tabeli należy przemnożyć przez współczynnik 0,9 (parametry geotechniczne wyznaczone metodą B) oraz współczynnik zależny od metody obliczeń (punkt 3.4.4 PN 81/B 03020).

7. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w omawianym podłożu panują złożone warunki gruntowo-wodne, gdzie napotkano:

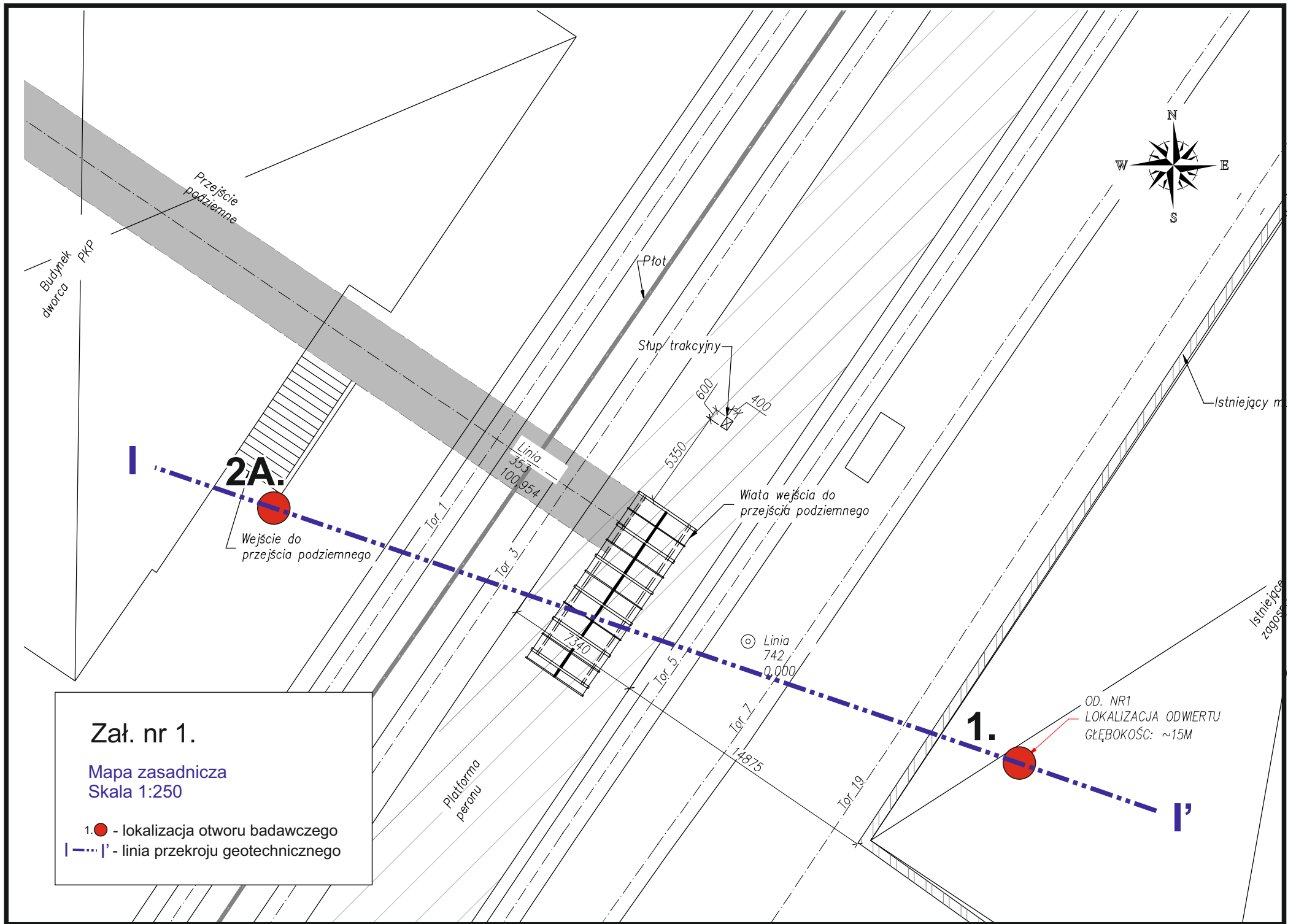
- grunty antropogeniczne sięgające maksymalnie do głębokości 2,3 m ppt, wilgotne, mokre;
- grunty organiczno-zastoiskowe, wykształcone w postaci namulów (przewarstwionych piaskiem pylastym) i namulów piaszczystych, wilgotne, wilgotne w przewarstwieniach mokre, twardoplastyczne, miękoplastyczne, o I_L (0,25 – 0,50);
- grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych (przewarstwione pyłem), wilgotne, średniozagęszczone, o $I_D = 0,40$;
- grunty średniospoiste i spoiste, zastoiskowe, wykształcone w postaci pyłów (przewarstwionych piaskiem drobnym), pyłów piaszczystych (przewarstwionych piaskiem pylastym), glin pylastych (lokalnie przewarstwionych piaskiem pylastym i pospółką), wilgotne, wilgotne w przewarstwieniach mokre, twardoplastyczne, plastyczne, o I_L (0,25 – 0,30), o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „C”;
- grunty spoiste i średniospoiste, wykształcone w postaci glin piaszczystych (lokalnie przewarstwione piaskiem pylastym), piasków gliniastych, wilgotne, wilgotne w przewarstwieniach mokre, półzwarte – plastyczne, o I_L (0,00 – 0,40), o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „B”;
- w trakcie badań terenowych stwierdzono występowanie wód gruntowych w formie:
 - intensywnych sączeń, na głębokości 2,3 – 2,7 m ppt.

8. Zalecenia

- Na podstawie przeprowadzonych badań, w nawiązaniu do treści Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 27 kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie obiektu do drugiej kategorii geotechnicznej, w złożonych warunkach gruntowo-wodnych;
- Przy projektowaniu przejścia podziemnego zwraca się szczególną uwagę na konieczność zaprojektowania odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej oraz systemu drenażowego zapewniającego odprowadzenie wód pochodzenia atmosferycznego;
- Zwraca się uwagę, że układ i miąższość warstw geotechnicznych są interpolowane pomiędzy profilami otworów;
- Niniejsze badania należy uznać jako wstępne.

Opracował:

mgr Dawid Matusiak



Zał. nr 1.

Mapa zasadnicza
Skala 1:250

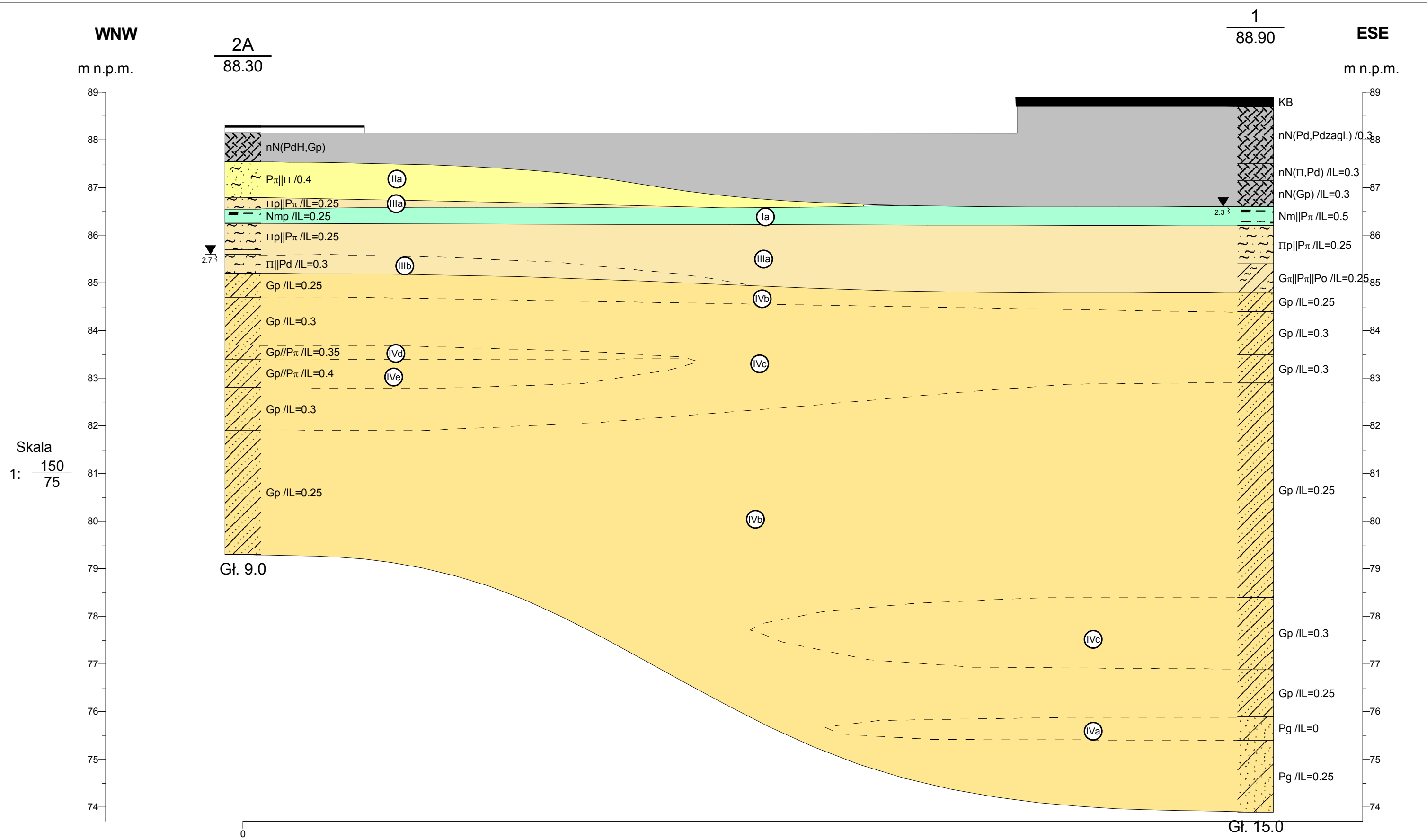
- 1. ● - lokalizacja otworu badawczego
- |-...|- ' - linia przekroju geotechnicznego

Grunt-Test Dawid Matusiak 61-689 Poznań, os. Przyjaźni 19/85			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 2.1					
Miejscowość: Inowrocław Gmina: Inowrocław Powiat: inowrocławski Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: Przejście podziemne przy dworcu kolejowym Inwestor: "MiD" Pracownia Projektowa Marcin Dudek Wiercenie: Grunt-Test Dozór geol.: mgr Dawid Matusiak				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 88.90 m n.p.m. Skala 1 : 80 Data wiercenia: 2017-05-12						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Ilość walczkowań
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany			0.20	Kostka brukowa kamienna	KB						
					-1.0	0.20	nasył niekontrolowany brązowy (piasek drobny, piasek drobny zagliniony)	nN(Pd, Pd zagl.)	w	ln	0.3		
		Holocen			1.40	nasył niekontrolowany brązowo-szary (pył, piasek drobny)	nN(II, Pd)	w, m	pl/ln			0.3	
					1.75	1.75	nasył niekontrolowany brązowy (glina piaszczysta)	nN(Gp)	w	pl			2/3
		Holocen			2.30	namuł czarny przewarstwiony piaskiem pylastym	Nm P π	la		mpl		0.5	
					2.70	2.70	pył piaszczysty brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	IIp P π	w/m		mpl		msp
		Holocen			3.50	glina pylasta brązowa przewarstwiona piaskiem pylastym przewarstwiona pospółką	G π P π Po	IIIa		tpl		0.25	
					4.0	4.10	glina piaszczysta brązowa				tpl		2/2
		Holocen			4.50	glina piaszczysta brązowa		IVb					
					5.0	4.50	glina piaszczysta szara		IVc		pl		0.3
		Holocen			5.40	glina piaszczysta szara							
					6.0	6.00	glina piaszczysta szara						
		Czwartorzęd			7.0								
					8.0			Gp	IVb		tpl		0.25
		Czwartorzęd			9.0				w				
					10.0								
		Czwartorzęd			10.50	glina piaszczysta szara							
					11.0	10.50	glina piaszczysta szara		IVc		pl		0.3
		Czwartorzęd			12.0	glina piaszczysta szara							
					12.00	12.00	glina piaszczysta szara		IVb		tpl		0.25
		Czwartorzęd			13.0	piasek gliniasty szary				pzw		0	0/0
					13.50	13.00	piasek gliniasty szary		IVa				
		Czwartorzęd			14.0	piasek gliniasty szary	Pg	IVb		tpl		0.25	1/1
					15.0	15.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Grunt-Test Dawid Matusiak 61-689 Poznań, os. Przyjaźni 19/85			ARCHIWALNA KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2A					Zał.Nr: 2.2 Wiertnica: Wamet H13P					
Miejscowość: Inowrocław Gmina: Inowrocław Powiat: inowrocławski Województwo: kujawsko-pomorskie			Objekt: Przebudowa budynku dworca Inwestor: Firma Budowlana Dota Sp. z o.o. Sp. k. Wiercenie: Grunt-Test Dozór geol.: mgr Dawid Matusiak				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 88.30 m n.p.m. Skala 1 : 80 Data wiercenia: 2016-10-21						
Wiercenie	Głębokość zwiadczenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Ilość walczkowań
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypl Nasypl				Nawierzchnia bitumiczna	KB						
				0.03		Kostka brukowa kamienna	nN(PdH,Gp)						
				0.15		nasypl niekontrolowany ciemnoszary (piasek drobny próchniczny, glina piaszczysta)							
				0.75		piasek pylasty brązowy przewarstwiony pyłem	P _π Π	IIa	w	szg	0.4		
				1.0									
				1.50		pył piaszczysty brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Πρ P _π	IIIa					
				1.75		namuł piaszczysty czarny	Nmp	Ia		tpl		0.25	msp
				2.05		pył piaszczysty brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Πρ P _π	IIIa					
				2.60		głina pylasta brązowa	G _π						
				2.70		pył brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Π Pd	IIIb	w/m	pl		0.3	1/1
				3.10		głina piaszczysta brązowa		IVb		tpl		0.25	2/2
				3.60		głina piaszczysta brązowa	Gp	IVc	w			0.3	2/3
				4.0									
				4.60		głina piaszczysta brązowa przewarstwiona piaskiem pylastym	Gp//P _π	IVd		pl		0.35	3/3
				4.90		głina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem pylastym		IVe	w/m			0.4	2/1
				5.50		głina piaszczysta szara		IVc				0.3	2/3
				6.0									
				6.40		głina piaszczysta szara	Gp	IVb	w	tpl		0.25	2/2
				7.0									
				8.0									
				9.0									
				9.00									

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Skala
1: $\frac{150}{75}$

LEGENDA

- | | | | | | |
|--|-------------------------|--|-------------------|--|-----------------|
| | nawierzchnia bitumiczna | | gлина piaszczysta | | pył |
| | nasyp niekontrolowany | | gлина pylasta | | pył piaszczysty |
| | namuł | | piasek pylasty | | Kostka brukowa |
| | namuł piaszczysty | | piasek gliniasty | | |

Grunt-Test Dawid Matusiak 61-689 Poznań, os. Przyjaźni 19/85				Zał.Nr 3.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I - I'
Opracował	2017-05-15	mgr D. Matusiak		
Weryfikował	2017-05-15	mgr A. Grzeszczak		
				Skala 1: $\frac{150}{75}$

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: PN-086/B-02480 i PN-EN ISO 14688-1 ORAZ PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

wg PN-086/B-02480

wg PN-EN ISO 14688-1
PN-EN ISO 14688-2

Ż – żwir

Gr – żwir (Gravel)

CGr – żwir grub (Coarse Gravel)

MGr – żwir średni (Medium Gravel)

FGr – żwir drobny (Fine Gravel)

clGr – żwir ilasty (Clayey Gravel)

grSa – piasek ze żwirem (sand-gravel)

Żdr – żwir drobny

Żg – żwir gliniasty

Po – pospółka

Pog – pospółka gliniasta

Pr – piasek grubo

CSa – piasek grubo (Coarse sand)

Ps – piasek średni

MSa – piasek średni (Medium sand)

Pd – piasek drobny

FSa – piasek drobny (Fine sand)

Pπ – piasek pylasty

siSa – piasek pylasty (Silty sand)

Pg – piasek gliniasty

clSa – piasek ilasty (Clayey sand)

Hp – pył piaszczysty

saSi – pył piaszczysty (Sandy silt)

Π – pył

Si – pył (silt)

Gp – glina piaszczysta

sasiCl – glina ilasta (Sandy silty clay)

G – glina

siGr – glina (Silty gravel)

Gπ – glina pylasta

sacLSi – glina pylasta (Sandy clayey silt)

Gpz – glina piaszczysta
zwięzła

Gz – glina zwięzła

Gπz – glina pylasta zwięzła

Ip – ił piaszczysty

saCl – ił piaszczysty (Sandy clay)

I – ił

Cl – ił (Clay)

OZNACZENIE FRAKCJI

Sa – frakcja główna

sa – frakcja drugorzędna

sa – przewarstwienia

siSa/clSa – frakcje równorzędne

GRUNTY ORGANICZNE

Gb – gleba

Nm – namuł

T – torf

Tw – torf włóknisty

Tp – torf pseudowłóknisty

Ta – torf amorficzny

Gy – gytia

Kr – kreda

Ck – węgiel kamienny

Cb – węgiel brunatny

GRUNTY NASYPOWE

NB [] – nasyp budowlany

NN [] – nasyp niekontrolowany

Mg [] – nasyp niekontrolowany i budowlany

INNE OZNACZENIA

C – gruz ceglany

B – gruz betonowy

D – drewno

K – kamienie

H – humus

ŻI – żużel

(+...) - domieszki

// - przewarstwienia

/ - na pograniczu

w(wn) – wilgotność naturalna

Sr – stopień wilgotności

Ws – granica skurczu

Wp – granica plastyczności

WL – granica płynności

Ip = WL - Wp – wskaźnik plastyczności

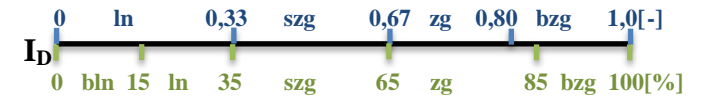
Ic = WL - W/Ip – wskaźnik konsystencji

I_L = W - Wp/Ip - wskaźnik plastyczności

I_D – stopień zagęszczenia

STAN GRUNTU

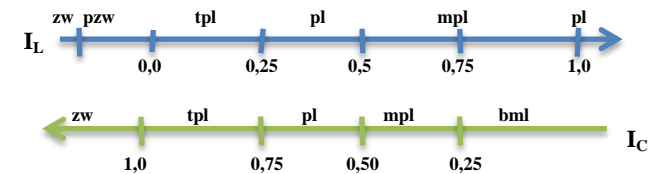
1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH



bln – bardzo luźny
szg – średniozagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

ln – luźny
zg – zagęszczony

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH

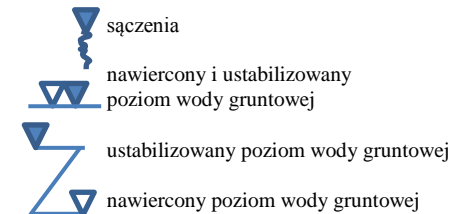


zw – zwarty
tpl – twardoplastyczny
mpl – miękoplastyczny
bmpl – bardzo miękoplastyczny

pzw – półzwarty
pl – plastyczny
pl – płynny

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony



Wartości parametrów geotechnicznych

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
	-	-	-	I_D	I_L	W_n	ρ	c_u	φ_u	M_o	M	E_0	k
	-	-	-	-	-	%	g/cm^3	kPa	[°]	MPa	MPa	MPa	m/d
Ia	Nm,Nmp	Or	-	-	0.25-0.50 b)	grunty organiczne - niebudowlane							
IIa	Pπ	saSa	-	0.40 d)	-	16,9 c)	1,74 c)	-	29,9 c)	51,6 c)	64,5 c)	38,2 c)	-
IIIa	Gπ,πp	saciSi,saSi	C	-	0.25 b)	19,0-22,5 c)	2,05-2,08 c)	15,0 c)	14,0 c)	26,3 c)	43,8 c)	18,4 c)	-
IIIb	π	Si	C	-	0.30 b)	23,4 c)	2,02 c)	13,3 c)	13,2 c)	23,6 c)	39,3 c)	16,5 c)	-
IVa	Pg	clSa	B	-	0.00 b)	11,5 c)	2,18 c)	40,0 c)	22,0 c)	65,7 c)	87,6 c)	49,9 c)	-
IVb	Gp,Pg	sasiCl,clSa	B	-	0.25 b)	14,5 c)	2,14 c)	29,7 c)	17,3 c)	32,7 c)	43,6 c)	24,9 c)	-
IVc	Gp	sasiCl	B	-	0.30 b)	15,5 c)	2,13 c)	28,0 c)	16,4 c)	29,2 c)	38,9 c)	22,2 c)	-
IVd	Gp	sasiCl	B	-	0.35 b)	16,5 c)	2,11 c)	26,4 c)	15,5 c)	26,2 c)	34,9 c)	19,9 c)	-
IVe	Gp	sasiCl	B	-	0.40 b)	17,7 c)	2,09 c)	24,8 c)	14,5 c)	23,6 c)	31,5 c)	17,9 c)	-

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie: a) wyników badań polowych b) wyników badań laboratoryjnych c) PN-81/B-03020 d) literatury przedmiotu

Zestawił:
mgr Aleksander Grzeszczak