

OBIEKT : KANALIZACJA DESZCZOWA

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z
DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
KANALIZACJI DESZCZOWEJ ODPROWADZAJĄCEJ
WODY OPADOWE i ROZTOPOWE Z OSIEDLA
MIESZKANIOWEGO "POLIGON" W ZIELONCE**

**INWESTOR : PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
i KANALIZACJI W ZIELONCE Sp. z o.o.
UL. LITERACKA 20
05-220 ZIELONKA**

**AUTORZY : mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
- upr. nr V-1186, VII-1621
mgr WOJCIECH MAJEWSKI
mgr AGNIESZKA SZTENDEL-SZCZEŚNIAK**

SPIS TREŚCI :

I. CZEŚĆ OPISOWA

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 6
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 7
6. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela 1

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	-	Zał. 1
2. Przekroje geotechniczne w skali 1:1000 / 1:50 i 1:500 / 1:50	-	Zał. 2.1 – 2.4
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1 – 3.5
4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów	-	Zał. 4.1 – 4.3.3

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu kanalizacji deszczowej projektowanej w rejonie osiedla mieszkaniowego "Poligon" w Zielonce.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c., z siedzibą przy ul. Północnej 27/29 w Łodzi.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:1000
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną.
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe zrealizowano w dniu 3 czerwca 2014 r. W ramach niniejszych prac wykonano w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 8 otworów badawczych o głębokości od 3,00 m p.p.t. (OW03-OW08) do 7,00 m p.p.t. (OW01 i OW02.)

Miejsca wykonania otworów sondażowych wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:1000 stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną H25SG świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

W celu laboratoryjnego określenia stopnia plastyczności gruntów spoistych z otworu OW01 z głębokości 4,5 m p.p.t. pobrana została próbka gruntów o naturalnej wilgotności (NW). W celu wykonania analiz granulometrycznych oraz określenia współczynnika wodoprzepuszczalności (filtracji) "k" gruntów niespoistych pobrano ich próbki z następujących otworów: OW01 (6,50 m p.p.t.), OW03 (2,40 m p.p.t.) i OW07 (2,50 m p.p.t.). Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w załączniku 4.1-4.3.3.

Po nawierceniu wody gruntowej wykonano obserwację wielkości jej dopływu do otworów oraz pomiary stabilizacji zwierciadła wody.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże planowanej inwestycji.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiątym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w północno – wschodniej części Niziny Środkowomazowieckiej na terenie Równiny Wołomińskiej. Mezoregion ten graniczy od północy z Doliną Dolnego Bugu, od południa z Równiną Garwolińską i Doliną Środkowej Wisły, od zachodu z Kotliną Warszawską, a od wschodu z Wysoczyzną Siedlecką i Wysoczyzną Kałuszyńską.

Równina Wołomińska jest zdenudowaną równiną, w podłożu której występują tzw. ily wstęgowe. Mezoregion ten przecina seria dopływów Bugu i Narwi – Struga, Czarna, Rządza, Osownica i Liwiec.

Wysokości bezwzględne na badanym obszarze wahają się w granicach od ok. 91,50 m n.p.m. w rejonie OW05 i OW06 do ok. 92,60 m n.p.m. w rejonie OW07 i OW08.

Pod względem administracyjnym obszar badań położony jest w miejscowości Zielonka, w powiecie wołomińskim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar Zielonki, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. do 7,00 m p.p.t., zbudowany jest z utworów **holoceńskich** (*Qh*) i **plejstocieńskich** (*Qp*).

Holocen wykształcony jest w postaci zalegających jedynie w strefie przypowierzchniowej nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**). Zalegają one do głębokości od ok. 0,40 m p.p.t. w rejonie OW01 do ok. 1,80 m p.p.t. w rejonie OW04 i OW07.

Plejstocen reprezentowany jest przez:

- **utwory wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne – Qpfg*) – piaski średnioziarniste występujące również z domieszkami piasków pylastych (**warstwa Ib**).
- **utwory lodowcowo – zastoiskowe** (*glacjilimniczne – Qpgl*) – pyły (**warstwa Vb2**) i gliny pylaste będące również na pograniczu glin pylastych zwięzłych, występujące lokalnie z przewarstwieniami pyłów (**warstwy serii VI**).

Grunty **holoceńskie** występują jedynie w strefie przypowierzchniowej zalegając maksymalnie do głębokości 1,80 m p.p.t. Poniżej najmłodszych osadów występują **plejstocieńskie** piaski wodnolodowcowe. Zalegają one do głębokości 2,00 - 3,00 m p.p.t. Poniżej piasków nawiercone zostały **plejstocieńskie** grunty lodowcowo – zastoiskowe. Dwa najgłębsze otwory badawcze (OW01 i OW02 - wykonane do 7,00 m p.p.t.) wykazały, że poniżej gruntów lodowcowo – zastoiskowych ponownie występują osady wodnolodowcowe. Nawiercone zostały one na głębokości 5,40 m p.p.t. (OW01) i 5,80 m p.p.t. (OW02). Spągu warstw, do których zaliczone zostały najgłębiej zalegające piaski nie osiągnięto.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2014 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. do 7,00 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono we wszystkich wykonanych otworach badawczych.

Rozpoznane wody gruntowe zaliczyć należy do pierwszego wodonośnego poziomu czwartorzędu. Warstwę wodonośną tworzy seria piaszczystych osadów wodnolodowcowych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. W rejonie otworów OW01 i OW02, w których serię osadów zastoiskowych przewiercono, w zalegających poniżej piaskach rozpoznano drugą warstwę wodonośną o zwierciadle naporowym. Zasilanie rozpoznanego poziomu wodonośnego odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych. W związku z tym po długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach należy spodziewać się podniesienia zwierciadła wód gruntowych o ok. 0,50 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w czerwcu 2014 r.

Głębokości i rzędne występowania zwierciadła wody gruntowej zestawiono w tabeli poniżej.

Nr otworu	Głębokość zwierciadła nawierconego / ustabilizowanego (m p.p.t.)	Rzędna zwierciadła nawierconego / ustabilizowanego (m n.p.m.)
OW01	2,10 5,40 / 3,10	89,80 86,50 / 88,80
OW02	2,10 5,80 / 3,00	89,80 86,10 / 88,90
OW03	1,70	90,10
OW04	1,80	90,20
OW05	1,10	90,40
OW06	1,00	90,50
OW07	2,00	90,60
OW08	2,00	90,60

W zamieszczonej poniżej tabeli podano współczynniki filtracji „k” dla nawodnionych piasków występujących na badanym obszarze. Obliczenia wykonano wzorem USBSC ($k = 0,36 d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywych przesiewu pobranych prób gruntu. Dla porównania podano wartości współczynnika „k” obliczone wg tablic Beyera.

Nr otworu / głębokość pobrania próby	Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji „k” (m/d)	
		wg USBSC	wg Beyera
OW01 6,5	Ps	3,4	6,7
OW03 2,4	Ps	6,0	20,7
OW07 2,5	Ps	4,0	10,4

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy asfaltu, betonu i nasypów podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratyografię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Charakterystyczne wartości wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechą wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ib: wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych występujących również z domieszkami piasków pylastych. Występują one powszechnie na całym badanym obszarze zalegając na oraz poniżej serii lodowcowo – zastoiskowej. Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne do nawodnionych, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Jest to warstwa nośna.

warstwa Vb2: zaliczono do niej lodowcowo – zastoiskowe pyły występujące jedynie w OW06 poniżej 2,70 m p.p.t. (spągu warstwy nie osiągnięto). Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne, twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Jest to warstwa nośna.

warstwy serii VI:

seria wykształcona jest w postaci glin pylastych będących również na pograniczu glin pylastych zwięzłych, występujących lokalnie z przewarstwieniami pyłów. W obrębie serii wydzielono warstwy geotechniczne biorąc pod uwagę różnice w wartości charakterystycznej stopnia plastyczności. Podział serii prezentuje się następująco:

warstwa **VIb1** – $G\pi / G\pi z$ (mało wilgotna, twardoplastyczna, $I_L^{(n)} = 0,10$)

warstwa **VIb2** – $G\pi, G\pi / \Pi$ (mało wilgotna, twardoplastyczna, $I_L^{(n)} = 0,20$)

warstwa **VIc1** - $G\pi$ (wilgotna, plastyczna, $I_L^{(n)} = 0,30$)

warstwa **VIc2** – $G\pi$ (wilgotna, plastyczna, $I_L^{(n)} = 0,40$)

Grunty zaliczone do warstw geotechnicznych VIb1 i VIb2 są nośne, natomiast grunty w stanie plastycznym, wydzielone w warstwy VIc1 i VIc2 są słabonośne. Obecność gruntów słabonośnych zaliczonych do ww. warstw stwierdzono w formie niewielkich soczewek o miąższości nie przekraczającej 0,5 m w otworach OW02 (2,80 - 3,20 m p.p.t.) i OW03 (2,50 - 2,80 m p.p.t.).

warstwa XI: zaliczono do niej nasypy niekontrolowane zbudowane głównie z piasku i humusu oraz lokalnie okruchów cegieł, żużla i odpadków. Z uwagi na różnorodność składu a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz domieszkę gruntów organicznych – nasypy te należy klasyfikować jako nienośne.

Szczegółowy układ opisanych warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – Zał. 2.1 – 2.4.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanej w Zielonce kanalizacji deszczowej, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**), zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste, niespoiste (piaski średnioziarniste – **warstwa I b**) oraz spoiste (pyły – **warstwa Vb2** i gliny pylaste – **warstwy serii VI**).
2. Grunty zaliczone do warstw geotechnicznych **Ib, Vb2, VIb1 i VIb2** są nośne. Gliny pylaste w stanie plastycznym zakwalifikowane do warstw **VIc1 i VIc2** są słabonośne. Do gruntów nienośnych zaliczono nasypy niekontrolowane (**XI**). W przypadku wystąpienia w dnie wykopu gruntów słabonośnych należy dokonać ich częściowej wymiany na głębokość min. 0,30 m, na piasek lub drobną pospółkę zagęszczane warstwowo. Grunty nienośne oraz grunty spoiste wydzielone w warstwy serii VI i warstwę V nie mogą być użyte do zasyпки wykopu. Wykop należy zasypywać gruntem sypkim, zagęszczanym warstwowo.
3. W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2014 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 7,00 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono we wszystkich wykonanych otworach badawczych. Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej w poszczególnych otworach przedstawione zostały w punkcie 4.2 dokumentacji. Po długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach należy spodziewać się podniesienia zwierciadła wód gruntowych o ok. 0,50 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w czerwcu 2014 r. Określony laboratoryjnie na podstawie uziarnienia warstwy wodonośnej współczynnik wodoprzepuszczalności dla piasków średnich wynosi od 3,4 do 6,0 m/dobę (wg USBSC). W związku z występowaniem ciągłej warstwy wodonośnej na całym badanym obszarze konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów w trakcie trwania ziemnych robót budowlanych. Odwodnienie należy prowadzić przy użyciu igłofiltrów. W trakcie prowadzenia ziemnych robót budowlanych związanych z wykonywaniem separatora również konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów metodą depresyjną.
4. Wykopy wąskoprzestrzenne wykonywać należy w szalunkach, a do ich zasypania użyć należy gruntów sypkich zagęszczanych warstwowo. Nie dopuszcza się użycia materiału z przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych.
5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, projektowaną kanalizację deszczową wraz z separatorem, w związku z wykonywaniem jej w wykopach o głębokości przekraczającej 1,2 m oraz występowaniem wody gruntowej powyżej projektowanego poziomu posadowienia kanalizacji, zaliczyć należy do drugiej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego zawilgocenia lub przemarznięcia.

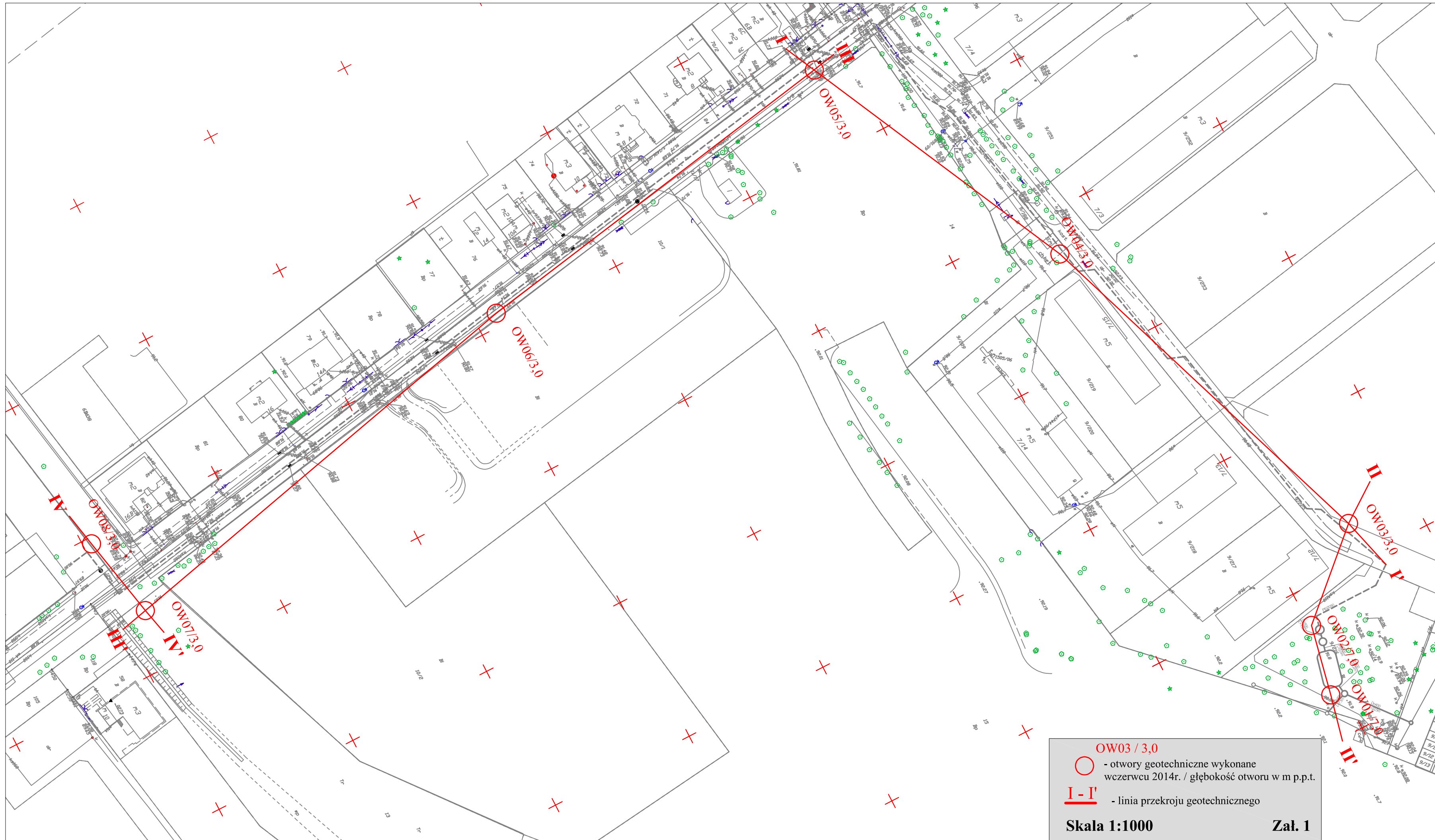
Łódź, czerwiec 2014 r.

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe i roztopowe z osiedla mieszkaniowego "Poligon" w Zielonce

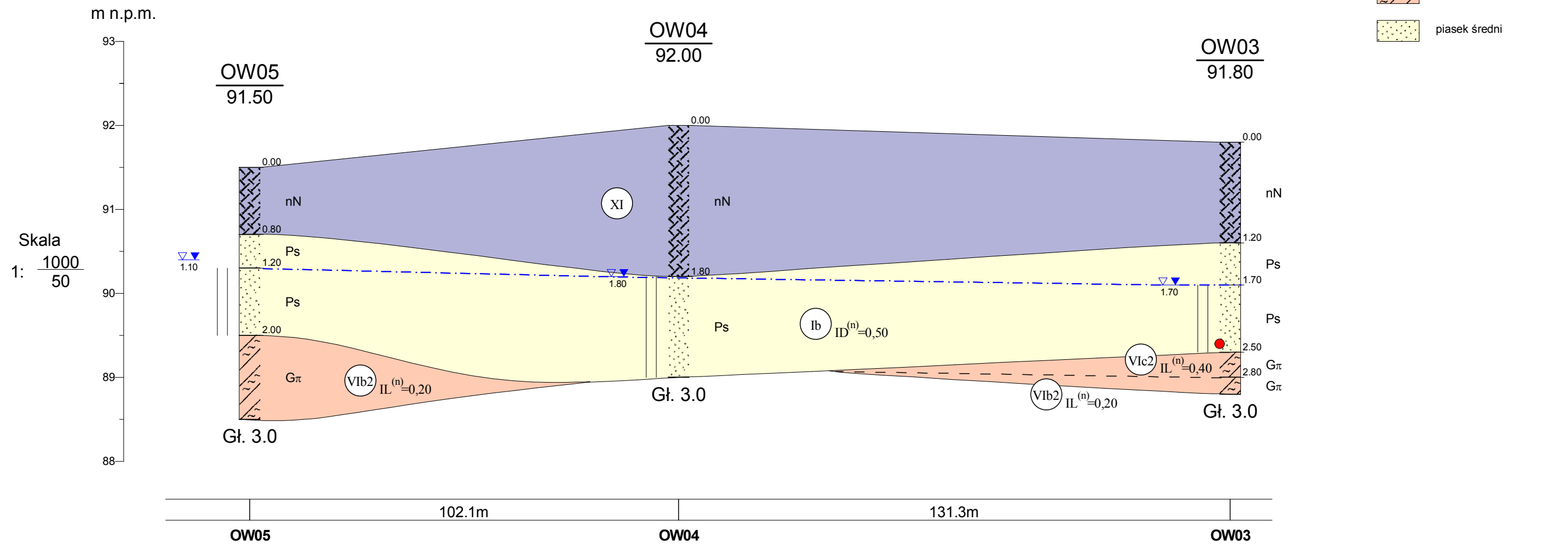
Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6. (wg PN-81/B 03020)	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł ściśliwości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
							$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ ($t \cdot m^{-3}$)	$\Phi_u^{(n)}$ (deg)	$c_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_o^{(n)}$ (kPa)	β
1.	<i>Qpfg</i>	I b	Ps, Ps+Pπ	-	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79 900	94 700	0,90
2.	<i>Qpgl</i>	V b2	Π	C	-	0,20	22	2,05	14,8	17,0	20 600	29 400	0,60
3.	<i>Qpgl</i>	VI b1	Gπ/Gπz	C	-	0,10	19	2,11	16,4	22,1	26 000	37 200	0,60
4.	<i>Qpgl</i>	VI b2	Gπ, Gπ//Π	C	-	0,20	21	2,09	14,8	17,0	20 600	29 400	0,60
5.	<i>Qpgl</i>	VI c1	Gπ	C	-	0,30	24	2,01	13,2	13,3	16 600	23 600	0,60
6.	<i>Qpgl</i>	VI c2	Gπ	C	-	0,40	26	1,99	11,6	10,7	13 400	19 200	0,60
7.	<i>Qh</i>	XI	nN	nie badano - humus (warstwa organiczna - nienośna)									

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. VII-1621
06.06.2014 r.



OW03 / 3,0
○ - otwory geotechniczne wykonane wczesnwiec 2014r. / głąbokość otworu w m p.p.t.
I - I - linia przekroju geotechnicznego
Skala 1:1000 **Zał. 1**

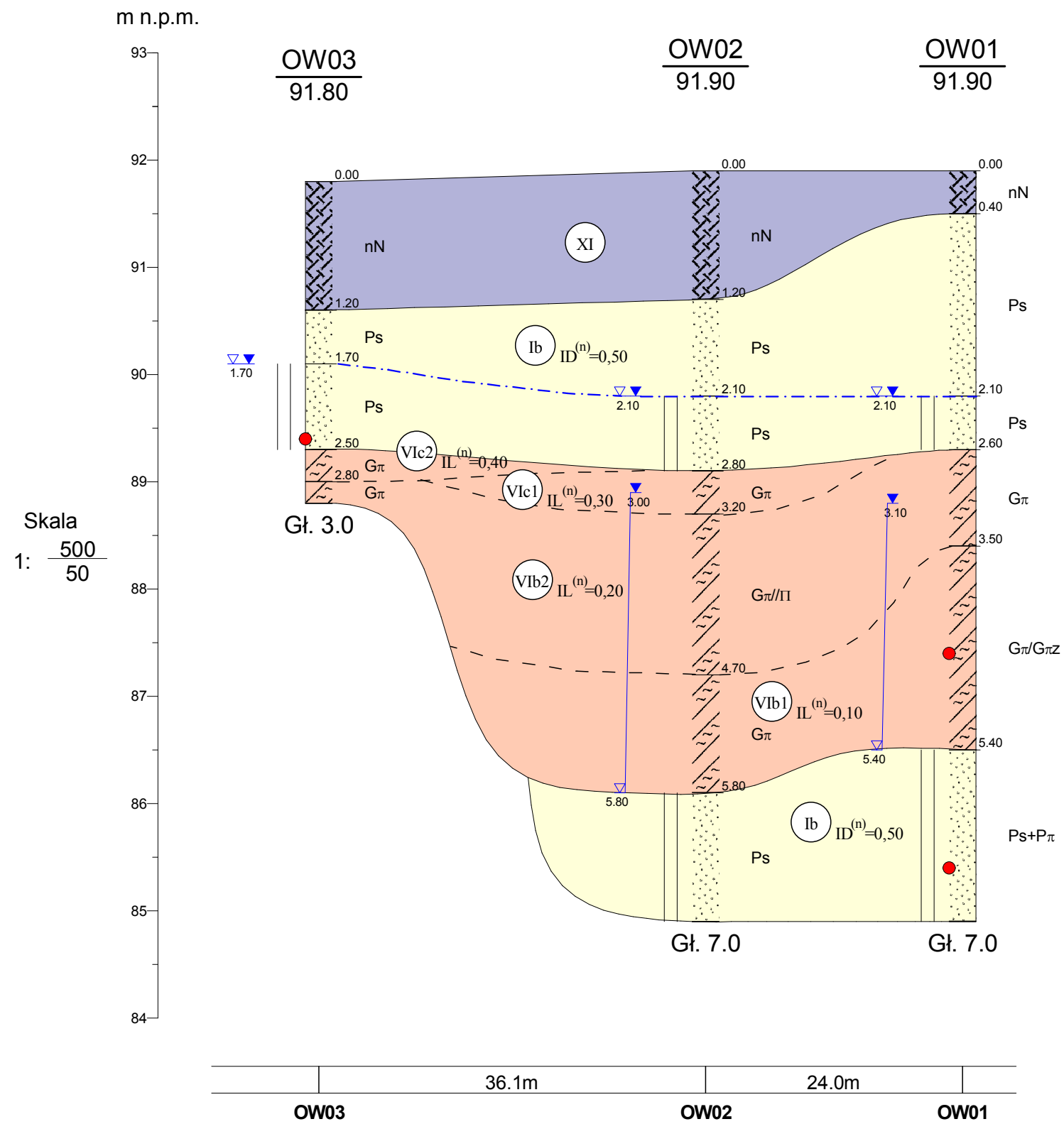
I - I'



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl			Zał. Nr 2.1	
Zielonka Osiedle "Poligon"			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym kanalizacji deszczowej projektowanej w rejonie osiedla "Poligon" w Zielonce	
	Data	Nazwisko		Podpis
Opracował	05.06.2014	mgr W. Majewski		
Weryfikował	05.06.2014	mgr K. Nazdrowicz		
			Skala 1: $\frac{1000}{50}$	

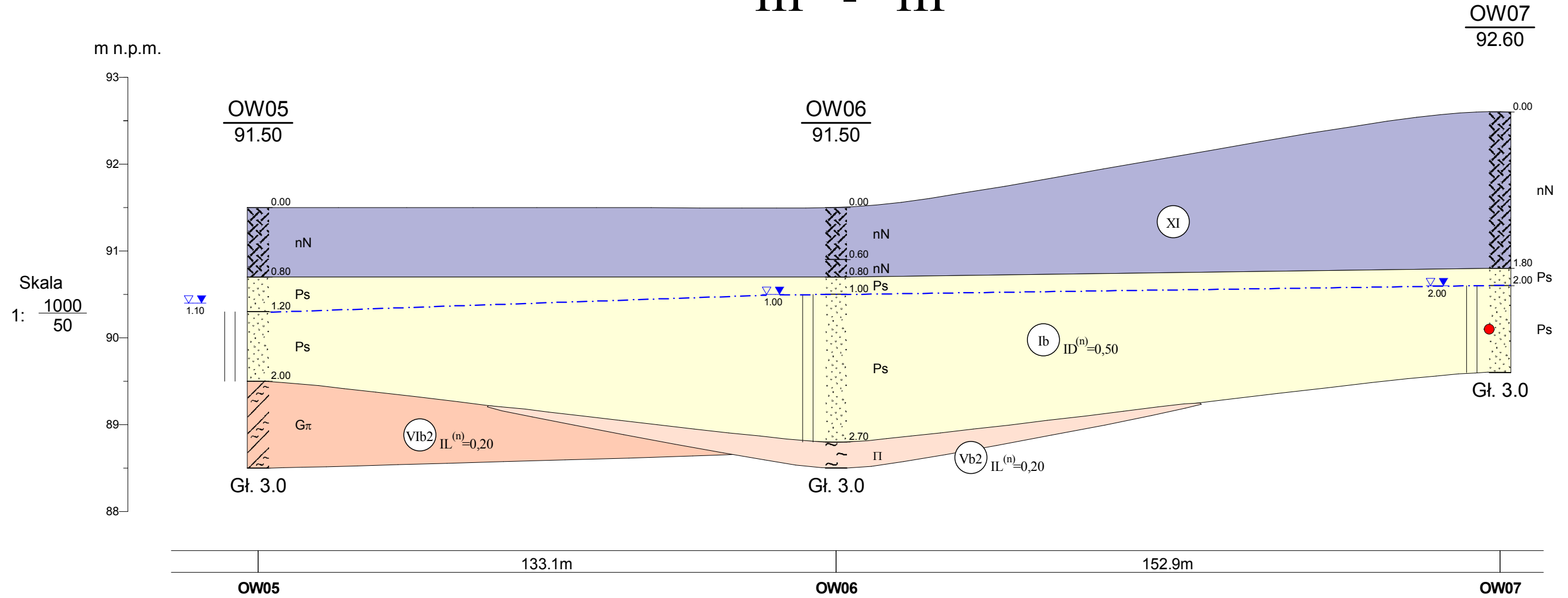
II - II'





-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź			tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl	Zał.Nr 2.2
Zielonka Osiedle "Poligon"			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym kanalizacji deszczowej projektowanej w rejonie osiedla "Poligon" w Zielonce	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	05.06.2014	mgr W.Majewski		
Weryfikował	05.06.2014	mgr K.Nazdrowicz		

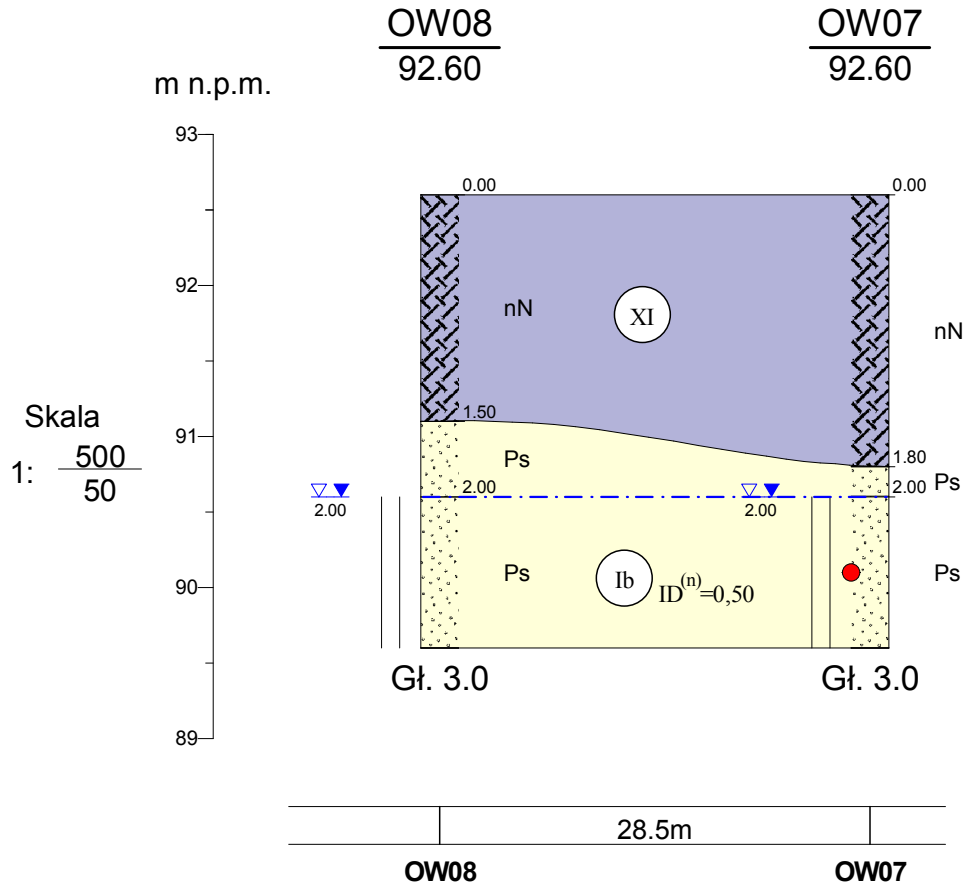
III - III'





-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni
-  pył

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź			tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl		Zał. Nr 2.3
Zielonka Osiedle "Poligon"			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym kanalizacji deszczowej projektowanej w rejonie osiedla "Poligon" w Zielonce		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{1000}{50}$	
Opracował	05.06.2014	mgr W. Majewski			
Weryfikował	05.06.2014	mgr K. Nazdrowicz			

IV - IV'



-  nasyp niekontrolowany
-  piasek średni

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź www.geosonda.pl			tel./fax: 0-42 674 23 49		Zał.Nr 2.4
Zielonka Osiedle "Poligon"			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym kanalizacji deszczowej projektowanej w rejonie osiedla "Poligon" w Zielonce		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	
Opracował	05.06.2014	mgr W.Majewski			
Weryfikował	05.06.2014	mgr K.Nazdrowicz			
				Skala 1: $\frac{500}{50}$	

Miejscowość: Zielonka
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Kanalizacja deszczowa
Zleceniodawca: KOMA s.c.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 91.90 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-06-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H)	nN	XI				
		Nasyp			0.40	piasek średni szaro-brązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.50	
					2.10	piasek średni szaro-brązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					2.60	glina pylasta szara	G π	Vlb2	mw	tpl		0.20
					3.50	glina pylasta szara na pograniczu gliny pylastej zwięzłej	G π /G π Z	Vlb1	mw	tpl		0.09
					5.40	piasek średni szary z domieszką piasku pylastego	Ps+P π	lb	nw	szg	0.50	
					7.00							


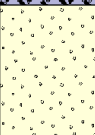





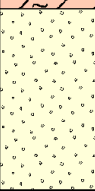
Miejscowość: Zielonka
 Powiat: wołomiński
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: Kanalizacja deszczowa
 Zleceniodawca: KOMA s.c.
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
 Nadzór geologiczny: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 91.90 m n.p.m. Głębokość: 7.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-06-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H)	nN	XI				
			-1.0									
					1.20	piasek średni szaro-brązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.50	
			-2.0									
					2.10	piasek średni szaro-brązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
			-3.0									
					2.80	glina pylasta szara	G _π	Vlc1	w	pl		0.30
					3.20	glina pylasta szara przewarstwiona pyłem						
			-4.0									
					4.70	glina pylasta szara	G _π //II	Vlb2	mw	tpl		0.20
			-5.0									
					5.80	glina pylasta szara	G _π	Vlb1	mw	tpl		0.10
			-6.0									
					5.80	piasek średni szary	Ps	lb	nw	szg	0.50	
			-7.0									
					7.00							






Miejscowość: Zielonka
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Kanalizacja deszczowa
Zleceniodawca: KOMA s.c.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr M.Bińczyk


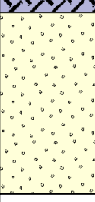
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 91.80 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-06-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	▼ 1.70	Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen			1.20	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	w	szg	0.50	
					1.70	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					2.50	glina pylasta szara	G _π	Vlc2	w	pl		0.40
					2.80	glina pylasta szara	G _π	Vlb2	mw	tpl		0.20
					3.00							

Profil numer OW04 Rzędna: 92.00 m n.p.m. Data: 2014-06-03

	▼ 1.80	Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H+okr.ceg.)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen			1.80	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
						3.00						




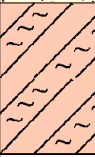
Miejscowość: Zielonka
Powiat: wołomiński
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Kanalizacja deszczowa
Zleceniodawca: KOMA s.c.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr M.Bińczyk





System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 91.50 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-06-03

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	▼ 1.10	Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+żużel+odpadki)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.80	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	w	szg	0.50	
			2.0		1.20	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	nw	szg	0.50	
			3.0		2.00	glina pylasta szara	G π	Vlb2	mw	tpl		0.20
			3.0		3.00							

Profil numer OW06 Rzędna: 91.50 m n.p.m. Data: 2014-06-03

	▼ 1.00	Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (P+H)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	0.60		0.60	nasyp niekontrolowany (P+H+żużel)	nN	XI				
			1.0		0.80	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	w	szg	0.50	
			2.0		1.00	piasek średni brązowo-szary	Ps	lb	nw	szg	0.50	
			3.0		2.70	pył szary	II	Vb2	mw	tpl		0.20
			3.0		3.00							


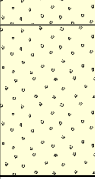
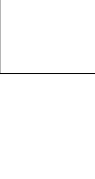
Miejscowość: Zielonka
 Powiat: wołomiński
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: Kanalizacja deszczowa
 Zleceniodawca: KOMA s.c.
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
 Nadzór geologiczny: mgr M.Bińczyk




System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 92.60 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-06-03

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H+żużel)	nN	XI				
	▼ 2.00				1.80	piasek średni brązowy	Ps	lb	w	szg	0.50	
		Czwartorzęd Plejstocen			2.00	piasek średni brązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					3.00							

Profil numer OW08 Rzędna: 92.60 m n.p.m. Data: 2014-06-03

		Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H+odpadki+żużel)	nN	XI				
	▼ 2.00				1.50	piasek średni jasnobrażowy	Ps	lb	w	szg	0.50	
		Czwartorzęd Plejstocen			2.00	piasek średni jasnobrażowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					3.00							

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe i roztopowe z osiedla mieszkaniowego "Poligon"

Lokalizacja: Zielonka

Obiekt: kanalizacja deszczowa

Grunty spoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_p
		[m p.p.t.]		%			-	%
1.	OW01	4,50	Gлина pylasta	34,24	32,79	48,34	0,09	15,54

Grunty sypkie

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	Fracje			"k" [m/d]	
		[m p.p.t.]		Σ	P	$\pi+I$	wg t.	wg.
1.	OW01	6,50	Piasek średni	0,0	93,6	6,3	6,65	3,38
2.	OW03	2,40	Piasek średni	0,1	98,9	1,0	20,74	6,02
3.	OW07	2,50	Piasek średni	0,1	96,9	3,0	10,37	3,96

Badania wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

06.06.2014

Badanie granic konsystencji

Zał. 4.2

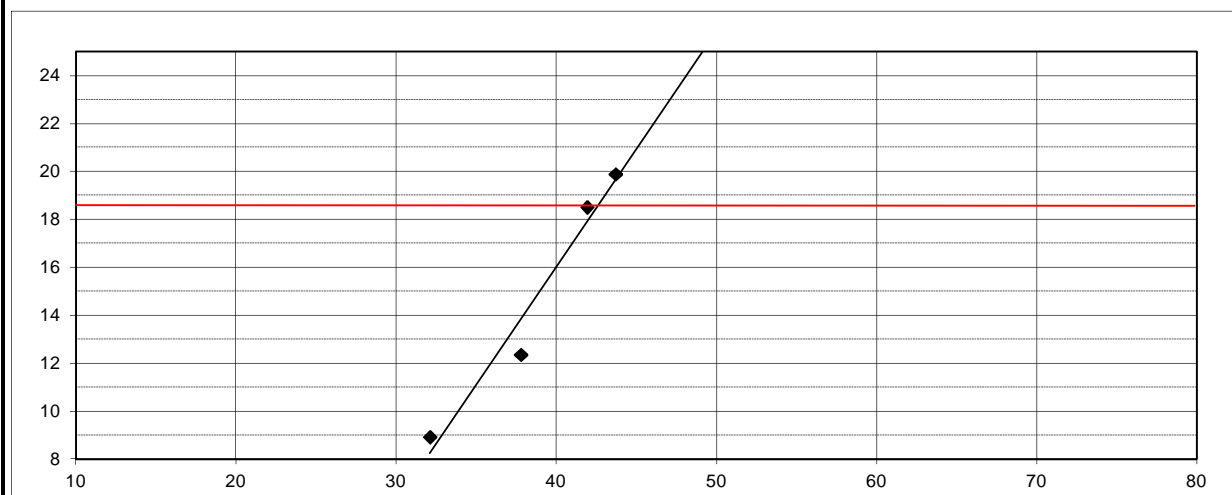
Obiekt: kanalizacja deszczowa
Nazwa gruntu: Gлина pylasta

Nr otworu: OW01
Głębokość: 4,50

Wyniki	Wilgotność naturalna																																				
$W_n = 34,24$ $W_p = 32,79$ $W_L = 48,34$ $I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) = 0,09$ $I_p = W_L - W_p = 15,54$ stan: tpl spoistość: średnio spoisty	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">Nr par.</td> <td style="width: 5%;">m_{mt}</td> <td style="width: 15%;">60,21</td> <td style="width: 5%;">m_{st}</td> <td style="width: 15%;">53,07</td> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>m_{st}</td> <td>53,07</td> <td>m_t</td> <td>32,59</td> <td></td> </tr> <tr> <td>86</td> <td>$W_n =$</td> <td>7,14</td> <td>:</td> <td>20,48</td> <td>34,86%</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">Nr par.</td> <td style="width: 5%;">m_{mt}</td> <td style="width: 15%;">54,46</td> <td style="width: 5%;">m_{st}</td> <td style="width: 15%;">47,54</td> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>m_{st}</td> <td>47,54</td> <td>m_t</td> <td>26,96</td> <td></td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>$W_n =$</td> <td>6,92</td> <td>:</td> <td>20,58</td> <td>33,62%</td> </tr> </table>	Nr par.	m _{mt}	60,21	m _{st}	53,07			m _{st}	53,07	m _t	32,59		86	$W_n =$	7,14	:	20,48	34,86%	Nr par.	m _{mt}	54,46	m _{st}	47,54			m _{st}	47,54	m _t	26,96		45	$W_n =$	6,92	:	20,58	33,62%
Nr par.	m _{mt}	60,21	m _{st}	53,07																																	
	m _{st}	53,07	m _t	32,59																																	
86	$W_n =$	7,14	:	20,48	34,86%																																
Nr par.	m _{mt}	54,46	m _{st}	47,54																																	
	m _{st}	47,54	m _t	26,96																																	
45	$W_n =$	6,92	:	20,58	33,62%																																

Granica plastyczności						
Nacz. Nr	82		m _{mt}	32,99	m _{st}	30,34
			m _{st}	30,34	m _t	22,36
			$W_p =$	2,65	:	7,98
						33,21%
Nacz. Nr	34		m _{mt}	33,78	m _{st}	32,08
			m _{st}	32,08	m _t	26,83
			$W_p =$	1,7	:	5,25
						32,38%

Granica płynności								
Nacz. Nr	52		m _{mt}	59,56	m _{st}	51,59		
	h ₁	9,17	h _{sr}	8,925 mm	m _{st}	51,59	m _t	26,77
	h ₂	8,68			$W =$	7,97	:	24,82
								32,11 %
Nacz. Nr	60		m _{mt}	60,57	m _{st}	51,74		
	h ₁	12,13	h _{sr}	12,36 mm	m _{st}	51,74	m _t	28,37
	h ₂	12,59			$W =$	8,83	:	23,37
								37,78 %
Nacz. Nr	64		m _{mt}	51,41	m _{st}	43,88		
	h ₁	18,69	h _{sr}	18,51 mm	m _{st}	43,88	m _t	25,92
	h ₂	18,33			$W =$	7,53	:	17,96
								41,93 %
Nacz. Nr	69		m _{mt}	56,42	m _{st}	47,33		
	h ₁	19,9	h _{sr}	19,89 mm	m _{st}	47,33	m _t	26,53
	h ₂	19,88			$W =$	9,09	:	20,8
								43,70 %



$w_{18} = 41,9$

$w_L = 48,34$

Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak

Data: 06.06.2014

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.3.1

Lokalizacja: Zielonka

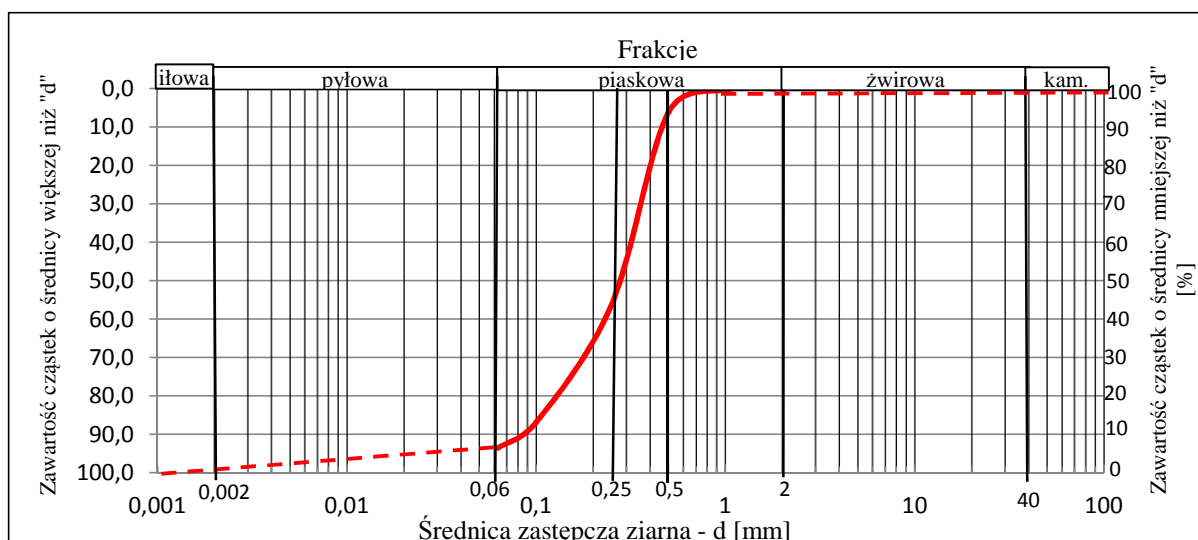
Nr otworu: **OW01** Głębokość pobrania: **6,50** m p.p.m.

	Masa próbki	359,68	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,17	0,05	0,0
2 - 1	0,87	0,24	0,3
1 - 0,5	21,46	5,97	6,3
0,5 - 0,25	180,32	50,13	56,4
0,25 - 0,125	109,89	30,55	86,9
0,125 - 0,063	23,93	6,65	93,6
<0,063	22,77	6,33	99,9
suma	359,41		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,09
d ₂₀ [mm]	0,14
d ₃₀ [mm]	0,18
d ₅₀ [mm]	0,27
d ₆₀ [mm]	0,32
U	3,56
C	1,13

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	7,70E-05	6,7
wg wzoru USBSC:	3,91E-05	3,4



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak
06.06.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.3.2

Lokalizacja: Zielonka

Nr otworu: **OW03**

Głębokość pobrania: **2,40**

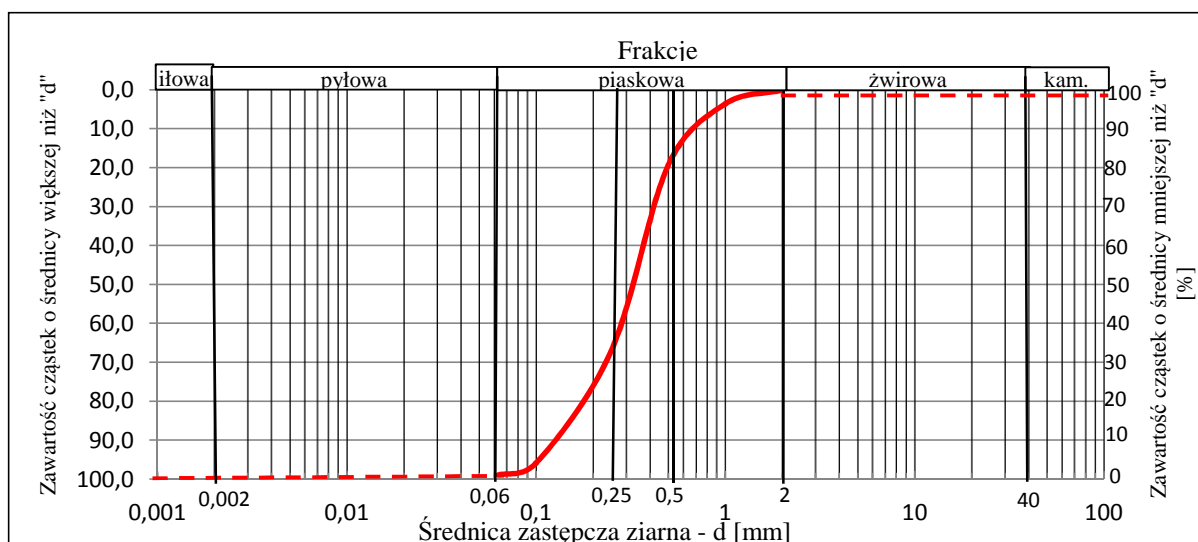
m p.p.m.

	Masa próbki	650,28	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,57	0,09	0,1
2 - 1	23,03	3,54	3,6
1 - 0,5	102,13	15,71	19,3
0,5 - 0,25	309,94	47,66	67,0
0,25 - 0,125	187,74	28,87	95,9
0,125 - 0,063	20,04	3,08	98,9
<0,063	6,57	1,01	100,0
suma	650,02		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,15
d ₂₀ [mm]	0,18
d ₃₀ [mm]	0,23
d ₅₀ [mm]	0,32
d ₆₀ [mm]	0,38
U	2,53
C	0,93

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	2,40E-04	20,7
wg wzoru USBSC:	6,97E-05	6,0



Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak
06.06.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Lokalizacja: Zielonka

 Nr otworu: **OW07**

 Głębokość pobrania: **2,80**

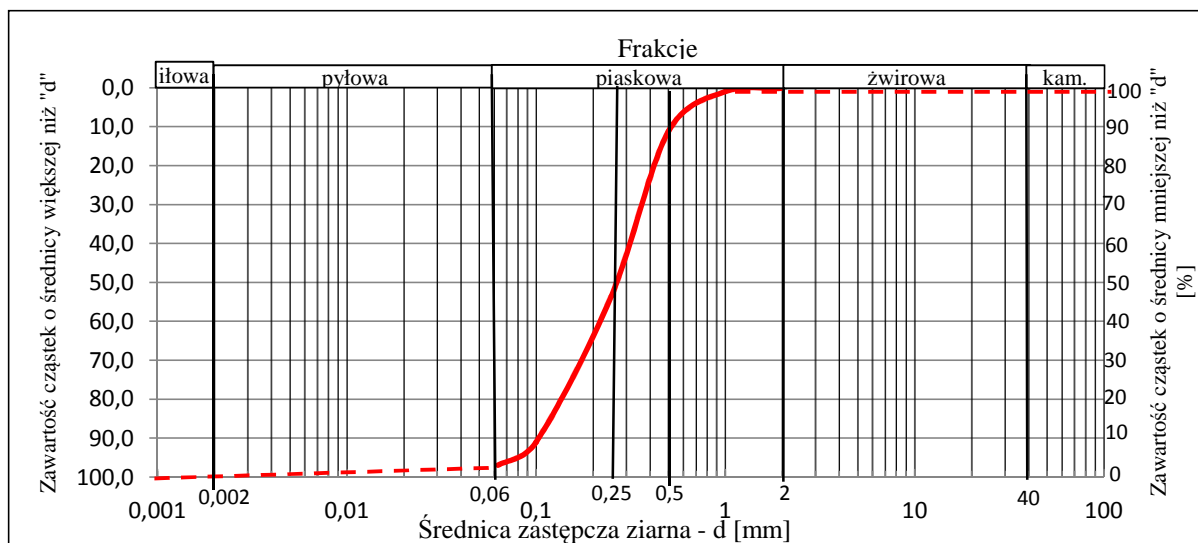
m p.p.m.

	Masa próbki	592,22	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,57	0,10	0,1
2 - 1	5,15	0,87	1,0
1 - 0,5	61,14	10,32	11,3
0,5 - 0,25	250,39	42,28	53,6
0,25 - 0,125	222,09	37,50	91,1
0,125 - 0,063	35,08	5,92	97,0
<0,063	17,76	3,00	100,0
suma	592,18		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,11
d ₂₀ [mm]	0,15
d ₃₀ [mm]	0,18
d ₅₀ [mm]	0,25
d ₆₀ [mm]	0,32
U	2,91
C	0,92

 Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,20E-04	10,4
wg wzoru USBSC:	4,58E-05	4,0


 Badanie wykonał: mgr A. Sztendel-Szcześniak
06.06.2014

Badania wykonano zgodnie z normą PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)
- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

- $I_p = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia
- In - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony





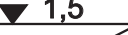



Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$ - wartość stopnia plastyczności
- pł - płynny
- mpl - miękkoplastyczny
- pl - plastyczny
- tpl - twardoplastyczny
- pzw - półzwarty
- zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :

- mw. - mało wilgotny
- w. - wilgotny
- m. - mokry
- nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
- $\frac{1}{229,50}$ - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych