

OBIEKT: UKŁAD DROGOWY

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB
PROJEKTU PRZEBUDOWY UKŁADU DROGOWEGO
UL. KRZYWEJ W M. RĄBIEŃ AB W GMINIE
ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI**

**ZLECENIODAWCA: " DROWiK" PAWEŁ FRYNIA
UL. MALWOWA 23 B
95-070 RĄBIEŃ AB**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621**

MATEUSZ LISEK

SPIS TREŚCI :

I. Część opisowa

1. WSTĘP	3
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ	3
3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ	4
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH.....	4
4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	5
5. WNIOSKI i ZALECENIA.....	6

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW
GEOTECHNICZNYCH (wg PN-81/B 03020)

Tabela 1

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 - Zał. 1
2. Przekrój geotechniczne w skali 1:1000/1:100 - Zał. 2
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 - Zał. 3.1-3.2

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 stanowiących podłoże układu drogowego przewidzianego do przebudowy w ul. Krzywej we wsi Rąbień AB w gminie Aleksandrów Łódzki.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy „DROWiK” Paweł Frynia z siedzibą przy ul. Malwowej 23 B w Rąbieniu.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:1000
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329),
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
- 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.
- PN-98/S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w 21 czerwca 2017 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na badanym terenie, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego 4 otworów sondażowych o głębokościach 2,0 m p.p.t każdy.

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:1000 stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania (Zał. nr 1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między warstwicami na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020 OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 80 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.

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

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację jej dopływu do otworów i wykonano pomiary głębokości zwierciadła po jego stabilizacji.

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

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie mezoregionu - Wysoczyzna Łaska, który stanowi południowo-wschodnią część Niziny Południowowielkopolskiej. Od wschodu graniczy z Kotliną Sieradzką, od południa z Kotliną Szczercowską, od zachodu z Wysoczyzną Bełchatowską i Wzniesieniami Łódzkimi, od północy z Kotliną Kolską i Równiną Łowicko-Błońską.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się na poziomie 189,80-186,00 m p.p.t., teren wznosi się w kierunku północnym.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest we wsi Rąbień AB w gminie Aleksandrów Łódzki.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,0 m p.p.t., zbudowany jest z utworów czwartorzędowych, głównie plejstocénskich (*Qp*), wśród których wydzielono:

- osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne - Qpfg*) - wykształcone jako piaski średnioziarniste z domieszką piasków grubych (**warstwa Ib**). Osady te występują powszechnie w rejonie wykonanych otworów, tworząc ciągłą warstwę;
- osady **lodowcowe** (*glacjalne - Qpg*) wykształcone jako gliny piaszczyste (**warstwa IIIb**). Występują one w rejonie otworu OW05 poniżej głębokości 1,5 m p.p.t., do głębokości wykonanego wiercenia nie osiągnięto ich spągu;

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowią zalegające do głębokości ok. 0,4 - 0,9 m p.p.t. grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane (warstwa X) oraz nasypy budowlane (warstwa XI).

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2017 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,0 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w otworze OW04 oraz OW03. Nawiercona woda charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, które zostało nawiercone na głębokości 1,65 m p.p.t., tj. na rzędnej 186,05 m n.p.m w otworze OW04 oraz na głębokości 1,50 m p.p.t. tj. na rzędnej 184,50 m n.p.m. w otworze OW03.

Zasilanie rozpoznanego poziomu wodonośnego odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych. Z uwagi na wysokie sumy opadów w okresie poprzedzającym badania, zaobserwowany stan wód gruntowych traktować należy jako wysoki.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru, tworzą występujące pod warstwą nasypów antropogenicznych grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste – wodnolodowcowe piaski średnioziarniste, lokalnie z domieszką piasków gruboziarnistych oraz występujące lokalnie grunty spoiste: polodowcowe gliny piaszczyste.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, 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.

Wartości charakterystyczne 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 wodnolodowcowe piaski średnioziarniste lokalnie z domieszką piasków gruboziarnistych. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty tej warstwy zostały nawiercone we wszystkich otworach poniżej gruntów antropogenicznych. Są to grunty niewysadzinowe zaklasyfikowane do grupy nośności G2. Są to grunty nośne.

warstwa IIIb: zakwalifikowano do niej polodowcowe gliny piaszczyste. Grunty te zalegają lokalnie w otworze OW05 poniżej głębokości 1,5 m p.p.t. Grunty zaliczone do tej warstwy są mało wilgotne, twardeplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. W stanie nienaruszonym jest to warstwa nośna.

warstwa X: tworzą warstwę niekontrolowanych nasypów antropogenicznych występujących w strefie przypowierzchniowej poniżej nawierzchni z tłucznia, będących mieszaniną głównie piasku, humusu, gruzu i gruzu ceglanego. Nasypy te nawiercono do głębokości 0,4-0,9 m p.p.t. **Z uwagi na różnorodność składu a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz domieszkę gruntów organicznych nasypy te zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych. Są to grunty nienośne, poza klasyfikacją grup nośności podłoża.**

warstwa XI: warstw ta to nawierzchnia wykonana z tłucznia, kwalifikująca się jako nasyp budowlany. Jej grubość wynosi 0,15-0,20 m.

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

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym – Zał. nr 2.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym układu drogowego modernizowanego w ul. Krzywej w m. Rąbień AB, poniżej przypowierzchniowej warstwy antropogenicznych nasypów budowlanych (**warstwa XI**) i niekontrolowanych, niebudowlanych (**warstwa XI**), zalegają mineralne grunty rodzime, niespoiste: wodnolodowcowe piaski średnioziarniste (**warstwa Ib**) oraz zalegające lokalnie, w rejonie otworu OW05 poniżej strefy przemarzania, grunty spoiste - gliny piaszczyste (**warstwa IIIb**).
2. Rozpoznane na badanym obszarze rodzime grunty mineralne to warstwy nośne. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub niezawilgocenia oraz przy uwzględnieniu parametrów podanych w tabeli nr 1. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych (warstwa X) zalegających do głębokości 0,4-0,9 m p.p.t. Grunty nienośne (nasypy niebudowlane) z uwagi na przypadkowy skład oraz domieszki substancji organicznej zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić. Materiał do budowy nowych nasypów należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy PN-98/S-02205.
3. Występujące w badanym podłożu grunty rodzime zakwalifikowano do grup nośności podłoża: piaski średnie - warstwa **Ib** - grunty niewysadzinowe - grupa nośności podłoża **G2**. Ww. grunty należy w strefie przemarzania ulepszyć dla uzyskania grupy nośności **G1** poprzez dogęszczenie i ewentualne doziarnienie.
4. W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2017 r. do głębokości wykonywanych wierceń tj. maks. 2,0 m p.p.t. występowanie wody gruntowej stwierdzono w dwóch otworach poniżej strefy przemarzania: OW04 na głębokości 1,65 m p.p.t. (na rzędnej 186,05 m n.p.m.) oraz OW03 na głębokości 1,50 m p.p.t. (na rzędnej 184,50 m n.p.m.). Nawiercona woda charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym.
5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozpoznane w podłożu modernizowanego układu drogowego warunki gruntowe traktować należy jako proste, a modernizowany układ drogowy, wraz z niezbędną infrastrukturą, 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, czerwiec 2017 r.

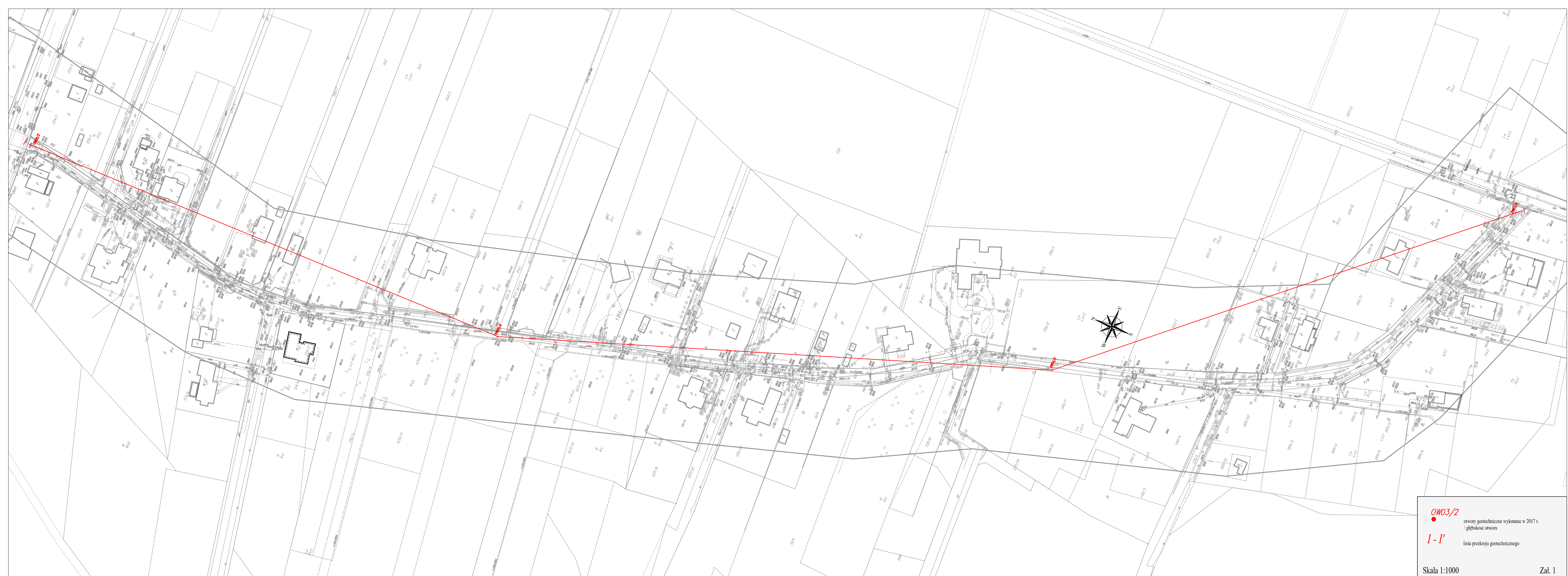
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy układu drogowego ul. Krzywej w m. Rąbień AB w gminie Aleksandrów Łódzki.

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_p^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps; Ps+Pr	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	33,0	-	79,9	94,7	0,90
2.	<i>Qpg</i>	IIIb	Gp	-	0,20	12	2,20	18,3	31,5	28,0	36,9	0,75
3.	<i>Qh</i>	X	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny								
4.	<i>Qh</i>	XI	nB	Nawierzchnia z tłucznia, grunt nośny								

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

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621
23.06.2017



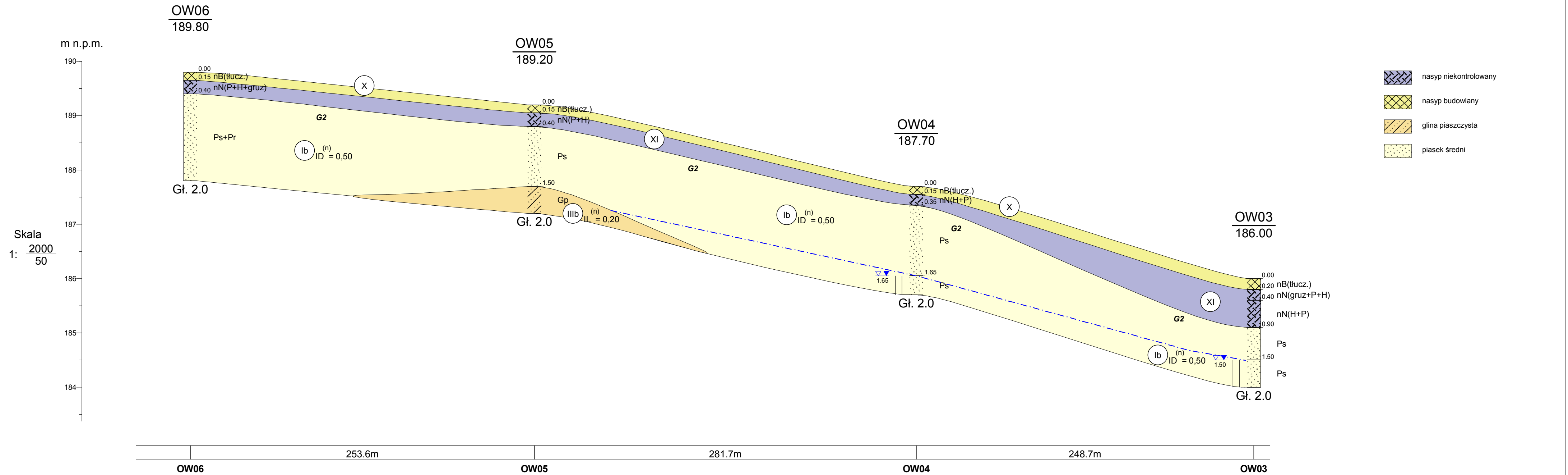
OW03/2
• otwory geotechniczne wykonane w 2017 r.
/ głębokość otworu

I - I'
linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:1000

Zał. 1

1 - 17



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl				Zał.Nr 2	
ul. Krzywa Rąbień AB				Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy układu drogowego ul. Krzywej we wsi Rąbień AB w gminie Aleksandrów Łódzki	
	Data	Nazwisko	Podpis	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">Przekrój geotechniczny</div>	
Opracował	23.06.17	M. Lisek			
Weryfikował		mgr K. Nazdrowicz			
				Skala 1: $\frac{2000}{50}$	

Rejon: ul. Krzywa
Miejscowość: Rąbień AB
Gmina: Aleksandrów Łódzki
Województwo: łódzkie


Obiekt: układ drogowy
Zlecniodawca: DROWiK Paweł Frynia
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy


Rzędna: 186.00 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 21-06-2017

Wiercenie	Głębokość zwierciadła 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
 1.50		Nasyp				nasyp budowlany (tłuczeń)	nB (tłucz.)	XI				
					0.20	nasyp niekontrolowany (gruz+P+H)	nN (gruz+P+H)	X				
					0.40	nasyp niekontrolowany (dużo H+P)	nN (H+P)	X				
		Czwartorzęd Plejstocen		1.0	0.90	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw->w	szg	0.50	
					1.50	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
				2.0	2.00							

Profil numer: OW04 Rzędna: 187.70 m n.p.m. Data: 21-06-2017

 1.65		Nasyp				nasyp budowlany (tłuczeń)	nB (tłucz.)	XI				
					0.15	nasyp niekontrolowany (H+P)	nN (H+P)	X				
		Czwartorzęd Plejstocen			0.35	piasek średni jasnobrązowy						
				1.0			Ps	lb	mw->w	szg	0.50	
					1.65	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	nw	szg	0.50	
				2.0	2.00							

Rejon: ul. Krzywa
Miejscowość: Rąbień AB
Gmina: Aleksandrów Łódzki
Województwo: łódzkie

Obiekt: układ drogowy
Zlecniodawca: DROWiK Paweł Frynia
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 189.20 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 21-06-2017

Wiercenie	Głębokość z wierciadła 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 budowlany (tłuczeń)	nB (tłucz.)	XI				
		Nasypany			0.15	nasyp niekontrolowany (P+H)	nN (P+H)	X				
					0.40	piasek średni jasnobrązowy						
		Czwartorzęd	1.0				Ps	lb	mw	szg	0.50	
		Plejstocen			1.50	glina piaszczysta brązowa	Gp	IIIb	mw	tpl		0.20
			2.0		2.00							

Profil numer: OW06 Rzędna: 189.80 m n.p.m. Data: 21-06-2017

		Nasypany				nasyp budowlany (tłuczeń)	nB (tłucz.)	XI				
		Nasypany			0.15	nasyp niekontrolowany (P+H+gruz ceglany)	nN (P+H+gruz)	X				
					0.40	piasek średni brązowo-rdzawy z domieszką piasku grubego						
		Czwartorzęd	1.0				Ps+Pr	lb	mw	szg	0.50	
		Plejstocen										
			2.0		2.00							

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - 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 :




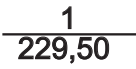

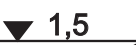



mw. - mało wilgotny

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