

**OBIEKT : UKŁAD DROGOWY**

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO DLA POTRZEB PROJEKTU  
PRZEBUDOWY UL. OGRODZONKA W TUSZYNIE**

**ZLECENIODAWCA: P.P.H.U. „FAZI”  
UL. WOJSKA POLSKIEGO 165  
95-070 ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ  
upr. nr V – 1186, VII – 1621  
mgr MICHAŁ BIŃCZYK  
upr. nr VII – 1661  
mgr AGNIESZKA SZTENDEL-SZCZEŚNIAK**

Nr arch. 126/2013

LISTOPAD 2013 r.

## **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. 5
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 7
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela nr 1

### **II. CZEŚĆ GRAFICZNA**

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500	-	Zał. 1
2. Przekrój geologiczny w skali 1:1000 / 1:50	-	Zał. 2
3. Karty otworów geologicznych w skali 1:50	-	Zał. 3.1 – 3.4
4. 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 przeznaczonej do przebudowy ul. Ogrodzonka w Tuszynie.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy P.P.H.U. „FAZI” z siedzibą przy ul. Wojska Polskiego 165 w Aleksandrowie Łódzkim.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

- szkic sytuacyjny w skali 1:500
- 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.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- 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 zrealizowane w dniu 25 listopada 2013 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 8 otworów sondażowych o głębokości 2,5 m p.p.t. każdy.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:500 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  $\phi$  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.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację intensywności jej dopływu do otworu oraz pomiary lustra wody po jego stabilizacji.

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 przeznaczonej do przebudowy ulicy.

### **3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ**

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w południowej części Niziny Mazowieckiej, w północnej części Wysoczyzny Bełchatowskiej. Na północy graniczy ona z Wzniesieniami Łódzkimi, na zachodzie z Wysoczyzną Łaską, oraz Kotliną Szczercowską, a na wschodzie z Równiną Piotrkowską. Krajobraz wysoczyzny stanowi falista równina z ciągiem ostańcowych wzgórz morenowych, powstałych w czasie Stadiału Warty.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się w granicach od 202,30 m n.p.m. w północnej części obszaru badań (rejon OW8) do 206,80 m n.p.m. w południowej części badanego odcinka ul. Ogrodzonka (rejon OW1).

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Tuszynie, województwo łódzkie.

### **4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH**

#### **4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Objęty badaniami obszar wzdłuż ul. Ogrodzonka w Tuszynie, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5 m p.p.t., zbudowany jest z utworów **holoceńskich** (*Qh*) i **plejstoceńskich** (*Qp*), wśród których wydzielono:

- utwory **rzeczne** (*fluwialne* – *Qhf*) – reprezentowane przez piaski pylaste i drobne lokalnie przewarstwione namułami (**warstwa Ia**). Grunty o tej genezie nawiercono w otworach wykonanych w części południowej badanego fragmentu ul. Ogrodzonka: OW1, OW2 i OW3, gdzie tworzą warstwę o miąższości od 0,6 do 1,2 m.
- **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* – *Qpfg*), wykształcone jako piaski średnioziarniste lokalnie przewarstwione pyłami lub z domieszką piasków pylastych (**warstwa Ib**) oraz zalegające lokalnie pospółki (**warstwa Ic**). Utwory o tej genezie zalegają głównie w centralnej części badanego fragmentu tworząc ciągłą warstwę – OW2, OW3, OW4 i OW5.
- utwory **polodowcowe** (*glacjalne* – *Qpg*) – wykształcone w postaci glin i glin piaszczystych z domieszką żwiru i gliny piaszczyste z domieszką kamieni (**warstwy IIIa, IIIb, IIIc**). Osady o tej genezie występują jako ciągła warstwa w części północnej badanego obszaru: OW5, OW6, OW7 i OW8 oraz lokalnie w rejonie otworu OW2. We wszystkich otworach, gdzie nawiercono utwory polodowcowe do głębokości rozpoznanej wierceniami nie osiągnięto ich spągu.
- utwory **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne* – *Qpgl*) – wykształcone w postaci pyłów piaszczystych (**warstwa Vb**). Osady o tej genezie nawiercone zostały jedynie w otworze OW1 i OW2 – południowa część badanego obszaru.

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowią grunty antropogeniczne – nasypy budowlane (**warstwa X**). Nasypy te nawiercono do głębokości 0,2 – 0,6 m p.p.t. Są one uformowane głównie z mieszaniny: szlaki, piasku, żwiru, tłuczni lub kamieni.

## 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w listopadzie 2013 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w 4 otworach. W otworach: OW1 na głębokości 2,00 m p.p.t. i w otworze OW2 na 1,2 m p.p.t. zaobserwowano na stropie pyłów piaszczystych sączenia o niewielkim wydatku.

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej w poszczególnych otworach zestawiono w tabeli poniżej:

Nr otworu	Głębokość zwierciadła nawierconego / ustabilizowanego (m p.p.t.)	Rzędna zwierciadła nawierconego / ustabilizowanego (m n.p.m.)
OW2	1,70/1,40	203,80/204,10
OW3	1,50	203,30
OW4	1,40	202,80
OW5	1,10	202,05

Rozpoznane wody gruntowe są wodami pierwszego, przypowierzchniowego poziomu czwartorzędowego i występują w piaszczystych osadach wodnolodowcowych. Charakteryzują się one swobodnym zwierciadłem wody, jedynie w rejonie otworu OW2, gdzie warstwa wodonośna zalega pod nieprzepuszczalną warstwą pyłów piaszczystych, zwierciadło wody znajduje się po niewielkim ciśnieniu piezometrycznym.

Zasilanie rozpoznanego poziomu wodonośnego odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych, w związku z czym po roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu należy się liczyć z podwyższeniem ich stanu o ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w trakcie badań, tj. w listopadzie 2013 r.

## 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru tworzą, występujące pod warstwą nasypów budowlanych, grunty mineralne rodzime, nie skaliste – grunty niespoiste (piasek, pylasty, piasek drobny, piasek średni, pospółki) oraz grunty spoiste – polodowcowe gliny i gliny piaszczyste oraz lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste.

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię 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 Ia:** zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobne przewarstwione namułami. Nawiercono je w otworach: OW1 (0,8-2,0 m p.p.t.); OW2 (0,3-1,2 m

p.p.t.) oraz OW3 (0,4-1,0 m p.p.t.). Są one średnio zagęszczone, mało wilgotne i wilgotne, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Jest to warstwa nośna. Są to grunty wątpliwe. Jako podłoże drogowe grunty tej warstwy zakwalifikowane zostały do grupy nośności G2.

**warstwa Ib:** wliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste z domieszką piasków pylastych lub przewarstwieniami pyłów. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Są to grunty nośne. Są to grunty niewysadzinowe zaklasyfikowane do grupy nośności G2. Nawiercono je w OW2 od głębokości 1,7 do 2,1 m p.p.t.; w OW3 poniżej 1,0 m p.p.t.; w OW4 od 0,2 do 2,1 m p.p.t. oraz od 0,4 do 1,8 m p.p.t. w OW5.

**warstwa Ic:** wliczono w nią wodnolodowcowe pospółki. Grunty te są nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Zalegają jedynie lokalnie w rejonie otworu OW4 poniżej głębokości 2,1 m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

**warstwa IIIa:** wliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste z domieszką kamieni. Są to grunty mało wilgotne, półzware, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,00$ . Jest to warstwa nośna pod warunkiem nienaruszenia struktury gruntu. Jako grunt wysadzinowy zakwalifikowana została do grupy nośności podłoża G3. Nawiercono ją jedynie w rejonie otworu OW7 poniżej głębokości 0,5 m p.p.t.

**warstwa IIIb:** obejmuje polodowcowe gliny piaszczyste z domieszką żwirów. Są one mało wilgotne w stanie twardeplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Grunty tej warstwy zalegają poniżej głębokości 1,8 m p.p.t. w otworze OW5; poniżej 0,4 m p.p.t. w OW6 oraz poniżej 0,7 m p.p.t. w OW8. Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1. Są to grunty wysadzinowe zaliczone do grupy nośności G3.

**warstwa IIIc:** do której wliczono polodowcowe gliny z domieszką żwirów w stanie plastycznym. Nawiercono je w otworze OW2 poniżej 2,1 m p.p.t. Są to grunty wilgotne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia ich struktury. Zalegają one poniżej strefy przemarzania.

**warstwa Vb:** zaliczono do niej zimno zastoiskowe pyły piaszczyste, występujące lokalnie w rejonie otworu OW1 poniżej głębokości 2,0 m p.p.t. oraz w OW2 od 1,2 do 1,7 m p.p.t. Grunty tej warstwy zalegają poniżej strefy przemarzania. Są to grunty mało wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia ich struktury.

**warstwa X:** należy do niej warstwa nasypów budowlanych, której obecność stwierdzono na całym badanym obszarze do głębokości 0,2-0,8 m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym - Zał. Nr 2.

## **5. WNIOSKI I ZALECENIA**

1. W podłożu gruntowym przeznaczonej do przebudowy ul. Ogrodzonka w Tuszynie, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5 m p.p.t., poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów budowlanych (**warstwa X**), zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste: głównie niespoiste – piaski pylaste, drobne (**warstwa Ia**), piaski średnioziarniste (**warstwa Ib**), pospółki (**warstwa Ic**) oraz grunty spoiste: polodowcowe gliny i gliny piaszczyste (**warstwy IIIa, IIIb, IIIc**) i lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste (**warstwa Vb**).
2. Występujące na badanym obszarze wszystkie grunty rodzime oraz nasypy budowlane są nośne.
3. Grunty niewysadzinowe (sympkie) o grupie nośności podłoża G2 oraz nasypy budowlane, należy w strefie przemarzania ulepszyć dla uzyskania grupy nośności G1 wg wytycznych pkt. 5 Załącznika 4 do „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” poprzez dogęszczenie i ewentualne odziarnienie a grunty wysadzinowe o grupie nośności podłoża G3 (gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym występujące w części północnej badanego obszaru) należy ulepszyć do grupy nośności G1 poprzez stabilizację chemiczną albo wymianę na grunt niewysadzinowy.
4. W okresie prowadzonych badań, tj. w listopadzie 2013 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w 4 otworach. Występująca woda gruntowa nawiercona została na głębokości od 1,10 m p.p.t. do 1,70 m p.p.t. Zwierciadło wody występuje na rzędnej ok. 202,05-204,10 m n.p.m.  
Szczegółowe zestawienie głębokości i rzędnych lustra wody w okresie prowadzonych badań dla poszczególnych otworów zamieszczono w rozdziale 4.2 niniejszej dokumentacji.
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 budowlę drogową należy zaklasyfikować do pierwszej 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.

Łódź, listopad 2013 r.

# CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

**Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy ul. Ogrodzonka w Tuszynie.**

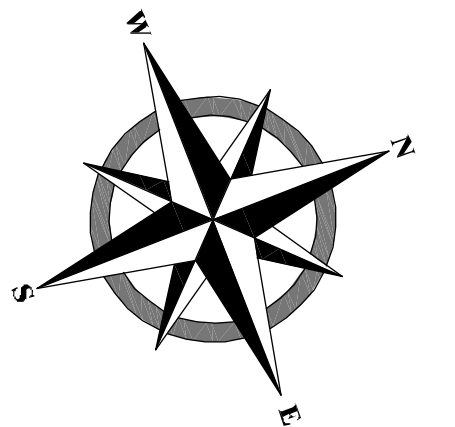
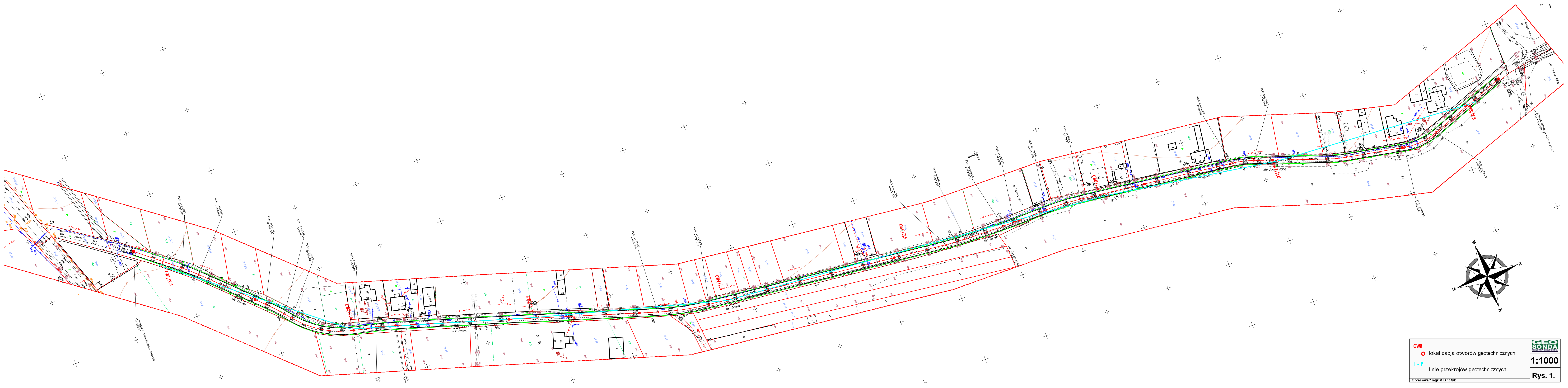
Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6.	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ ( % )	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ( t * m <sup>-3</sup> )	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$ ( deg )	Spójność $c_u^{(n)}$ ( kPa )	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ ( kPa )	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ ( kPa )	Wskaźnik skonsolidowania $\beta$
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qhf</i>	<b>Ia</b>	P $\pi$ ; Pd/Nm; P $\pi$ /Pd	-	0,40	-	mw 6 w 16	1,65 1,75	29,9	-	38 200	51 300	0,80
2.	<i>Qpgf</i>	<b>Ib</b>	Ps; Ps//II; Ps+P $\pi$	-	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	<i>Qpgf</i>	<b>Ic</b>	Po	-	0,50	-	18	2,05	38,3	-	135 100	151 200	1,00
4.	<i>Qpg</i>	<b>IIIa</b>	Gp+KO	-	-	0,00	9	2,25	21,9	40,5	48 500	63 400	0,75
5.	<i>Qpg</i>	<b>IIIb</b>	Gp+Ż	B	-	0,20	12	2,20	18,3	31,5	28 100	36 900	0,75
6.	<i>Qpg</i>	<b>IIIc</b>	G+Ż	B	-	0,30	21	2,05	16,3	27,9	21 900	28 900	0,75
7.	<i>Qpgl</i>	<b>Vb</b>	II	C	-	0,20	22	2,05	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
8.	<i>Qh</i>	<b>X</b>	nB	-	0,60	-	5	1,70	33,5	-	92 600	110 700	0,90

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

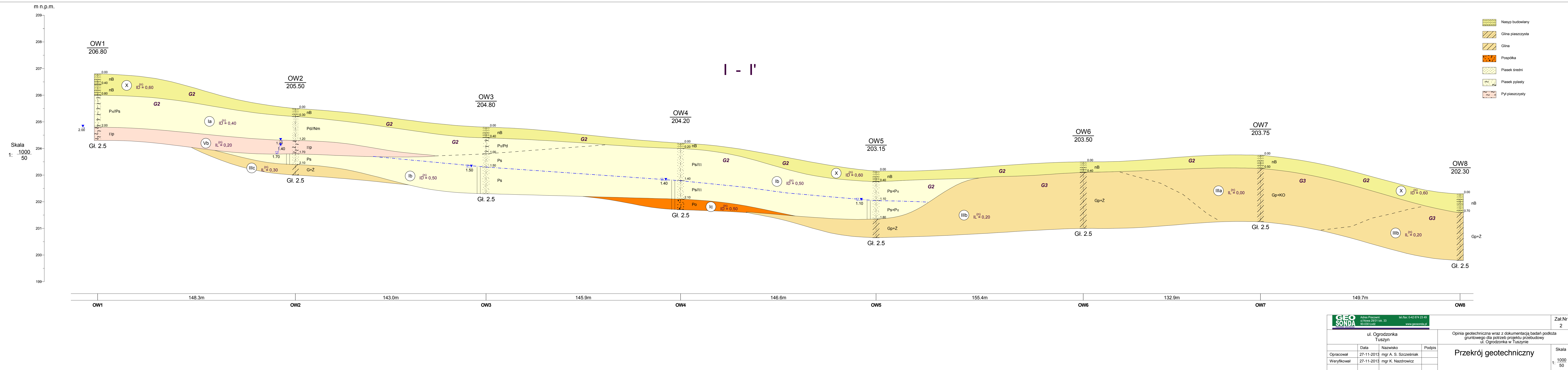
Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. VII-1621

27.11.2013 r.





OW8	lokalizacja otworów geotechnicznych
— — —	linie przekrojów geotechnicznych
Opracował: mgr M. Błńczyk	
GEO Sonda	
1:1000	
Rys. 1.	



Rejon: ul. Ogrodzonka  
Miejscowość: Tuszyń  
Powiat: łódzki wschodni  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceńodawca: P.P.H.U. FAZI, Konstantynów Łódzki  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 206.80 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-25

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t.]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div>2.00</div><div></div></div>		Nasypy	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>&lt;/</div></div>									

## Profil numer OW2 Rzędna: 205.50 m n.p.m. Data: 2013-11-25

						Nasyp budowlany (piasek+żwir)	nB	X	mw	szg	0.60	
					0.30	Piasek drobny szary przewarstwiony namulem	Pd//Nm	Ia	w	szg	0.40	
				1.0								
		Czwartorzęd	Holocen		1.20	Pył piaszczysty szary	Πp	Vb	mw	tpl		0.20
					1.70	Piasek średni szary	Ps	Ib	nw	szg	0.50	
		Plejstocen		2.0		Gлина zielono-szara z domieszką żwiru	G+Ż	IIIc	w	pl		0.30
					2.10							
					2.50							



Rejon: ul. Ogrodzonka  
Miejscowość: Tuszyn  
Powiat: łódzki wschodni  
Województwo: łódzkie


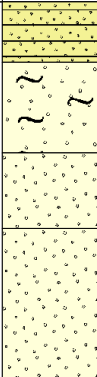
Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: P.P.H.U. FAZI, Konstantynów Łódzki  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 204.80 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-25

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Nasyp			Nasyp budowlany (szlaka+piasek)	nB	X	mw	szg	0.60			
		Nasyp		0.40	Piasek pylasty brązowo-żółty na pograniczu piasku drobnego	P <sub>π</sub> /Pd	Ia	mw	szg	0.40			
		Holocen		1.0		Piasek średni szary	Ps	Ib	w	szg	0.50		
		Czwartorzęd		1.50		Piasek średni szary	Ps	Ib	nw	szg	0.50		
				2.0									
				2.50									

## Profil numer OW4 Rzędna: 204.20 m n.p.m. Data: 2013-11-25

					0.20	Nasyp budowlany (szlaka+piasek)	nB	X	mw	szg	0.60	
					1.00	Piasek średni żółty przewarstwiony pyłem	Ps//I <sub>I</sub>	Ib	mw/w	szg	0.50	
					1.40	Piasek średni żółty przewarstwiony pyłem	Ps//I <sub>I</sub>	Ib	nw	szg	0.50	
					2.10	Pospółka szara	Po	Ic	nw	szg	0.50	
					2.50							

Rejon: ul. Ogrodzonka  
Miejscowość: Tuszyń  
Powiat: łódzki wschodni  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: P.P.H.U. FAZI, Konstantynów Łódzki  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 203.15 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-25

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				Nasyp budowlany (szlaka+piasek)	nB	X	mw	szg	0.60	
					0.40	Piasek średni szary z domieszką piasku pylastego	Ps+P <sub>π</sub>	Ib	w	szg	0.50	
					1.10	Piasek średni szary z domieszką piasku pylastego	Ps+P <sub>π</sub>	Ib	nw	szg	0.50	
					1.80	Gлина piaszczysta brązowo-szara z domieszką żwiru	Gp+Ż	IIIb	mw	tpl		0.20
					2.50							

## Profil numer OW6 Rzędna: 203.50 m n.p.m. Data: 2013-11-25

		Nasyp Nasyp				Nasyp budowlany (szlaka+piasek)	nB	X	mw	szg	0.60	
					0.40							
					1.0							
					2.0							
					2.50							

Rejon: ul. Ogrodzonka  
Miejscowość: Tuszyń  
Powiat: łódzki wschodni  
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy  
Zleceniodawca: P.P.H.U. FAZI, Konstantynów Łódzki  
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.  
Dozór geol.: mgr Michał Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 203.75 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-11-25

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy										

## Profil numer OW8 Rzędna: 202.30 m n.p.m. Data: 2013-11-25

		Nasyp Nasyp				Nasyp budowlany (szlaka+piasek+kamienie)	nB	X	mw	szg	0.60	
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.70	Gлина piaszczysta brązowa z domieszką żwiru	Gp+Ż	IIIb	mw	tpl		0.20
			2.0									
					2.50							

# 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) :

$I_D = 0,50$  - wartość stopnia zagęszczenia

ln - 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 :




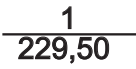

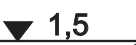

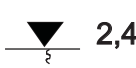

mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

## Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - 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