



“ G E O V I A ” S P Ó Ł K A Z O . O .

ISO 9001

tel./fax: 0-22-851-10-42

www.geovia.pl

NIP: 526-015-16-26 00-724

Warszawa, ul. Chełmska 21

REGON: 008427790

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**dla potrzeb projektowania i realizacji przebudowy mostu
drogowego nad rzeką Zielona w miejscowości Uwieline,
gm. Prażmów**

woj. mazowieckie

Opracował Zespół :

Zlecniodawca: TRANSMOST Sp. z o.o.

Ul. Wróbla 21

02-736 Warszawa

mgr Piotr Gołębiewski

.....
upr. MŚ VII-1538

tech. Waldemar Wiśniewski

tech. Piotr Sosnowski

KIEROWNIK ZAKŁADU

.....
mgr inż. Wojciech Baran

upr. CUG 120097, MŚ VII-1369

Warszawa, wrzesień 2013r.

Spis treści

1. Wstęp.

1.1. Dane ogólne.

1.2. Zakres wykonanych badań.

1.3. Wykorzystane materiały archiwalne.

2. Ogólna charakterystyka terenu.

2.1. Lokalizacja.

2.2. Morfologia i hydrografia.

3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna.

3.1. Budowa geologiczna.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

4. Właściwości fizyko - mechaniczne gruntów.

4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych

4.2. Charakterystyka wydziałów geotechnicznych

5. Podsumowanie i wnioski

Spis załączników

1. Orientacja ogólna w skali 1 : 20 000,.....zał. nr 1.
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000.....zał. nr 2.
3. Karty otworów badawczychzał. nr 3.
4. Przekrój geotechnicznyzał. nr 4.
5. Wykres sondowania DPM.....zał. nr 5.
6. Objaśnienia znaków i symboli.....zał. nr 6.
7. Analiza chemiczna próbki wody.....zał. nr 7.

1. Wstęp.

1.1. Dane ogólne.

Opracowanie sporządzono na zlecenie Firmy **TRANSMOST** Sp. z o.o. z siedzibą 02-736 Warszawa, ul. Wróbla 21.

Prace geotechniczne i związane z nimi opracowanie wykonano w zakresie ustalonym przez Zleceniodawcę.

Niniejsze opracowanie – „Dokumentacja badań...” - dotyczy określenia warunków geotechnicznych dla potrzeb przebudowy mostu drogowego przez rzekę Zieloną w miejscowości Uwiłiny.

Wykonawcą prac badawczych, podstawowych badań laboratoryjnych i „Dokumentacji badań...” jest Firma „GEOVIA” Sp. z o.o. - Warszawa, ul. Chełmska 21.

Niniejsze opracowanie sporządzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych 1988r.

1.2. Zakres wykonanych badań.

Prace polowe zostały wykonane w dniu 05.09.2013r. pod nadzorem uprawnionego geologa – autora niniejszej dokumentacji.

Podczas prac terenowych wykonano 2 otwory badawcze, do głębokości 20,0m - o łącznym metrażu 40,0mb, oraz w sąsiedztwie otworu nr 1 sondowanie sondą dynamiczną DPM w celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych występujących w podłożu.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono systematyczne badania makroskopowe wszystkich warstw i dających się wyróżnić przewarstwień gruntu, a także pomiary i obserwacje zwierciadła wody gruntowej. Ponadto z warstw charakterystycznych, pobrano próbki gruntu do podstawowych badań laboratoryjnych.

Lokalizacja i ilość wykonanych otworów, uzgodniona z Zamawiającym, została pokazana na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 1000 (zał. nr 2). Orientacyjne rzędne otworów ustalono w oparciu o w/w mapę dokumentacyjną (zał. nr 2).

Wyniki przeprowadzonych prac terenowych przedstawiono graficznie w formie kart otworów geotechnicznych (zał. nr 3) oraz przekroju geotechnicznego zał nr 4.

1.3. Wykorzystane materiały archiwalne.

Dla celów porównawczych oraz ogólnej oceny warunków wodno – gruntowych wykorzystano :

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, w skali 1: 50 000, arkusz Góra Kalwaria,
- Archiwalne opracowania geotechniczne z terenów sąsiednich pozostające w zasobach Geovia Sp. z o.o.

2. Ogólna charakterystyka terenu.

2.1. Lokalizacja.

Teren badań znajduje się w miejscowości Uwieliny, w rejonie istniejącego mostu przez rzekę Zieloną. Lokalizację ogólną terenu pokazano na zał. Nr 1 a szczegółowe rozmieszczenie punktów badawczych na mapie dokumentacyjnej zał. Nr 2.

2.2. Morfologia i hydrografia.

Według podziału na jednostki fizyczno – geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia fizyczna Polski, 1978), teren badań położony jest w obrębie Równiny Warszawskiej, będącej składową częścią Niziny Środkowomazowieckiej.

Morfologicznie teren wykonywanych badań stanowi denudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej. Zbudowany jest z polodowcowych utworów morenowych, wodnolodowcowych osadów niespoistych, a także gruntów zastoiskowych. Lokalnie w sąsiedztwie cieków powierzchniowych i zagłębień bezodpływowych mogą występować grunty organiczne.

Pod względem hydrograficznym badany teren należy zaliczyć do zlewni rzeki Wisły, a lokalną bazą drenażu dla omawianego obszaru jest rzeka Zielona.

3. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna.

3.1. Budowa geologiczna.

Wykonanymi otworami badawczymi do głębokości 20,0m p.p.t. stwierdzono, że na dokumentowanym terenie bezpośrednio pod nasypem istniejącej drogi (1,6-2,3m) występują spoiste grunty morenowe, lokalnie zastoiskowe wykształcone w postaci glin piaszczystych. Poniżej pakietu utworów spoistych, na głębokości 9,0-9,2m p.p.t. udokumentowano strop zastoiskowych piasków pylastych. W otworze badawczym OB. 1 osady piaszczyste nie zostały przewiercone do badanej głębokości, natomiast

w rejonie otworu OB. 2 występują do głębokości 14,2m p.p.t. gdzie znajduje się strop zastoiskowych utworów spoistych wykształconych w postaci glin pylastych i pyłów. Powyższych utworów udokumentowanych w otworze OB. 2 nie przewiercono do badanej głębokości. Powyższe utwory rodzime datowane są na okres stadiału mazowiecko – podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich.

3.2. Warunki hydrogeologiczne.

Na badanym terenie wykonanymi otworami stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle napiętym przez nadległy pakiet utworów spoistych. W trakcie wykonywania robót terenowych ustabilizowane zwierciadło w zależności od morfologii terenu zalegało na głębokości 3,8-4,0m p.p.t. co odpowiada rzędnej 109,0m n.p.m. Warstwę wodonośną tworzą tu zastoiskowe piaski pylaste. Badania terenowe wykonywano w okresie średnich stanów wód.

Roczna amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych na wysoczyźnie na terenach skanalizowanych wynosi ~0,5m.

Analiza chemiczna próbki wody pod kątem oceny stopnia agresywności korozyjnej w stosunku do betonu i żelbetu (Zał. Nr 7), wykazała słaby stopień agresywności chemicznej środowiska - **klasa XA1** [EN 206-1 ; 2003].

4. Właściwości fizyko – mechaniczne gruntów.

4.1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw określono na podstawie normy PN – 81/B – 03020.

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne przyjmując jako kryterium podziału genezę, wykształcenie litologiczne oraz cechy fizyczno – mechaniczne. Za cechę wiodącą występujących tu gruntów sypkich przyjęto stopień zagęszczenia I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności I_L . Parametry te ustalono metodą A na podstawie wyników przeprowadzonych badań polowych i badań sondą dynamiczną DPL – grunty sypkie, oraz na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową – grunty spoiste.

Pozostałe parametry gruntów, tj. wilgotność naturalna w_n i gęstość objętościowa ρ_o , kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(n)}$, spójność gruntu $c_u^{(n)}$, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$, moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)}$, ustalono metodą B

zgodną z normą PN- 81/B – 03020 na podstawie zależności korelacyjnych z parametrami wytrzymałościowymi wyznaczonymi metodą A.

4.2. Charakterystyka wydzialeń geotechnicznych.

Na badanym terenie wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Grunty nasypowe

Są to grunty nasypowe, piaszczysto - gliniaste z domieszką gruzu. Ze względu na ich skład i genezę grunty te określono jako budowlane i wyodrębniono jako **Warstwę nr 0**.

Grunty spoiste morenowe

Grunty te reprezentowane są przez gliny piaszczyste. Występują bezpośrednio pod nasypem lub lokalną warstwą gruntów zastoiskowych do głębokości 9,0-9,2m p.p.t. Według PN-81/B-03020 grunty te zaliczono do grupy B jako nieskonsolidowane morenowe i wydzielono jako **Warstwa nr I**. W obrębie tej warstwy wydzielono dwie warstwy podrzędne:

Warstwa nr IA – twardoplastyczne gliny piaszczyste o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$,

Warstwa nr IB – półzwarte gliny piaszczyste o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,00$.

Grunty spoiste zastoiskowe

Grunty te reprezentowane są przez gliny piaszczyste, gliny pylaste i pyły. Występują w rejonie otworu OB. 2 bezpośrednio pod nasypem oraz poniżej gruntów piaszczystych, na głębokości 14,2m p.p.t. Według PN-81/B-03020 grunty te zaliczono do grupy C jako nieskonsolidowane i wydzielono jako **Warstwa nr II**, w obrębie której wydzielono dwie podwarstwy:

Warstwa nr IIA – plastyczne/twardoplastyczne gliny piaszczyste o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,25$,

Warstwa nr IIB – twardoplastyczne gliny pylaste i pyły o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$.

Grunty niespoiste zastoiskowe

Zalegające poniżej spoistych utworów morenowych. W otworze OB. 1 nieprzewiercone do głębokości wykonanych badań, a w otworze OB. 2 występują do głębokości 14,2m p.p.t. Wykształcone w postaci piasków pylastych. Grunty te wydzielono jako

Warstwa nr III:

Warstwa nr III – piaski pylaste, zagęszczone o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,80$.

Zestawienie dokonanego podziału wraz z geotechnicznymi parametrami charakterystycznymi zostało podane w tabeli 1.

5. Podsumowanie i wnioski.

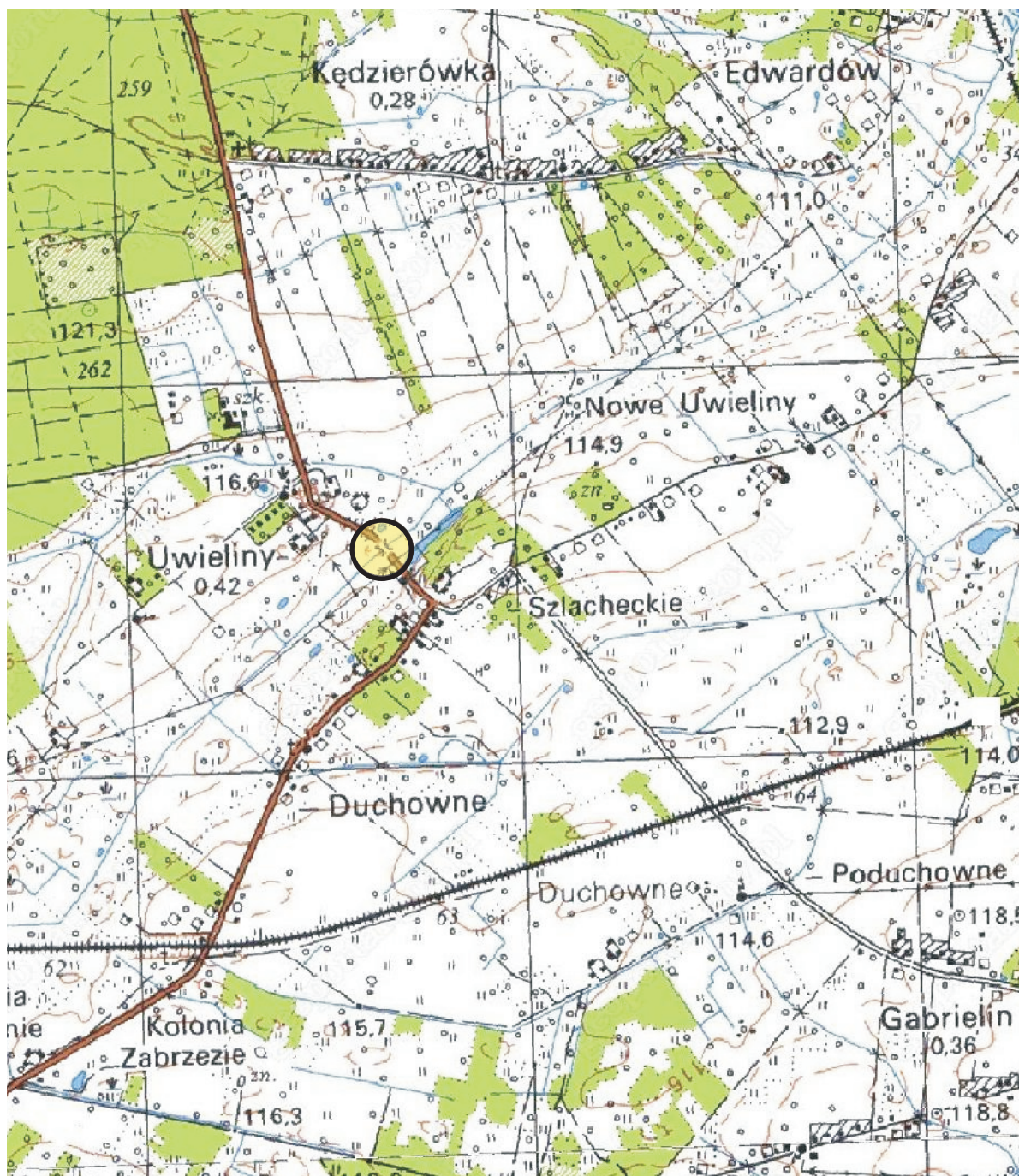
1. Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi
2. W obrębie gruntów rodzimych pod nasypami wydzielono warstwy geotechniczne:
 - * **Warstwa nr IA** – twardoplastyczne gliny piaszczyste o $I_L = 0,10$,
 - * **Warstwa nr IB** – półzwarte gliny piaszczyste o $I_L = 0,00$,
 - * **Warstwa nr IIA** – plastyczne/twardoplastyczne gliny piaszczyste o $I_L = 0,25$,
 - * **Warstwa nr IIB** – twardoplastyczne gliny pylaste i pyły o $I_L = 0,10$,
 - * **Warstwa nr III** – zagęszczone piaski pylaste o $I_D = 0,80$.
3. Na badanym terenie wykonanymi otworami stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle napiętym. W trakcie wykonywania robót terenowych ustabilizowane zwierciadło w zależności od morfologii terenu zalegało na głębokości 3,8-4,0m p.p.t. co odpowiada rzędnej 109,0m n.p.m.
4. Badania terenowe wykonywano w okresie średnich stanów wód. Roczna amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych na wysoczyźnie na terenach skanalizowanych wynosi ~0,5m.
5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Tabela nr1. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne – wg PN-81/B-03020											
Wydzielenie geologiczne	wartość charakterystyczna $X^{(n)}$ współczynnik materiałowy γ_m			x – wartość określona na podstawie badań laboratoryjnych bądź polowych. W nawiasach podano wartości dla gruntów sytych nawodnionych.							
	Stopień skonsolidowania wg PN-81/B 03020	Nr warstwy geotechnicznej	Opis warstwy geotechnicznej	Stopień zagęszczenia I_b	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność w_n [%]	Gęstość objętościowa ρ_o [T/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_{int} [°]	Spójność Cu [kPa]	Edometryczny moduł ściśłości pierwotnej M_o [kPa]	Moduł ogólnego odkształcenia pierwotnego E_o [kPa]
Grunty nasypowe	-	0	Nasypy budowlane (NB)	Grunty nasypowe piaszczysto - gliniaste z domieszką gruzu – grunt zmienny - parametrów nie określano							
Grunty spoiste morenowe	B	IA	Gliny piaszczyste (Gp)	-	x0,10 1,10	12 1,10	2,20 0,90	20,1 0,90	35,4 0,90	48000	36500
		IB	Gliny piaszczyste (Gp)		x0,00 1,10	12 1,10	2,20 0,90	22,0 0,90	40,0 0,90	65700	49900
Grunty spoiste zastoiskowe	C	IIA	Gliny piaszczyste (Gp)		x0,25 1,10	15 1,10	2,15 0,90	14,0 0,90	15,0 0,90	26300	18400
		IIB	Gliny pylaste, pyły (G π , II)		x0,10 1,10	21 1,10	2,05 0,90	16,4 0,90	22,1 0,90	37200	26000
Grunty niespoiste zastoiskowe	-	III	piaski pylaste (P π)	x0,80 0,90	-	14 (22) 1,10	1,85 (2,00) 0,90	31,8 0,90	-	104700	77500

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

SKALA 1:20 000



lokalizacja terenu badań

LOKALIZACJA OTWORÓW BADAWCZYCH 1:1000

Linia rozgraniczająca

Otwór 01/20 I

1

2

Otwór 02/20

Telefony

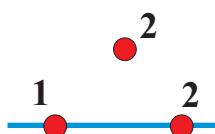
Woda (PCV)

Linia rozgraniczająca

załącznik nr 2

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:1000

Objaśnienia :

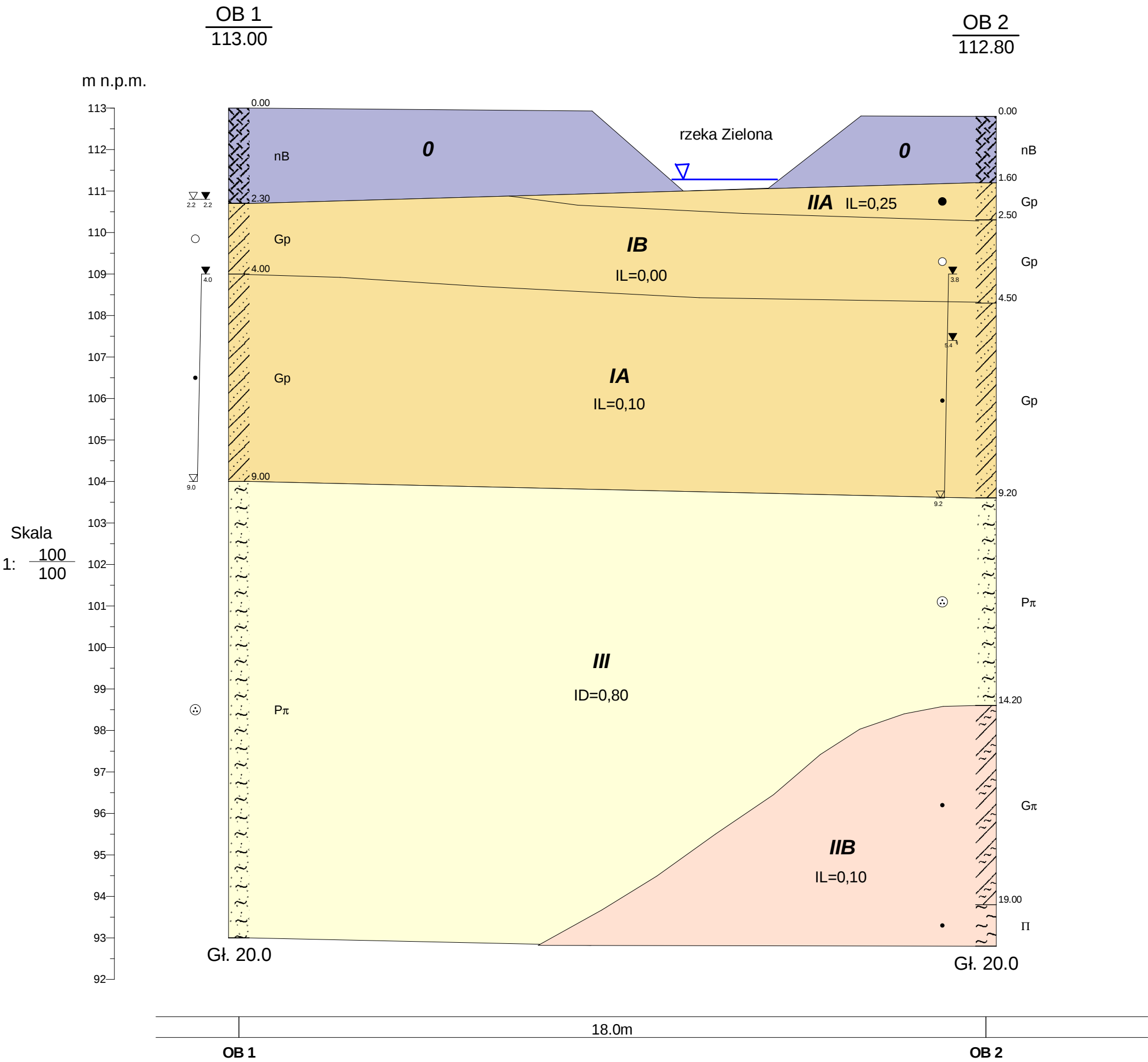


otwór geotechniczny

przekrój geotechniczny

GEOVIA Sp. z o.o. ul. Chełmska 21, 00-7247 Warszawa			KARTA OTWORU BADAWCZEGO Profil numer OB 2				Zał.Nr: 3 Wiertnica: H16P X: 18.00 Y: 0.00			
Miejscowość: Uwieliń Gmina: Prażmów Powiat: piaseczyński			Obiekt: Most na rzece Zielona Wiercenie: GEOVIA Sp. z o.o. ul. Chełmska 21 00-724 Warszawa Nadzór geologiczny: P. Gołębiewski				System wiercenia: Rzędna: 112.80 m p.p.t.			
							Skala 1 : 100	Data wiercenia: 2013-09-05		
1	Głębokość z wierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]					
	2		4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyp Nasyp	1.0			nasyp budowlany (piaszczysty z otoczkami i gruzem), szary	nB	0		
			2.0		1.60	glina piaszczysta z domieszką części organicznych, szara	Gp	IIA		pl/tpl
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.50		2.50	glina piaszczysta, szara		IB		pzw
			3.0							
			4.0							
			5.0		4.50	glina piaszczysta, szara		IA		tpl
			6.0							
			7.0							
			8.0							
			9.0							
			9.2		9.20	piasek pylasty z grudkami pyłu w spągu, szary	P π	III		zg
			10.0							
			11.0							
			12.0							
		Czwartorzęd Czwartorzęd	13.0				G π	IIB		tpl
			14.0		14.20	glina pylasta na pograniczu pyłu, szara				
			15.0							
			16.0							
			17.0				II			
			18.0							
			19.0		19.00	pył, szary				
			20.0		20.00					

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I



"GEOVIA" Sp. z o.o. 00-724 Warszawa, ul. Chełmska 21		WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM Profil numer OB 1						Zał.Nr: 5 Sonda Nr:									
Miejscowość: Uwieliny Gmina: Prażmów Powiat: piaseczyński		Obiekt: Most na rzece Zielona Wiercenie: GEOVIA Sp. z o.o. ul. Chełmska 21 00-724 Warszawa Nadzór geologiczny: P. Gołębiowski				System wiercenia: Rzędna: 113.00 m n.p.m.											
						Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2013-09-05									
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Ilość uderowań na 10 cm wbicia sondy								Interpretacja				
[m.p.p.t]		[m]											N₁₀	N_{kor}	I_D/(I_L)	I_s	
1	2	3	4 5		5 10 15 20 25 30 35 40								7	8	9	10	
▼ 2.20	Nasypany Nasyp	1.0 2.0	nB														
▼ 4.00		3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0	Gp														
▽ 9.0	Czwartorzęd Czwartorzęd	9.0 10.0 11.0 12.0 13.0 14.0 15.0 16.0 17.0 18.0 19.0 20.0	Pπ		29 29 0.81								29	29	0.81		
Rysunek wykonano programem "GeoStar"														Karte opracował: P. Gołębiowski			

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina	kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KO	otoczaki	
Z	żwir	gruboziarniste
Žg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	drobnoziarniste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pyłasty	

Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste
Πp	pył piaszczysty	spoisłe
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pyłasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pyłasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pyłasty	

Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Žu	żużle

Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka
Łp	łupek
lŁp	ilołupek
Pc	piaskowiec

Grunty organiczne (rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgłe brunatne

Grunty poza normą

Kj	kreda jeziorna
----	----------------

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki
/	pogranicze innego gruntu
()	określenia uzupełniające
	dotyczące składu gruntu

Opróbowanie otworu

- próbka o zachowanej strukturze (NNS)
- próbka o zachowanej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w wierceniu

- grunt suchy lub mało wilgotny
- grunt wilgotny
- grunt mokry
- grunt nawodniony
- piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna
- nawiercony poziom wody
- sączenie wody
- otwór suchy

Inne oznaczenia

- 5 numer wiercenia
- 122,3 rzędna wylotu otworu
- (llc) Numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń

Stan gruntów sybkich

In	∴ luźny	$I_L < 0,33$
szg	☉ średnio zagęszczony	$0,33 < I_L \leq 0,67$
zg	☺ zagęszczony	$0,67 < I_L \leq 0,80$
bzg	☺ bardzo zagęszczony	$I_L > 0,80$

Stan gruntów spoistych

zw	Ø zwarty	$I_L < 0$
pzw	○ półzwarty	$I_L < 0$
tpl	• twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	● plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	● miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pl	● płynny	$I_L > 1,00$

Wilgotność gruntu

s	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony

KARTECH – II Laboratorium Analityczno-Technologiczne woda, ścieki, stan środowiska 02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 36 tel/fax (022) 606 37 34 e mail : Kartech2@op.pl NIP 527-115-25-98, REGON : 011166462
--

**Analiza próby wody pod kątem oceny stopnia agresywności chemicznej w
stosunku do betonu i żelbetu.
(Uwieliny)**

Lp.	Oznaczenia	Jednostki oznaczeń	Otw.1 gł.10,0m.	Norma procedura badawcza
1	2	3	4	5
1.	Odczyn	-	7,27	PGLB-04: 03.09.2003
2.	Zasadowość	mval/l	5,8	PN-EN ISO 9963-1:2001+ IGLB-03 : 03.09.2003
3.	Twardość og. (CaCO ₃)	mg/l	379,0	PN-ISO 6059 : 1999
4.	Twardość og. (CaCO ₃)	mval/l	7,58	PN-ISO 6059 : 1999
5.	Twardość °n	°n	21,22	PN-ISO 6059 : 1999
6.	Chlorki (Cl ⁻)	mg/l	30,2	PN – ISO 9297 : 1994
7.	Azot amonowy (NH ₄ ⁺)	mg/l	0,12	PN-C-04576-4 : 1994 +IGLB-08 : 03.09.2003
8.	Siarczany (SO ₄ ²⁻)	mg/l	40,6	PGLB-10 : 10.06.2003
9.	CO ₂ agresywny	mg/l	4,8	PGLB – 05 : 03.09.2003
10.	Magnez (Mg ²⁺)	mg/l	11,9	PN-C/04554-4 : 1999 Zał. A

Próba wody w stosunku do betonu i żelbetu wykazuje wartość agresywności w całym zakresie normowych wskaźników niższą niż przyjęte dla klasy **XA1**. [EN 206-1;2003]

“KARTECH-II”
LABORATORIUM
ANALITYCZNO-TECHNOLOGICZNE

mgr Paweł Siarkiewicz