

OBIEKT: SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
PROJEKTOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI ZIELONKA
W POWIECIE WOŁOMIŃSKIM**

**ZLECENIODAWCA: KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c.
UL. PÓŁNOCNA 27/29
91 – 420 ŁÓDŹ**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
- upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621
mgr MICHAŁ BIŃCZYK
- upr. geolog. nr VII – 1661
mgr WOJCIECH MAJEWSKI**

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 1:500 / 1:50	-	Zał. 2.1 – 2.8
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1 – 3.8
4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów niespoistych	-	Zał. 4.1 – 4.4

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

1. WSTEP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka, woj. mazowieckie.

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

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

- szkic sytuacyjny w skali 1:1000
- wyniki prac i badań polowych oraz laboratoryjnych
- 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 7 listopada 2013 r. W ramach niniejszych prac wykonano w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 15 otworów wiertniczych (OW01 – OW15). Otwory badawcze odwiercone zostały do głębokości od 2,00 m p.p.t. (OW01, OW05, OW12 i OW14) do 6,50 m p.p.t. (OW02 i OW10).

Miejsca wykonania otworów wiertniczych 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 H25 SG 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 wykonania analiz granulometrycznych oraz określenia współczynnika wodoprzepuszczalności (filtracji) "k" gruntów niespoistych pobrano ich próbki z następujących otworów: OW02 (5,50 m p.p.t.), OW05 (1,20 m p.p.t.), OW07 (2,00 m p.p.t.) i OW10 (6,00 m p.p.t.). Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w załączniku 4.

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

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym 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 projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym 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. 87,80 m n.p.m. w południowo – zachodniej części obszaru badań (OW05) do ok. 91,0 m n.p.m. w północno – wschodniej części obszaru badań (OW14).

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 6,50 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**) oraz humusu (**warstwa X**). Nasypy zalegają do głębokości 0,20 (OW08) – 1,00 m p.p.t. (OW12 i OW13), natomiast humus do głębokości 0,30 (OW01, OW06, OW09) – 0,50 m p.p.t. (OW11).

Plejstocen reprezentowany jest przez:

- **utwory wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne – Qpfg*) – piaski pylaste z domieszką piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych (**warstwa Ia**) i piaski średnioziarniste występujące również z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych (**warstwa Ib**).
- **utwory lodowcowo – zastoiskowe** (*glacjilimniczne – Qpgl*) – pyły (**warstwa Vb**) i gliny pylaste występujące również z przewarstwieniami pyłów i ilów (**seria warstw VI**).

Grunty **holoceńskie** występują jedynie w strefie przypowierzchniowej zalegając maksymalnie do głębokości 1,00 m p.p.t. Poniżej najmłodszych osadów występują **plejstocieńskie** piaski wodnolodowcowe. Zalegają one w strefie od ok. 1,00 m p.p.t. do ok. 2,00 – 3,00 m p.p.t. Poniżej piasków nawiercone zostały **plejstocieńskie** grunty lodowcowo – zastoiskowe. Dwa najgłębsze (6,50 m p.p.t.) otwory badawcze (OW02 i OW10) wykazały, że poniżej gruntów lodowcowo – zastoiskowych ponownie występują osady wodnolodowcowe. Nawiercone zostały one na głębokości 4,80 m p.p.t. (OW02) i 5,20 m p.p.t. (OW10). Spągu warstw, do których zaliczone zostały najgłębiej zalegające piaski nie osiągnięto.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w listopadzie 2013 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 6,50 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w większości wykonanych otworów badawczych:

- OW01 – 1,10 m p.p.t. (rzędna 87,60 m n.p.m.)
- OW02 – 1,30 (rzędna 87,60 m n.p.m.) – zwierciadło swobodne
4,80 / 1,50 m p.p.t. (rzędna 84,10 / 87,40 m n.p.m.)
(zwierciadło nawiercone / ustabilizowane)
- OW04 – 1,20 m p.p.t. (rzędna 87,30 m n.p.m.)
- OW05 – 1,00 m p.p.t. (rzędna 86,80 m n.p.m.)
- OW06 – 1,80 m p.p.t. (rzędna 87,20 m n.p.m.)
- OW07 – 1,50 m p.p.t. (rzędna 87,60 m n.p.m.)
- OW08 – 2,00 m p.p.t. (rzędna 87,10 m n.p.m.)
- OW10 – 5,20 / 3,60 m p.p.t. (rzędna 84,60 / 86,20 m n.p.m.)
(zwierciadło nawiercone / ustabilizowane)

Rozpoznane wody gruntowe zaliczyć należy do pierwszego wodonośnego poziomu czwartorzędu. Warstwę wodonośną tworzy seria piaszczystych osadów wodnolodowcowych. Zwierciadło wody ma charakter swobodny. 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 – 1,0 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w listopadzie 2013 r.

Z odmienną sytuacją mamy do czynienia w przypadku OW02 i OW10. Zwierciadło wody nawiercone w tych otworach ma charakter naporowy co związane jest z zaleganiem powyżej nawodnionych piasków wodnolodowcowych spoistych gruntów lodowcowo – zastoiskowych.

Poza wodami gruntowymi stwierdzono również w otworach OW13 na głębokości 2,90 m p.p.t. – rzędna 87,60 m n.p.m. i OW15 – na głębokości 2,40 m p.p.t. – rzędna 88,10 m n.p.m.) występowanie niewielkich sączeń na stropie spoistych gruntów lodowcowo – zastoiskowych.

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
OW02	Ps	1,9	5,1
OW05	Ps	12,8	28,5
OW07	Ps	12,8	28,5
OW10	Ps	7,7	13,0

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże gruntowe występujące poniżej nasypów niekontrolowanych i humusu 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.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych i analizy makroskopowej gruntów oraz na podstawie badań laboratoryjnych.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę 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 i przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych oraz 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 Vb: zaliczono do niej lodowcowo – zastoiskowe pyły występujące jedynie w OW06 poniżej 3,60 m p.p.t. (spągu warstwy nie osiągnięto). Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Jest to warstwa nośna.

seria warstw VI:

wykształcona jest w postaci glin pylastych występujących również z przewarstwieniami pyłów i ilów. W obrębie serii wydzielono warstwy geotechniczne biorąc pod uwagę różnice w wartości charakterystycznej stopnia plastyczności. Podział serii prezentuje się następująco:

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

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

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. Zostały one rozpoznane w OW08 (2,50 – 3,30 m p.p.t. – **VIc2**), OW10 (4,90 – 5,20 m p.p.t. – **VIc1**), OW12 (poniżej 1,80 m p.p.t. – **VIc1**), OW13 (poniżej 2,90 m p.p.t. – **VIc1**) i OW15 (poniżej 2,40 m p.p.t. – **VIc1**).

warstwa X: wliczono w nią humus występujący jedynie w strefie przypowierzchniowej w OW01, OW05, OW06, OW09 i OW11. Jest to warstwa nienośna.

warstwa XI: zaliczono do niej nasypy niekontrolowane zbudowane głównie z piasku, humusu, okruszków cegieł, gruzu ceglanoego i żużla. **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 – 2.8.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka, powiat wołomiński, poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**) oraz humusu (**warstwa X**) zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste, niespoiste (piaski średnioziarniste – **warstwa I b**) oraz spoiste (pyły – **warstwa Vb** i gliny pylaste – **warstwy serii VI**).
2. Grunty zaliczone do warstw geotechnicznych **Ib, Vb, VIb1 i VIb2** są nośne. Gliny pylaste w stanie plastycznym zakwalifikowane do warstw **VIc1 i VIc2** są słabonośne. Do gruntów nienośnych zaliczono humus (**X**) i nasypy niekontrolowane (**XI**). W przypadku wystąpienia w dnie wykopu gruntów słabonośnych należy dokonać ich częściowej wymiany (ok. 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 listopadzie 2013 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 6,50 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w następujących otworach: OW01, OW02, OW04, OW05, OW06, OW07, OW08, OW10. Dodatkowo zaobserwowano na stropie spoistych gruntów spoistych sączeń wody o niewielkiej wydajności, które wystąpiły w otworach: OW13, OW15. Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej oraz sączeń 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 – 1,0 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w listopadzie 2013 r. Należy liczyć się również z pojawieniem się wody gruntowej w postaci sączeń na stropie gruntów lodowcowo – zastoiskowych także w miejscach, w których nie stwierdzono jej w trakcie prowadzenia badań. W związku z występowaniem ciągłej warstwy wodonośnej w otworach OW01, OW04, OW05, OW06, OW07 i OW08 konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów w trakcie trwania ziemnych robót budowlanych. Odwodnienie należy prowadzić przy użyciu igłofiltrów. W trakcie prowadzenia ziemnych robót budowlanych pod projektowanie przepompownie ścieków (rejon OW02 i OW10) 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 oraz humusu.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków, wykonywaną w wykopach umocnionych o głębokości przekraczającej 2,0 m w miejscach występowania wody gruntowej powyżej projektowanego dna wykopu, zaliczyć należy do drugiej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych. Na odcinkach, gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej projektowana sieć kanalizacyjna kwalifikowana może być jako obiekt drugiej kategorii geotechnicznej w prostych 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 nawilgocenia lub przemarznięcia.

listopad 2013 r.

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

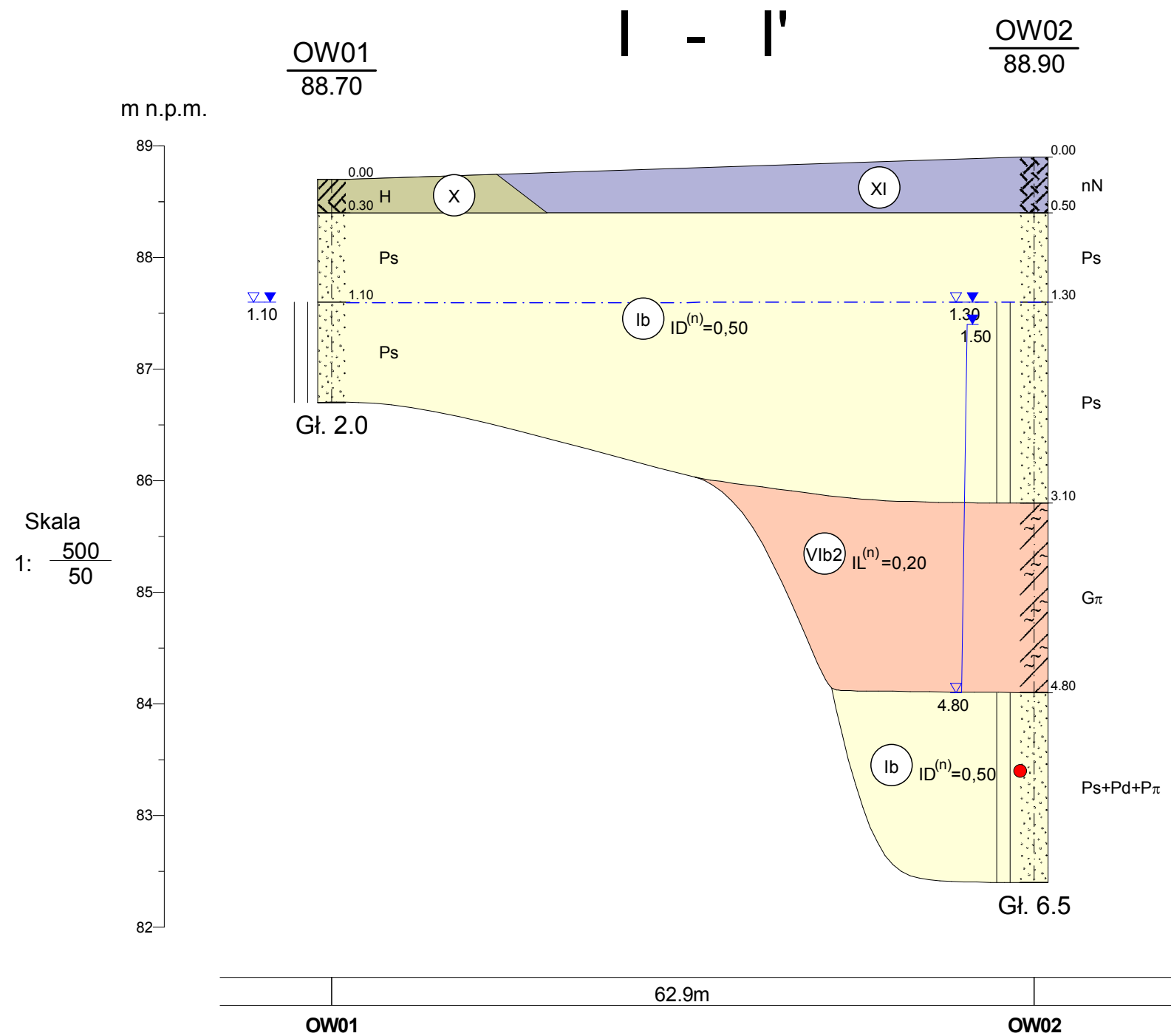
Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka w powiecie wołomińskim

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6.	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t \cdot m^{-3}$)	Kąt tarcia wewnętrzny. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $c_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	I b	Ps, Ps//Pd, Ps+Pd+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 b	Π	C	-	0,10	22	2,05	16,4	22,1	26 000	37 200	0,60
3.	<i>Qpgl</i>	VI b1	Gπ//I,	C	-	0,10	20	2,10	16,4	22,1	26 000	37 200	0,60
4.	<i>Qpgl</i>	VI b2	Gπ, Gπ//Π,	C	-	0,20	20	2,10	14,8	17,0	20 600	29 400	0,60
5.	<i>Qpgl</i>	VI c1	Gπ	C	-	0,30	25	2,00	13,2	13,3	16 600	23 600	0,60
6.	<i>Qpgl</i>	VI c2	Gπ	C	-	0,40	25	2,00	11,6	10,7	13 400	19 200	0,60
7.	<i>Qh</i>	X	H	nie badano – humus (grunt organiczny – nienośny)									
8.	<i>Qh</i>	XI	nN	nie badano – nasyp niekontrolowany (grunt antropogeniczny – nienośny)									

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. V-1186, VII-1621

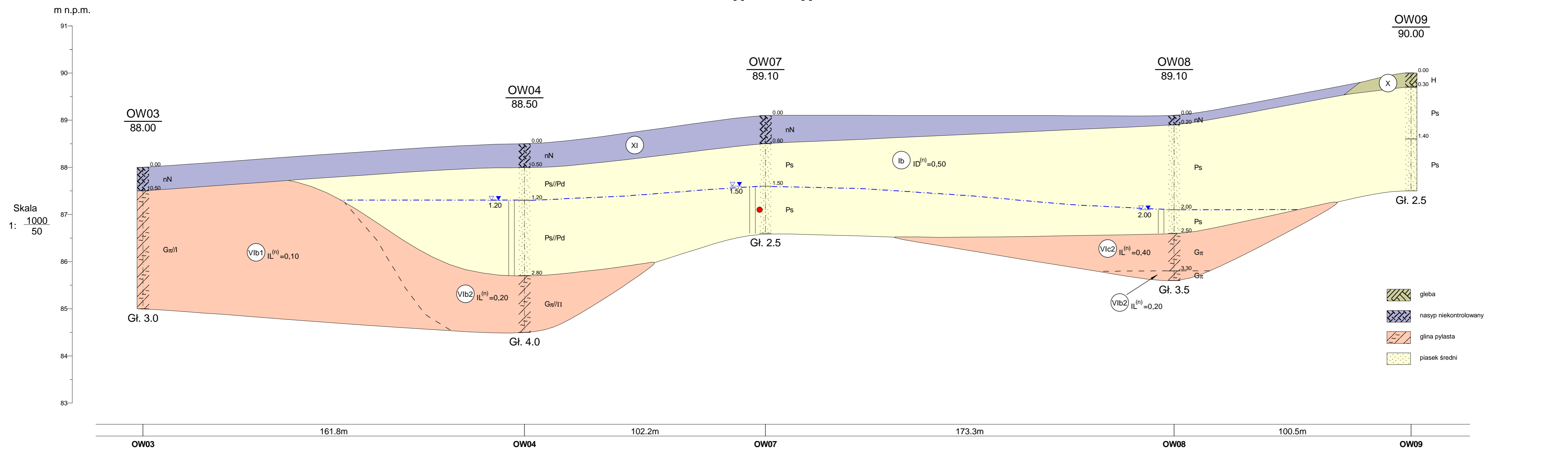
04.11.2013 r.



-  gleba
-  nasyt niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni
-  piasek pylasty


 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 ul. Pustelnicka			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski		
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz		

II - II'

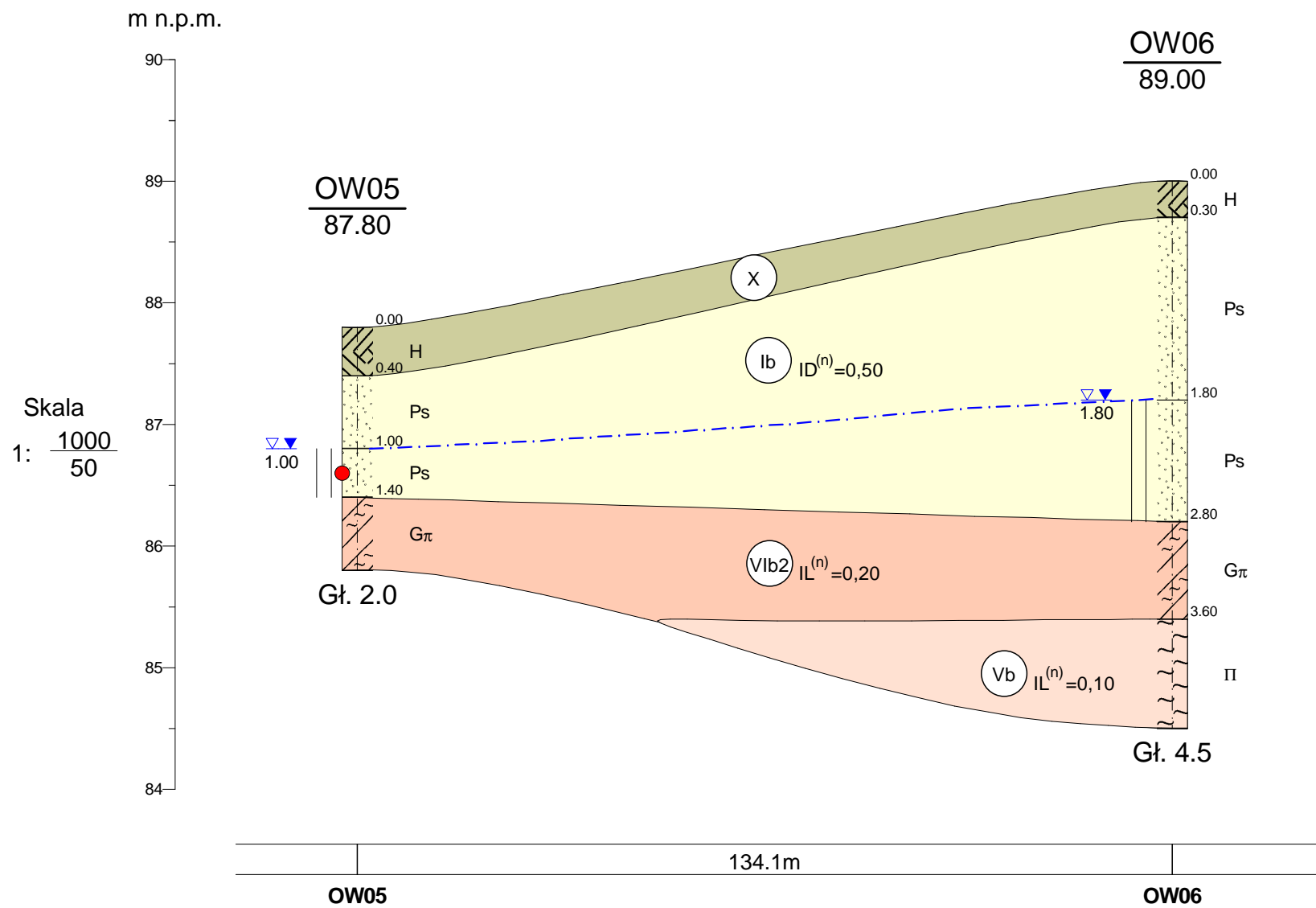


-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni

Skala
1: $\frac{1000}{50}$

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl			Zař.Nr 2.2	
Zielonka ul. Pustelnicka - ul. Ceglana			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka	
Opracował	Data	Nazwisko		Podpis
Weryfikował	08.11.2013	mgr W. Majewski		
	08.11.2013	mgr K. Nazdrowicz		Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{1000}{50}$

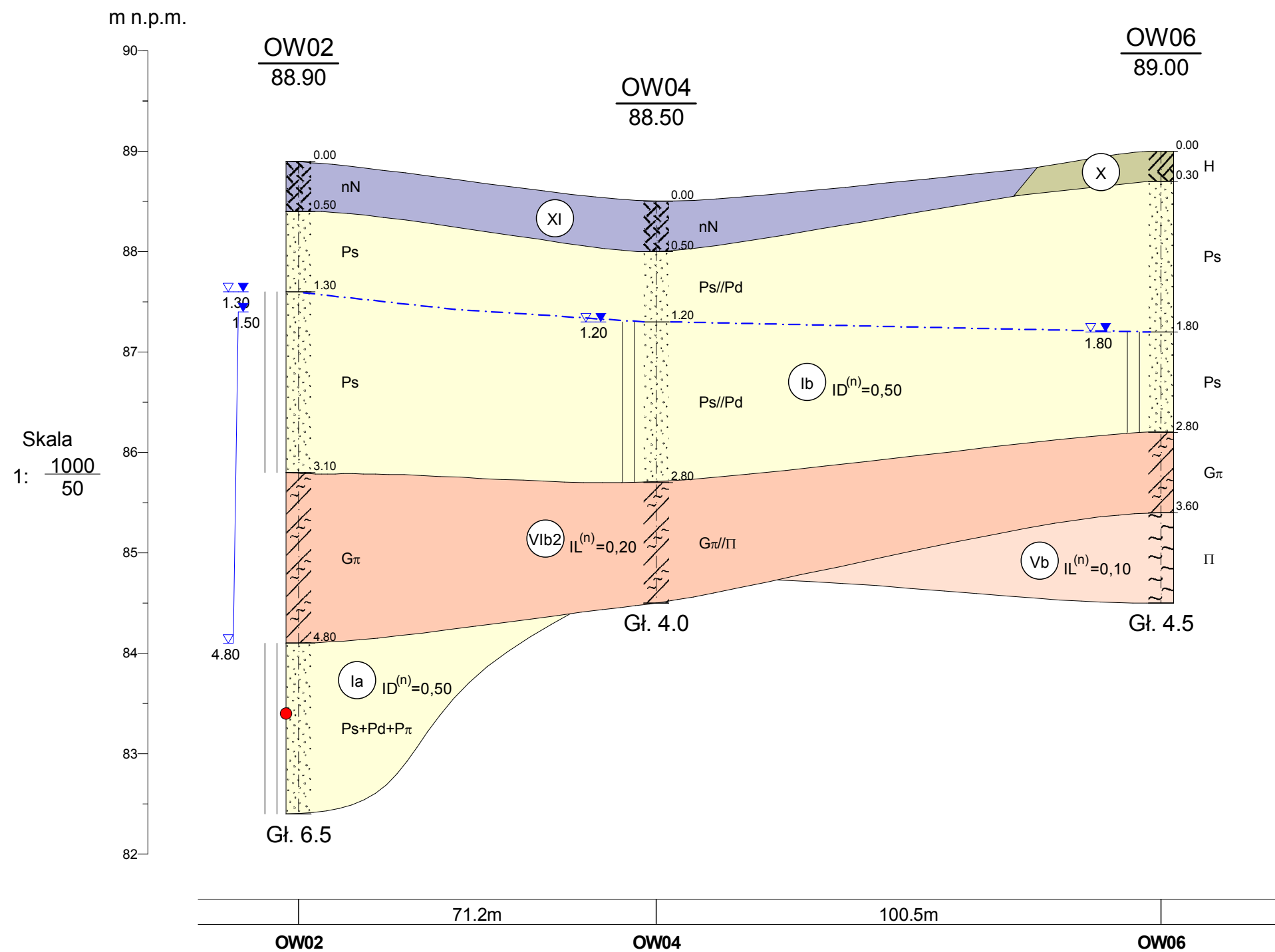
III - III'



-  gleba
-  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 ul. Pustelnicka			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	Skala 1: $\frac{1000}{50}$
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski			
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz			

IV - IV'

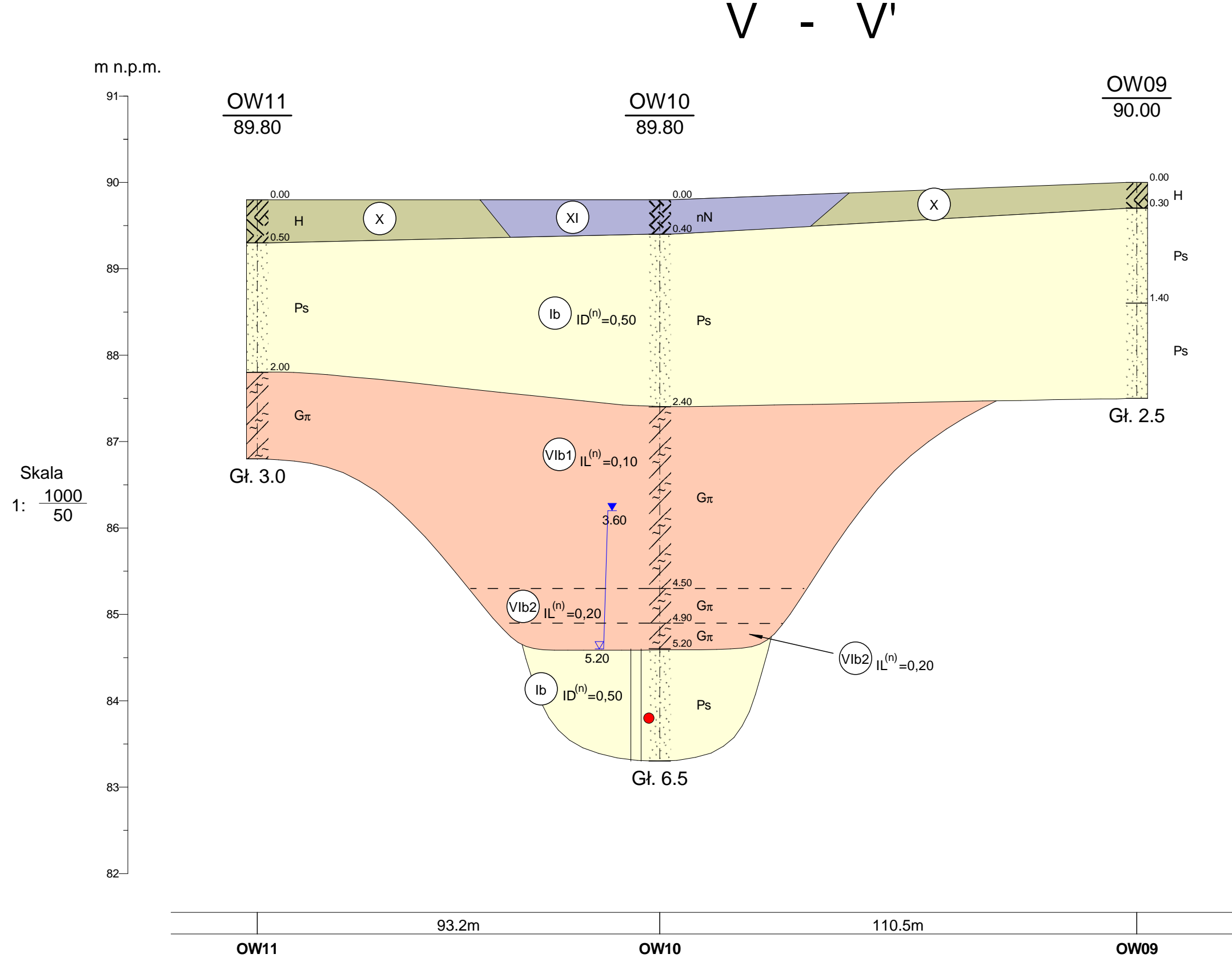






-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni
-  piasek pylasty
-  pył

Skala
1: $\frac{1000}{50}$

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl			Zał.Nr 2.4
Zielonka ul. Pustelnicka			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski	
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz	
Przekrój geotechniczny			Skala 1: $\frac{1000}{50}$

V - V'



-  gleba
-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni

Skala
1: $\frac{1000}{50}$

GEO SONDA Pracownia Geologiczna
Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr
2.5

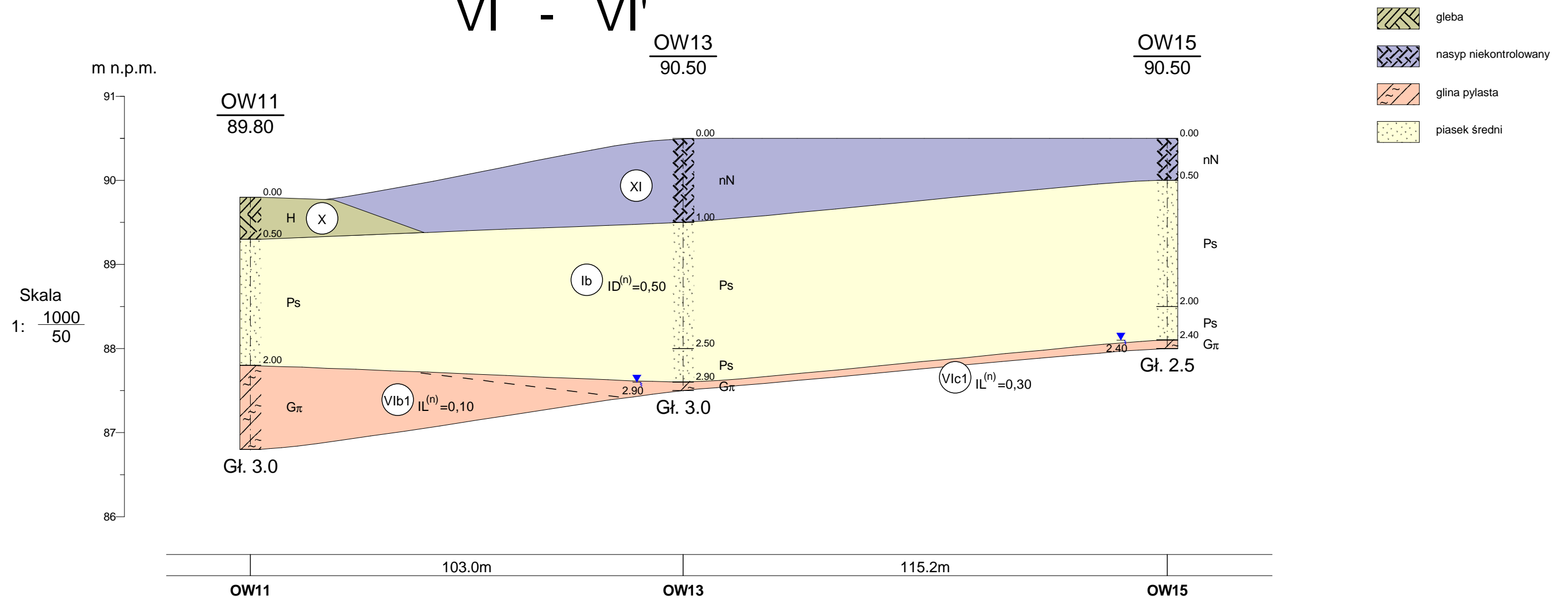
Zielonka ul. Ceglana			
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski	
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz	


Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej
w miejscowości Zielonka

Przekrój geotechniczny

Skala
1: $\frac{1000}{50}$

VI - VI'



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź www.geosonda.pl			tel./fax: 0-42 674 23 49		Zał.Nr 2.6	
Zielonka ul. Letniskowa			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka			
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny		
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski				Skala 1: 1000/50
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz				

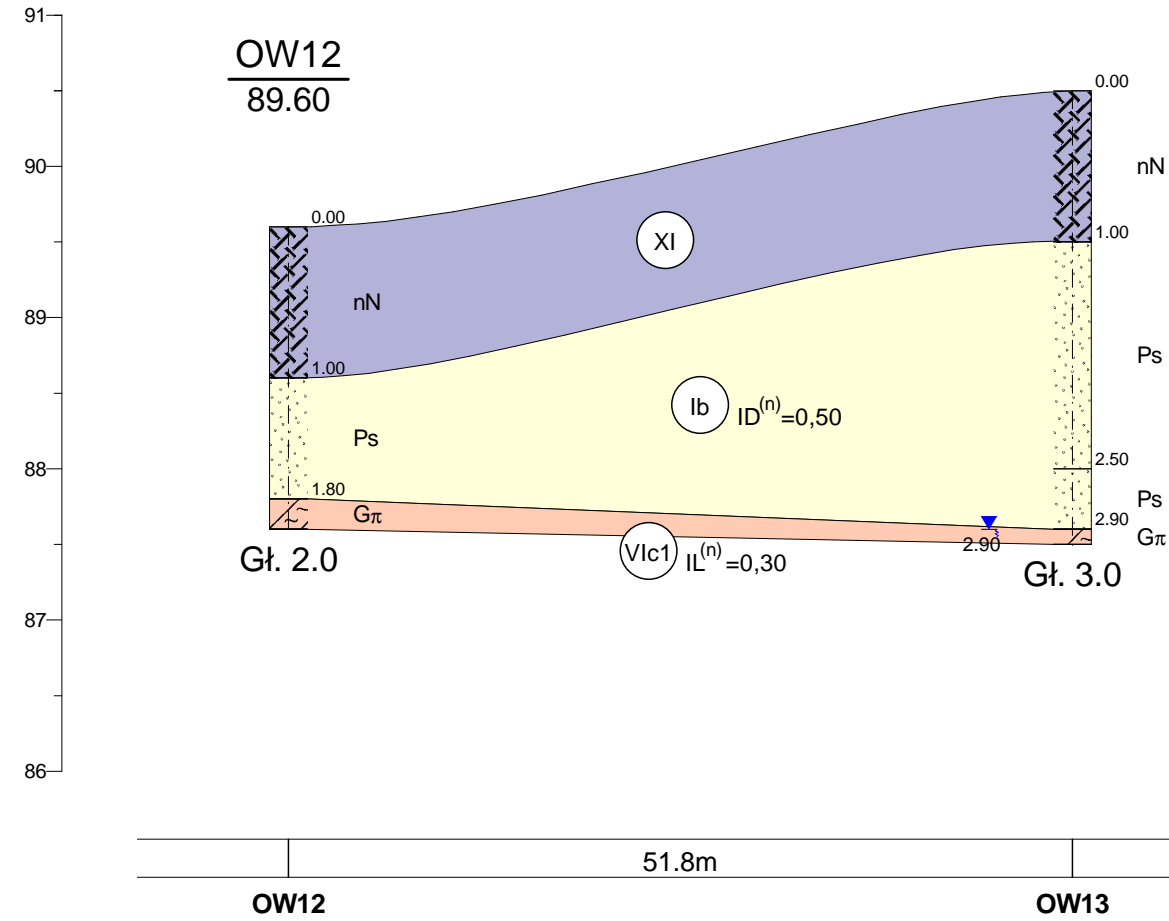
VII - VII'

OW13
90.50

m n.p.m.

OW12
89.60

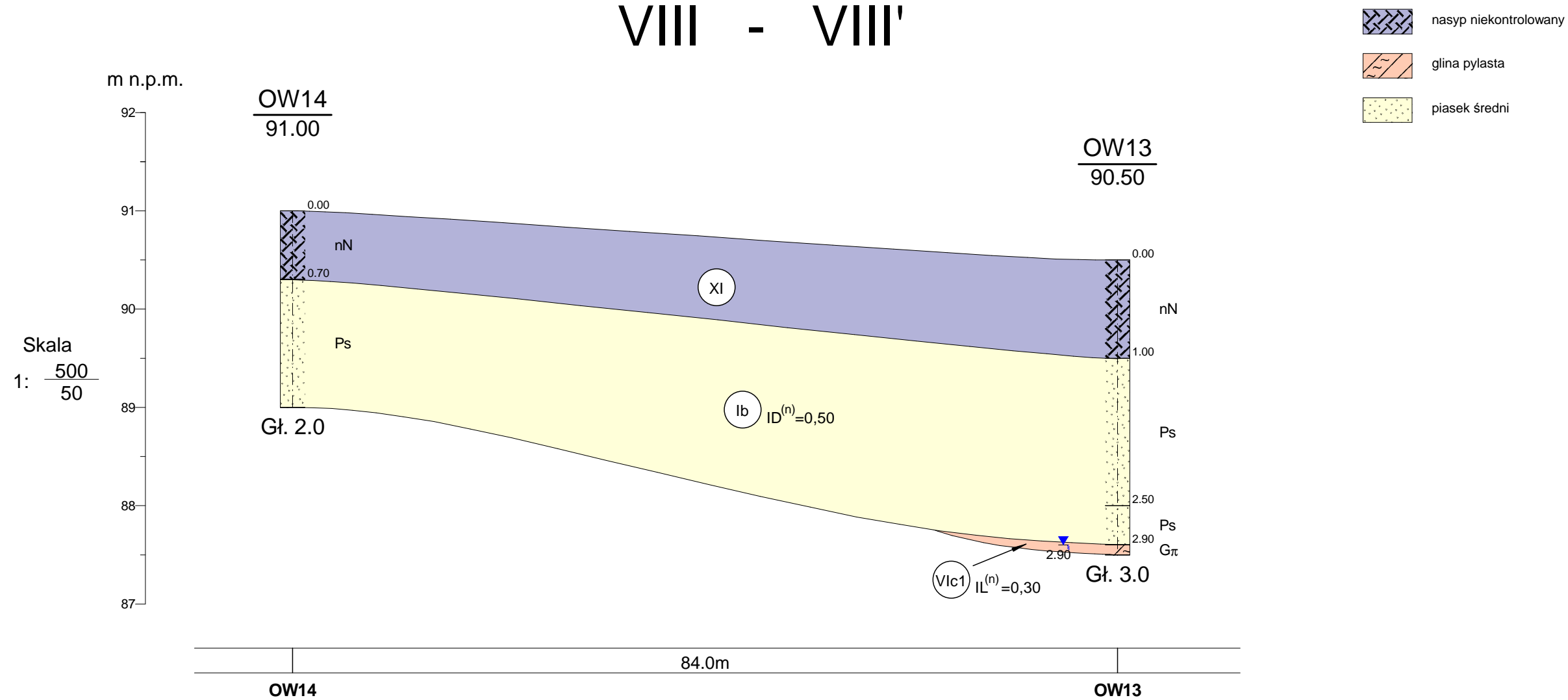
Skala
1: $\frac{500}{50}$




-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  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 2.7
Zielonka ul. Letniskowa			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{500}{50}$	
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski			
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz			

VIII - VIII'



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź			tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl	Zał.Nr 2.8	
Zielonka ul. Czereśniowa			Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sieci kanalizacji sanitarnej projektowanej w miejscowości Zielonka		
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	08.11.2013	mgr W.Majewski			
Weryfikował	08.11.2013	mgr K.Nazdrowicz			


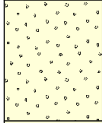
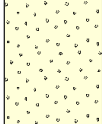
Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie

Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceniodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak


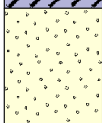
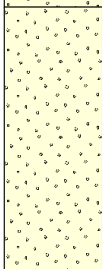
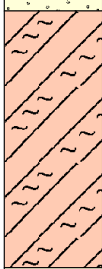
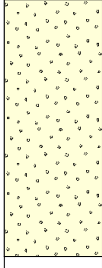
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 88.70 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	▼ 1.10	Czwartorzęd Pleistocen			0.30	humus	H	X				
					1.10	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.50	
					2.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	

Profil numer OW02 Rzędna: 88.90 m n.p.m. Data: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	▼ 1.30	Czwartorzęd Pleistocen				nasyp niekontrolowany (H+P)	nN	XI				
	▼ 1.50				0.50	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.50	
					1.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
					3.10	glina pylasta szara	G π	Vlb2	mw	tpl		0.20
					4.80	piasek średni szary z domieszką piasku drobnego i pylastego	Ps+Pd+P π	lb	nw	szg	0.50	
					6.50							

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie


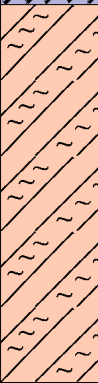
Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceniodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy




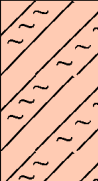
Rzędna: 88.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiarcładia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.50	głina pylasta brązowo-szara przewarstwiona łem	G π //I	Vlb1	mw	tpl		0.1
					3.00							

Profil numer OW04 Rzędna: 88.50 m n.p.m. Data: 2013-11-07

		Nasyp Nasyp				nasyp niekontrolowany (asfalt+żużel+P+H)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.50	piasek średni szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Ps//Pd	lb	w	szg		0.5
					1.20	piasek średni szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Ps//Pd	lb	nw	szg		0.5
					2.80	głina pylasta szara przewarstwiona pyłem	G π //II	Vlb2	mw	tpl		0.2
					4.00							

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie





Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceńodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy




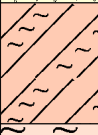

Rzędna: 87.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				humus	H	X				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.40	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.5	
					1.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.5	
					1.40	glina pylasta szara	Gπ	Vlb2	mw	tpl		0.2
					2.00							

Profil numer OW06 Rzędna: 89.00 m n.p.m. Data: 2013-11-07

						humus	H	X				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.5	
					1.80	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.5	
					2.80	glina pylasta szara	Gπ	Vlb2	mw	tpl		0.2
					3.60	pył szary	Π	Vb	mw	tpl		0.1
					4.50							

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie




Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceniodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy




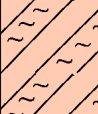

Rzędna: 89.10 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

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 (H+gruz ceglany+P)	nN	XI				
					0.60	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.5	
		Czwartorzęd Plejsocen			1.50	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.5	
					2.50							

Profil numer OW08 Rzędna: 89.10 m n.p.m. Data: 2013-11-07

					0.20	nasyp niekontrolowany (P+H+okr.ceg.)	nN	XI				
					1.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw/w	szg	0.5	
		Czwartorzęd Plejsocen			2.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.5	
					2.50	glina pylasta szara	Gπ	Vlc2	w	pl		0.4
					3.30	glina pylasta szara	Gπ	Vlb2	mw	tpl		0.2
					3.50							

Rejon: ul. Pustelnicka
 Miejscowość: Zielonka
 Województwo: mazowieckie

 Obiekt: Kanalizacja sanitarna
 Zleceniodawca: KOMA S.C.
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
 Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 90.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen				humus	H	X					
					0.30		piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw	szg	0.5	
					1.40		piasek średni brązowy (w stropie 0,2 m orsztyń brunatny)	Ps	lb	mw	zg	0.7	
					2.50								

Profil numer OW10 Rzędna: 89.80 m n.p.m. Data: 2013-11-07 Obiekt: Przepompownia ścieków

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany (P+H+gruz ceglany)	nN	XI					
					0.40		piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw	szg	0.5	
					2.40		glina pylasta szara	Gπ	Vlb1	mw	tpl		0.1
					4.50		glina pylasta szara	Gπ	Vlb2	mw	tpl		0.2
					4.90		glina pylasta szara	Gπ	Vlc1	w	pl		0.3
					5.20		piasek średni szary	Ps	lb	nw	szg	0.5	
					6.50								

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie



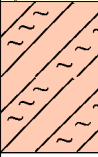
Objekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceńodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy




Rzędna: 89.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				humus	H	X				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.50	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw	szg	0.5	
			2.0		2.00	glina pylasta szara	G π	Vlb1	mw	tpl		0.1
			3.0		3.00							

Profil numer OW12 Rzędna: 89.60 m n.p.m. Data: 2013-11-07

		Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany (P+H+gruz)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		1.00	piasek średni jasnobrązowo-żółty	Ps	lb	mw	szg	0.5	
			2.0		1.80	glina pylasta szara	G π	Vlc1	w	pl		0.3
					2.00							

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie





Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceniodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy



Rzędna: 90.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

Wiercenie	Głębokość zwiarcłania wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany (żużel+gruz ceglany+P+H)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		1.00	piasek średni jasnobrązowo-żółty	Ps	Ib	mw	szg	0.5	
					2.50	piasek średni jasnobrązowy	Ps	Ib	w	szg	0.5	
	▼ 2.90		2.90		2.90	glina pylasta szara	Gπ	Vlc1	w	pl		0.3
			3.00		3.00							

Profil numer OW14 Rzędna: 91.00 m n.p.m. Data: 2013-11-07

		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+żużel+odpadki)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.70	piasek średni jasnożółto-brązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.5	
			2.0		2.00							

Rejon: ul. Pustelnicka
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie


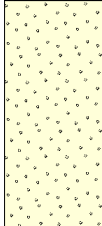

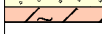
Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zleceńodawca: KOMA S.C.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna S.C.
Nadzór geologiczny: mgr Z.Bartczak

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 90.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-07

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
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (żużel+gruz ceglany+P+H)	nN	XI				
		Czwartorzęd Pleistocen			0.50	piasek średni jasnobrązowo-żółty	Ps	lb	mw	szg	0.5	
					2.00	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	w	szg	0.5	
					2.40 2.50	glina pylasta szara	G _π	Vic1	w	pl		0.3

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.1

Obiekt: Kanalizacja sanitarna

Lokalizacja: Zielonka

Nr otworu: **OW07**

Głębokość pobrania: **2,00**

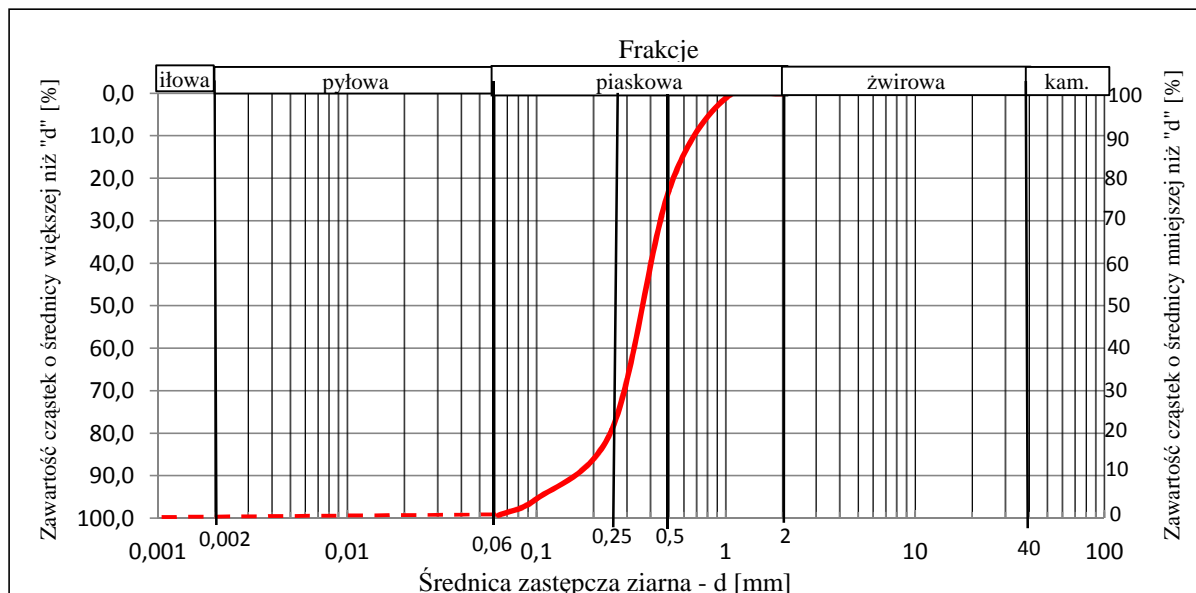
m p.p.m.

	Masa próbki	698,22	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,80	0,11	0,1
2 - 1	7,44	1,07	1,2
1 - 0,5	152,15	21,79	23,0
0,5 - 0,25	392,57	56,22	79,2
0,25 - 0,125	113,67	16,28	95,5
0,125 - 0,063	26,64	3,82	99,3
<0,063	4,29	0,61	99,9
suma	697,56		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,18
d ₂₀ [mm]	0,25
d ₃₀ [mm]	0,3
d ₅₀ [mm]	0,38
d ₆₀ [mm]	0,4
U	2,22
C	1,25

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,30E-04	28,5
wg wzoru USBSC:	1,48E-04	12,8



Badanie wykonał:

mgr Michał Bińczyk

12.11.2013

upr. geolog. nr VII-1661

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.2

Objekt: Kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Zielonka

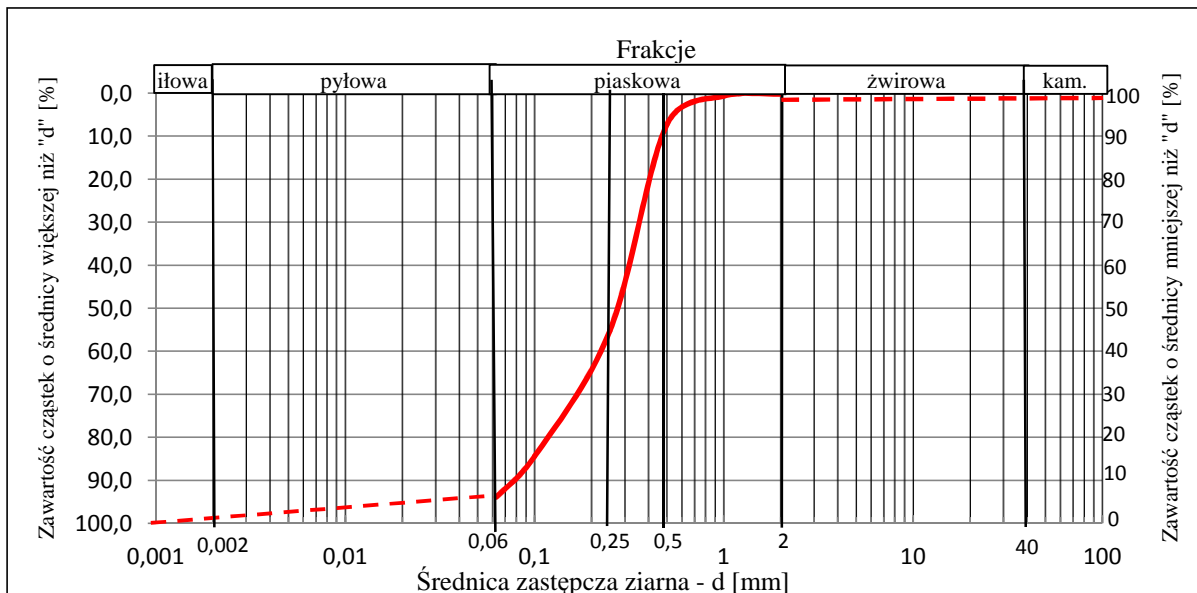
Nr otworu: **OW02** Głębokość pobrania: **5,50** m p.p.m.

	Masa próbki	348,53	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	0,75	0,22	0,2
2 - 1	1,66	0,48	0,7
1 - 0,5	23,12	6,63	7,3
0,5 - 0,25	167,24	47,98	55,3
0,25 - 0,125	101,68	29,17	84,5
0,125 - 0,063	32,70	9,38	93,9
<0,063	21,36	6,13	100,0
suma	348,51		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,08
d ₂₀ [mm]	0,11
d ₃₀ [mm]	0,18
d ₅₀ [mm]	0,27
d ₆₀ [mm]	0,3
U	3,75
C	1,35

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	5,90E-05	5,1
wg wzoru USBSC:	2,25E-05	1,9



Badanie wykonał: mgr Michał Bińczyk 12.11.2013
upr. geolog. nr VII-1661

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.3

Objekt: Kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Zielonka

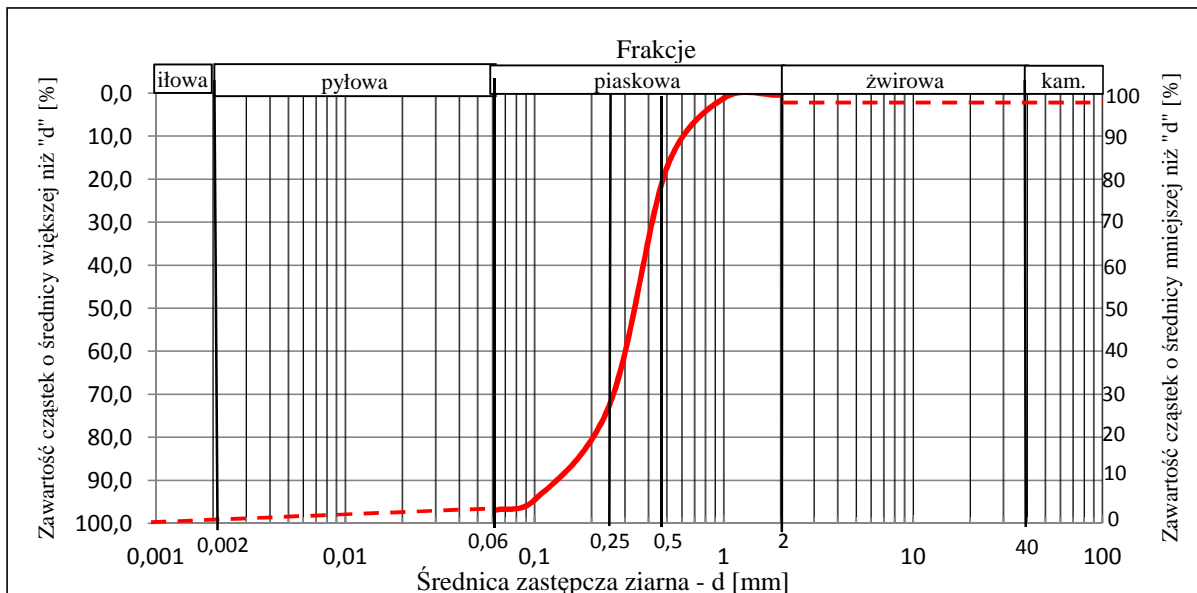
Nr otworu: **OW10** Głębokość pobrania: **6,00** m p.p.m.

	Masa próbki	481,5	
Wielkość ziaren [mm]	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	2,06	0,43	0,4
2 - 1	3,82	0,79	1,2
1 - 0,5	77,78	16,15	17,4
0,5 - 0,25	264,57	54,95	72,3
0,25 - 0,125	107,15	22,25	94,6
0,125 - 0,063	11,21	2,33	96,9
<0,063	14,67	3,05	100,0
suma	481,26		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,12
d ₂₀ [mm]	0,2
d ₃₀ [mm]	0,25
d ₅₀ [mm]	0,32
d ₆₀ [mm]	0,38
U	3,17
C	1,37

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	1,50E-04	13,0
wg wzoru USBSC:	8,89E-05	7,7



Badanie wykonał: mgr Michał Bińczyk 12.11.2013
upr. geolog. nr VII-1661

Analiza granulometryczna (sitowa)

Zał. 4.4

Objekt: Kanalizacja sanitarna
Lokalizacja: Zielonka

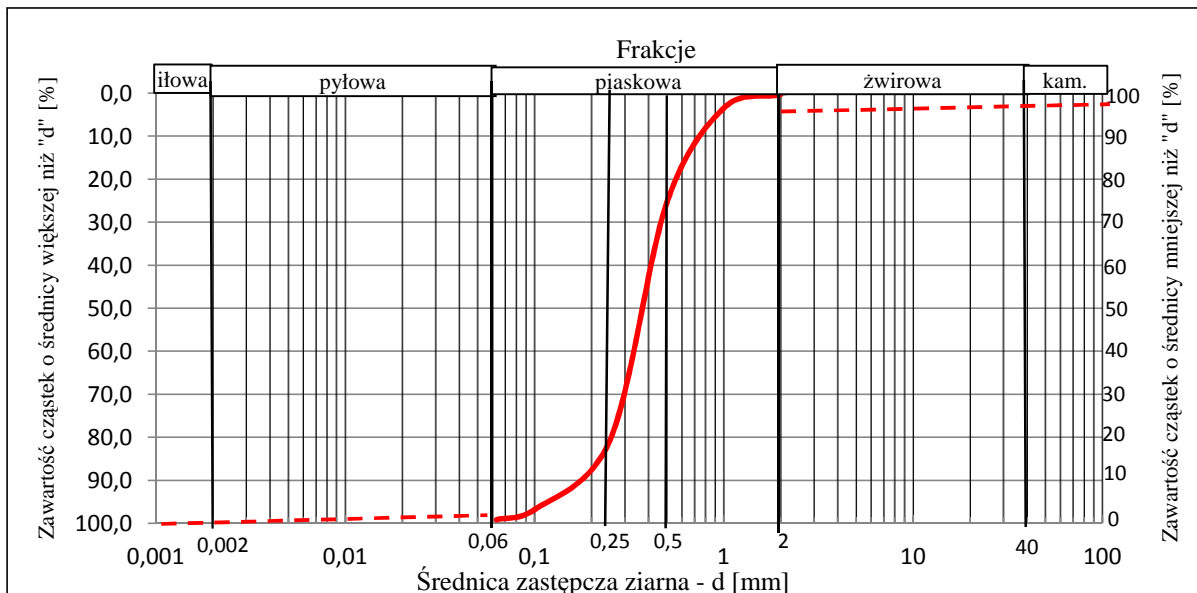
Nr otworu: **OW05** Głębokość pobrania: **1,20** m p.p.m.

Wielkość ziaren [mm]	Masa próbki	603,76	
	Masa pozostałości na sicie	Zawartość frakcji [%]	Suma zawartości frakcji [%]
>2	2,13	0,35	0,4
2 - 1	18,88	3,13	3,5
1 - 0,5	133,11	22,05	25,5
0,5 - 0,25	333,85	55,30	80,8
0,25 - 0,125	96,56	15,99	96,8
0,125 - 0,063	14,30	2,37	99,2
<0,063	4,28	0,71	99,9
suma	603,11		

Charakterystyka krzywej uziarnienia	
d ₁₀ [mm]	0,19
d ₂₀ [mm]	0,25
d ₃₀ [mm]	0,3
d ₅₀ [mm]	0,38
d ₆₀ [mm]	0,4
U	2,11
C	1,18

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

Współczynnik wodoprzepuszczalności:		
	m/s	m/d
wg tablic Beyera:	3,30E-04	28,5
wg wzoru USBSC:	1,48E-04	12,8



Badanie wykonał: mgr Michał Bińczyk 12.11.2013
upr. geolog. nr VII-1661

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 glacialimiczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

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




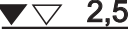
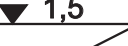



Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$ - 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