

**OBIEKT : UKŁAD DROGOWY**

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO DLA POTRZEB PROJEKTU  
PRZEBUDOWY UL. STODOLNIANEJ 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. 125/2013

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. 6
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 – 3.3
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. Stodolnianej 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 Zlecniodawcy.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ**

Prace terenowe zrealizowane w dniu 25 listopada 2013 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zlecniodawcą 5 otworów sondażowych o głębokości 2,5 m p.p.t. (OW2, OW3, OW5); 3,0 m p.p.t. (OW4) i 3,5 m p.p.t. (OW1).

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zlecniodawcę 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 209,75 m n.p.m. w północno-wschodniej części obszaru badań (rejon OW5) do 210,70 m n.p.m. w południowo-zachodniej części badanego odcinka ul. Stodolnianej (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. Stodolnianej w Tuszynie, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5-3,5 m p.p.t., zbudowany jest z utworów **holoceńskich** (*Qh*) i **plejstoceńskich** (*Qp*), wśród których wydzielono:

- utwory **rzeczne** (*fluwialne* – *Qhf*) – reprezentowane przez piaski średnioziarniste (**warstwa Ib**). Grunty o tej genezie nawiercono w otworach wykonanych w części wschodniej badanego fragmentu ul. Stodolnianej: OW4 i OW5 oraz zachodniej – w OW1 – poniżej 2,5 m, gdzie do głębokości rozpoznanej wierceniami nie osiągnięto spągu tych osadów.
- utwory **polodowcowe** (*glacjalne* – *Qpg*) – wykształcone w postaci glin piaszczystych lokalnie przechodzących w gliny (**warstwa IIIb**). Osady o tej genezie występują jako ciągła warstwa w części centralnej badanego obszaru: OW2 i OW3 (nie osiągnięto spągu warstwy).
- utwory **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne* – *Qpgl*) – wykształcone w postaci pyłów piaszczystych (**warstwy Vc, Vd**). Osady o tej genezie nawiercone zostały jedynie w otworze OW2 poniżej głębokości 1,8 m p.p.t.
- utwory **zastoiskowe** (*limniczne* – *Qhl*) wykształcone w postaci namulów gliniastych (**warstwa IXa**) i namulów piaszczystych (**warstwa IXb**) – nawiercone w strefie głębokości 1,5-2,3 m p.p.t. w OW5.

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze, w przeważającej części, stanowią grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane (**warstwa XI**). Nasypy te nawiercono do głębokości 0,2 m p.p.t. w OW5; do 0,6 m p.p.t. w OW2; do 1,8 m p.p.t. w OW3 oraz w OW1 do głębokości 2,5 m p.p.t. Są one uformowane głównie z mieszaniny piasku, humusu, gliny, śmieci, żwiru i okruszków cegieł.

Lokalnie, w rejonie otworów OW5 warstwę przypowierzchniową stanowi **humus** (**warstwa XII**), którego miąższość nie przekracza 0,2 m.

## 4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w listopadzie 2013 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5-3,5 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w 3 otworach:

- OW3 – 1,60 m p.p.t. (rzędna 208,50 m n.p.m.),
- OW4 – zwierciadło wody nawiercone na 1,70 m p.p.t. (rzędna 208,20 m n.p.m.) a ustabilizowane na 1,40 m p.p.t. (rzędna 208,50 m n.p.m.),
- OW5 – 1,20 m p.p.t. (rzędna 208,55 m n.p.m.).

Rozpoznane wody gruntowe występujące w warstwie holocenijskich piasków rzecznych i namulów piaszczystych oraz w nasypach niekontrolowanych zaliczyć należy do wód przypowierzchniowych wodonośnego poziomu czwartorzędu. Charakteryzują się one swobodnym zwierciadłem wody, jedynie w rejonie otworu OW5 warstwa wodonośna zalega pod nieprzepuszczalną warstwą namulów gliniastych, które powodują niewielkie napięcie hydrostatyczne.

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. 0,5-1,0 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w trakcie badań, tj. w listopadzie 2013 r.

W rejonie otworu OW2 na głębokości 1,80 m p.p.t. zaobserwowano niewielkie sączenie na styku warstwy glin piaszczystych z pyłami piaszczystymi.

## 4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru tworzą, występujące pod warstwą nasypów niebudowlanych lub pod warstwą humusu, grunty mineralne rodzime, nie skaliste – grunty niespoiste (piasek średni) oraz grunty spoiste – polodowcowe gliny piaszczyste oraz lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste. Lokalnie w rejonie otworu OW4 nawiercono grunty organiczne – namuły gliniaste i namuły piaszczyste.

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów lub 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.

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

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:** zaliczono do niej rzeczne piaski średnioziarniste nawiercone w otworach: OW1 – poniżej głębokości 2,5 m p.p.t., OW04 na głębokości od 0,2 do 1,5 m p.p.t. i poniżej 2,3 m p.p.t. oraz poniżej 0,2 m p.p.t. w OW5. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Są to grunty nośne. Są to grunty niewysadzinowe zaklasyfikowane do grupy nośności G2.

- warstwa IIIb:** obejmuje polodowcowe gliny piaszczyste lokalnie przechodzące w gliny. Są one mało wilgotne w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ . Grunty tej warstwy zalegają od głębokości 0,6 do 1,8 m p.p.t. w otworze OW2 oraz poniżej głębokości 1,8 m p.p.t. w OW3. 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 Vc:** zaliczono do niej zimno zastoiskowe pyły piaszczyste, występujące lokalnie w rejonie otworu OW2 poniżej głębokości 2,2 m p.p.t. Grunty tej warstwy zalegają poniżej strefy przemarzania. Są to grunty wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ . Jest to warstwa słabonośna.
- warstwa Vd:** obejmuje lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste, występujące lokalnie w rejonie otworu OW2 od głębokości 1,8 do 2,2 m p.p.t. Grunty tej warstwy zalegają poniżej strefy przemarzania. Są to grunty wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ . Jest to warstwa słabonośna.
- warstwa IXa:** obejmuje namuły gliniaste występujące jedynie w OW4 na głębokości 1,5-1,7 m p.p.t. Grunty zaliczone do warstwy IXa są poza klasyfikacją grup nośności.
- warstwa IXb:** wliczono do niej namuły piaszczyste występujące jedynie w OW4 na głębokości 1,7-2,3 m p.p.t. Grunty zaliczone do warstwy IXb są poza klasyfikacją grup nośności.
- warstwa XI:** zaliczono do niej nasypy niekontrolowane, które występują powszechnie w strefie przypowierzchniowej na badanym obszarze. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz domieszkę gruntów organicznych – nasypy niekontrolowane są poza klasyfikacją grup nośności.
- warstwa XII:** obejmuje warstwę humusu, którego obecność stwierdzono lokalnie w otworze OW4 do głębokości 0,2 m p.p.t. Jest to warstwa nienośna.

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. Stodolnianej w Tuszynie, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,5-3,5 m p.p.t., poniżej przypowierzchniowej warstwy nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**) lub humusu (**warstwa XII**), zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste: głównie niespoiste – piaski średnioziarniste (**warstwa Ib**) oraz grunty spoiste: polodowcowe gliny piaszczyste (**warstwa IIIb**) i lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste (**warstwy Vc i Vd**). Lokalnie

w rejonie otworu OW4 nawiercono grunty organiczne – namuły gliniaste (**warstwa IXa**) i namuły piaszczyste (**warstwa IXb**).

2. Występujące na badanym obszarze grunty piaszczyste zaliczone do warstwy **Ib** i spoiste gliny piaszczyste warstwy **IIIb** są gruntami nośnymi. Do gruntów słabonośnych zaliczone zostały pyły piaszczyste (**warstwy Vc i Vd**) w stanie plastycznym, które nawiercono poniżej strefy przemarzania w południowo-zachodniej części badanego odcinka (OW2). Do gruntów nienośnych, zakwalifikowane zostały nasypy niebudowlane (**warstwa XI**), które w rejonie otworów OW2, OW4 i OW5 zalegają w strefie przypowierzchniowej – do głębokości ok. 0,2-0,6 m p.p.t. a w rejonie otworów OW1 i OW3 do głębokości 1,8-2,5 m p.p.t. oraz warstwę humusu (**warstwa XII**). Grunty nienośne z uwagi na przypadkowy skład oraz domieszki substancji organicznej zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić na zagęszczony grunt sypki.
3. Grunty niewysadzinowe (sympkie) o grupie nośności podłoża G2 – piaski średnioziarniste, 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 a grunty wysadzinowe o grupie nośności podłoża G3 (gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym) 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. 2,5-3,5 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w 3 otworach. Występująca woda gruntowa nawiercona została na głębokości od 1,20 m p.p.t. do 1,70 m p.p.t. Zwierciadło wody występuje na rzędnej ok. 208,50-208,55 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 ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” projektowaną budowlę drogową proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
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. Stodolnianej w Tuszynie.**

Lp.	Jednostka stratygraficzno - facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6.	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrz.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
							$w_n^{(n)}$ ( % )	$\rho^{(n)}$ ( t * m <sup>-3</sup> )	$\Phi_u^{(n)}$ ( deg )	$c_u^{(n)}$ ( kPa )	$E_o^{(n)}$ ( kPa )	$M_0^{(n)}$ ( kPa )	$\beta$
1.	<i>Qhf</i>	<b>Ib</b>	Ps	-	0,40	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	32,4	-	66 900	79 300	0,90
2.	<i>Qpg</i>	<b>IIIb</b>	Gp, Gp->G	B	-	0,20	12	2,20	18,3	31,5	28 100	36 900	0,75
3.	<i>Qpgl</i>	<b>Vc</b>	Πp	C	-	0,30	20	2,05	13,2	13,3	16 500	23 600	0,60
4.	<i>Qpgl</i>	<b>Vd</b>	Πp	C	-	0,40	20	2,05	11,6	10,7	13 400	19 200	0,60
5.	<i>Qh</i>	<b>IXa</b>	Nmg	Nie badano – warstwa organiczna - nienośna									
6.	<i>Qh</i>	<b>IXb</b>	Nmp	Nie badano – warstwa organiczna - nienośna									
7.	<i>Qh</i>	<b>XI</b>	nN	Nie badano – nasyp niekontrolowany – nienośny									
8.	<i>Qh</i>	<b>XII</b>	H	Nie badano – warstwa organiczna - nienośna									

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

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

26.11.2013 r.





istn. przepust Ø50 L=8.5m  
do oczyszczenia wraz z rowem  
wg profilu - rys.5.2  
oraz do wykonania izolacji

OW1

○

otwory badawcze wykonane w 2013 r.

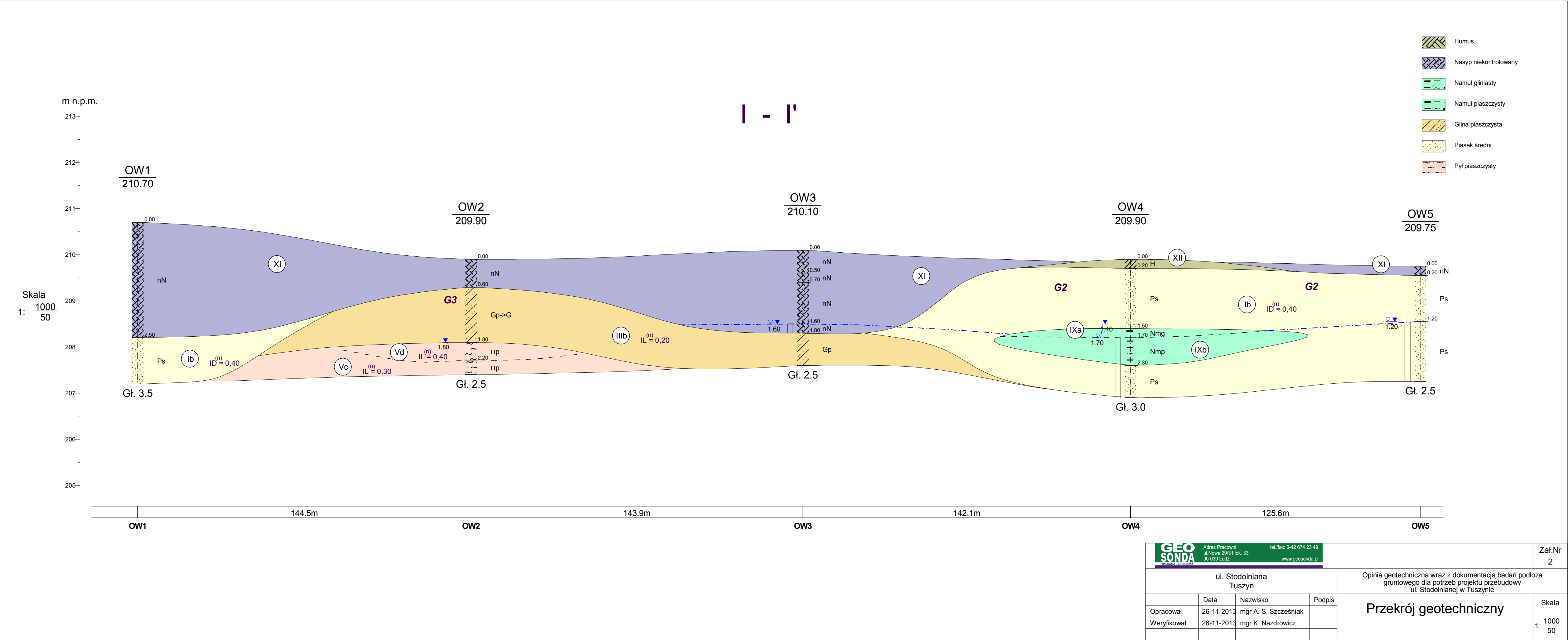
I-I'

—

linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:500

Zał. 1



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



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

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 210.70 m n.p.m. Głębokość: 3.50 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	IL	ID
	[m.p.p.t]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy		1.0		Nasyp niekontrolowany (piasek+humus+śmiec+glina)	nN	XI				
		Nasyp										
		Czwartorzęd Holocen	3.0		2.50	Piasek średni szaro-żółty	Ps	Ib	mw	szg		
					3.50							

## Profil numer OW2 Rzędna: 209.90 m n.p.m. Data: 2013-11-25

		Nasyp Nasyp				Nasyp niekontrolowany (piasek+humus)	nN	XI				
		Czwartorzęd Pleistocen	0.60									
			1.0			Gлина piaszczysta brązowa przechodząca w glinę	Gp->G	IIIb	mw	tpl	0.20	
			1.80			Pył piaszczysty ciemnożółty	Πp	Vd	w	pl	0.40	
			2.20			Pył piaszczysty ciemnożółty	Πp	Vc	w	pl	0.30	
			2.50									

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

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

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 210.10 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	IL	ID
	[m.p.p.t]		[m]									
	1		2	3	4							
<div><div></div><div></div><div>1.60</div></div>		Nasypy	Nasyp	1.0		Nasyp niekontrolowany (piasek średni)	nN	XI				
					0.50	Nasyp niekontrolowany (humus)	nN	XI				
					0.70	Nasyp niekontrolowany (piasek średni+okruchy cegły)	nN	XI				
					1.60	Nasyp niekontrolowany (piasek średni+okruchy cegły)	nN	XI				
		Czwartorzęd Plejstocen		2.0		1.80	Gлина piaszczysta brązowo-szara	Gp	IIIb	mw	tpl	0.20
						2.50						

## Profil numer OW4 Rzędna: 209.90 m n.p.m. Data: 2013-11-25

						Humus	H	XII				
					0.20							
					1.0	Piasek średni żółty	Ps	Ib	mw	szg		0.40
					1.50	Namuł gliniasty ciemnoszary	Nmg	IXa	w			
					1.70	Namuł piaszczysty ciemnoszary	Nmp	IXb	nw			
					2.30	Piasek średni żółto-szary	Ps	Ib	nw	szg		0.40
					3.00							



**Profil numer** OW5

Wiertnica: H25 SG




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

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

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 209.75 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	IL	ID
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>				Nasyp niekontrolowany (piasek+żwir)	nN	XI				
					0.20	Piasek średni żółty przechodzący w rdzawy	Ps	Ib	mw/w	szg		0.40
					1.20	Piasek średni żółty przechodzący w rdzawy	Ps	Ib	nw	szg		0.40
				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 :




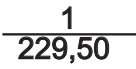

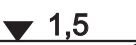



mw. - mało wilgotny

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