

Egzemplarz nr .....

Nr arch.: GT/444

**Opinia geotechniczna w celu określenia warunków  
gruntowo-wodnych dla potrzeb posadowienia zbiornika  
retencyjnego oraz hydroforni na terenie dz. nr 555/3  
w Grzymalinie gm. Miłkowice**

Kategoria geotechniczna I

**Miejscowość:** *Grzymalin*  
**Gmina:** *Miłkowice*  
**Powiat:** *legnicki*  
**Województwo:** *dolnośląskie*

**Zleceniodawca:**

PPU PROJ-EKO Sp. z o.o.  
ul. Okrzei 18  
64-920 Piła

**Autor opracowania:**

mgr Tomasz Zielski  
*upr. geol. M. Środ. nr VII -1486, V - 1600*  
*(geolog uprawniony do ustalania geotechnicznych*  
*warunków posadawiania obiektów budowlanych)*

Wrocław, czerwiec 2012 r.

---

**Kompleksowe wykonawstwo prac na terenie całego kraju w zakresie:**  
**geologii inżynierskiej:** projekty i dokumentacje geologiczno-inżynierskie, wiercenia, sondowania,  
**geotechniki:** badania nośności i zagęszczenia gruntu, opinie geotechniczne warunków gruntowo-wodnych,  
**hydrogeologii:** projekty i dokumentacje hydrogeologiczne, projekty stref ochronnych, dokumentowanie zasobów wód  
podziemnych, operaty wodnoprawne, monitoring składowisk odpadów,  
**ochrony środowiska:** projekty rekultywacji, ekspertyzy zanieczyszczenia gruntu,  
**geologii złożowej:** projekty i dokumentacje geologiczne złóż kopalin pospolitych.

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>2. WYKAZ PRZEPISÓW, INSTRUKCJI, OPRACOWAŃ MAPOWYCH I LITERATURY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC DOKUMENTACYJNYCH.....</b>	<b>3</b>
3.1 PRACE TERENOWE POMIAROWE.....	3
3.2 PRACE TERENOWE BADAWCZE .....	3
3.3 PRACE KAMERALNE.....	3
<b>4. CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW I STOSUNKI WODNE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA I PODZIAŁ PODŁOŻA NA WARSTWY     GEOTECHNICZNE .....</b>	<b>4</b>
<b>6. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....</b>	<b>5</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Mapa lokalizacyjna miejsca badań w skali 1:50 000.....	1
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.....	2
Objaśnienia symboli i znaków.....	3
Karty otworów geotechnicznych.....	4.1 – 4.2
Przekrój geotechniczny.....	5
Tabela parametrów geotechnicznych gruntów.....	6

## 1. Wstęp

Zlecniodawcą opinii geotechnicznej jest firma PPU PROJ-EKO z siedzibą w Pile przy ul. Okrzei 18. Wykonawcą przedmiotu Zamówienia jest GEOGRUNT Usługi Geologiczne z siedzibą we Wrocławiu przy ul. Klaczki 41/2. Opinię wykonano w celu oceny warunków gruntowo-wodnych podłoża pod posadowienie zbiornika retencyjnego oraz hydroforni na terenie dz. nr 555/3 w Grzymalinie gm. Miłkowice.

Zakres prac, ilość otworów geotechnicznych, głębokości otworów oraz ich lokalizacja został ustalony przez Zamawiającego. Na załączonej mapie lokalizacyjnej w skali 1:50 000 (zał. nr 1) oraz dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 2.) podano położenie obszaru oraz miejsca wykonanych badań geotechnicznych. Biorąc pod uwagę charakter obiektu oraz stwierdzone warunki gruntowo-wodne zaliczono go do „I” kategorii geotechnicznej.

Opinię wykonano w 7 jednobrzmiących egzemplarzach, z których 6 egz. otrzymuje Zlecniodawca, 1 egz. wraz z materiałami archiwalnymi pozostaje w archiwum Wykonawcy.

## 2. Wykaz przepisów, instrukcji, opracowań mapowych i literatury

Przy sporządzaniu opinii korzystano z następujących materiałów:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz.U. z 2012 poz. 463
- Polska Norma Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie PN – 81/B-03020
- Polska Norma Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu PN-88/B-04481
- Polska Norma Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów PN-86/B-02480
- Polska Norma Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne PN-B-02479/98
- Polska Norma Geotechnika – Terminologia, symbole PN-B-02481/98
- Polska Norma Geotechnika –Badania polowe PN-B-04452

## 3. Zakres wykonanych prac dokumentacyjnych

### 3.1 Prace terenowe pomiarowe

W ramach prac pomiarowych wytyczono punkty badań terenowych w oparciu o otrzymaną mapę w skali 1:500. Rzędne punktów zostały dowiązane do wysokości najbliższych studzienek kanalizacyjnych.

### 3.2 Prace terenowe badawcze

Prace terenowe wykonano w dniu 20-06-2012. Ogółem wykonano:

- 2 otwory geotechniczne  $\varnothing$  80 mm do głębokości 4.0 m p.p.t. (OW1) oraz do głębokości 6.0 m (otwór OW2) wiertnią ręczną w systemie okrętym. Łącznie wykonano 10.0 metrów bieżących wierceń. Otwory zostały zasypane zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw,

### 3.3 Prace kameralne

Po wykonaniu badań terenowych opracowano niniejszą opinię, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badań,
- karty otworów geotechnicznych, przekrój geotechniczny,

- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- część tekstową wraz z wnioskami.

#### 4. Charakterystyka gruntów i stosunki wodne

W trakcie badań terenowych do głębokości wykonanego rozpoznania geotechnicznego (6.0 m pod powierzchnią terenu) stwierdzono wystąpienie:

- **gruntów rodzimych spoistych w postaci glin (G) oraz glin piaszczystych (Gp),**

Powierzchnia terenu badań przykryta jest humusem o miąższości do około 0.4 m. Poniżej stwierdzono wystąpienie utworów spoistych.

W trakcie prowadzenia badań do głębokości 6,0 m p.p.t. nie stwierdzono wystąpienia zwierciadła wód gruntowych. Natomiast odnotowano sączenia ustabilizowane w obrębie glin na głębokościach 3.30 – 3.50 p.p.t.

#### 5. Charakterystyka geotechniczna i podział podłoża na warstwy geotechniczne

Warunki gruntowe ocenia się jako proste. Brak jest gruntów słabonośnych, nie odnotowano ZWG w poziomie posadowienia, brak jest niekorzystnych zjawisk geologicznych. Występujące na obszarze badań grunty nie są zróżnicowane zarówno pod względem litologii jak i nośności oraz wartości parametrów geotechnicznych. Do danej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o podobnych właściwościach parametrów geotechnicznych.

Podziału na warstwy geotechniczne dokonano zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy PN-81/B-03020: Grunty budowlane, Posadowienie Bezpośrednie Budowli, Obliczenia Statyczne i projektowanie. Aby ułatwić dalsze obliczenia inżynierskie oraz zilustrować zmienność warunków gruntowych podłoża badanego terenu wydzielono 2 warstwy geotechniczne:

**Ia – gliny piaszczyste (Gp) występujące w stanie plastycznym,**

**Ib – gliny (G) i gliny piaszczyste (Gp) występujące w stanie twardoplastycznym,**

W ich skład wchodzi grunty o tym samym rodzaju lub stanie określonym na podstawie obserwacji makroskopowych przeprowadzonych podczas prac geotechnicznych. Istota podziału geotechnicznego w rozumieniu normy PN-81/B-03020 polega na ustaleniu dla poszczególnych warstw wartości średnich, tzw. parametrów wiodących.

Parametrem wiodącym dla gruntów rodzimych spoistych (warstwa geotechniczna Ia) jest stopień plastyczności „ $I_L$ ”. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności dla tej warstwy określono metodą B wg normy PN – 81/B-03020. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności dla warstwy Ia wynosi około  $I_L^{(n)} = 0.30$ , wilgotności naturalnej  $w_n = 17.0$ , gęstości objętościowej  $\rho = 2.15$ . Utwory te znajdują się w stanie plastycznym. Grunty warstwy Ia występują do głębokości około 0.70 m p.p.t. Z uwagi na ich niewielką miąższość oraz że zostaną zdjęte, nie odgrywają znaczenia dla posadowienia bezpośredniego.

Parametrem wiodącym dla gruntów rodzimych spoistych (warstwa geotechniczna Ib) jest stopień plastyczności „ $I_L$ ”. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności dla tej warstwy określono metodą B wg normy PN – 81/B-03020. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności dla warstwy Ia wynosi około  $I_L^{(n)}$

= 0.10 – 0.15, wilgotności naturalnej  $w_n = 16.0$ , gęstości objętościowej  $\rho = 2.10$ . Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym.

Podział na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

**Warstwa Ia** - utwory rodzime spoiste – gliny piaszczyste (Gp), znajdujące się w stanie plastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności około  $I_L^{(n)} = 0.30$  oraz kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 16$ . **Grunty warstwy Ia są gruntami nośnymi, nadają się do posadowienia bezpośredniego.**

**Warstwa Ib** - utwory rodzime spoiste – gliny piaszczyste (Gp) oraz gliny (G), znajdujące się w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności około  $I_L^{(n)} = 0.10 - 0.15$  oraz kąta tarcia wewnętrznego  $\phi = 20$ . **Grunty warstwy Ib są gruntami nośnymi, nadają się do posadowienia bezpośredniego.**

Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono w tabeli nr 6. Ustalono je biorąc pod uwagę najbardziej niekorzystne wartości parametrów wiodących.

## 6. Wnioski geotechniczne.

1. W niniejszej opinii przedstawiono wyniki badań geotechnicznych w celu określenia warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb posadowienia zbiornika retencyjnego oraz hydroforni w miejscowości Grzymalin na terenie dz. nr 555/3. Ogółem wykonano 2 otwory geotechniczne do głębokości 4.0 m p.p.t. (OW1) oraz do głębokości 6.0 m (OW2). Z uwagi na wystąpienie w podłożu utworów spoistych, nie wykonywano sondowań dynamicznych SD-10.
2. W trakcie badań terenowych do głębokości wykonanego rozpoznania geotechnicznego (6.0 m p.p.t.) stwierdzono występowanie:
  - **gruntów rodzimych spoistych w postaci glin (G) oraz glin piaszczystych (Gp),**
3. Ogółem w podłożu badanego terenu wydzielono 2 warstwy geotechniczne:

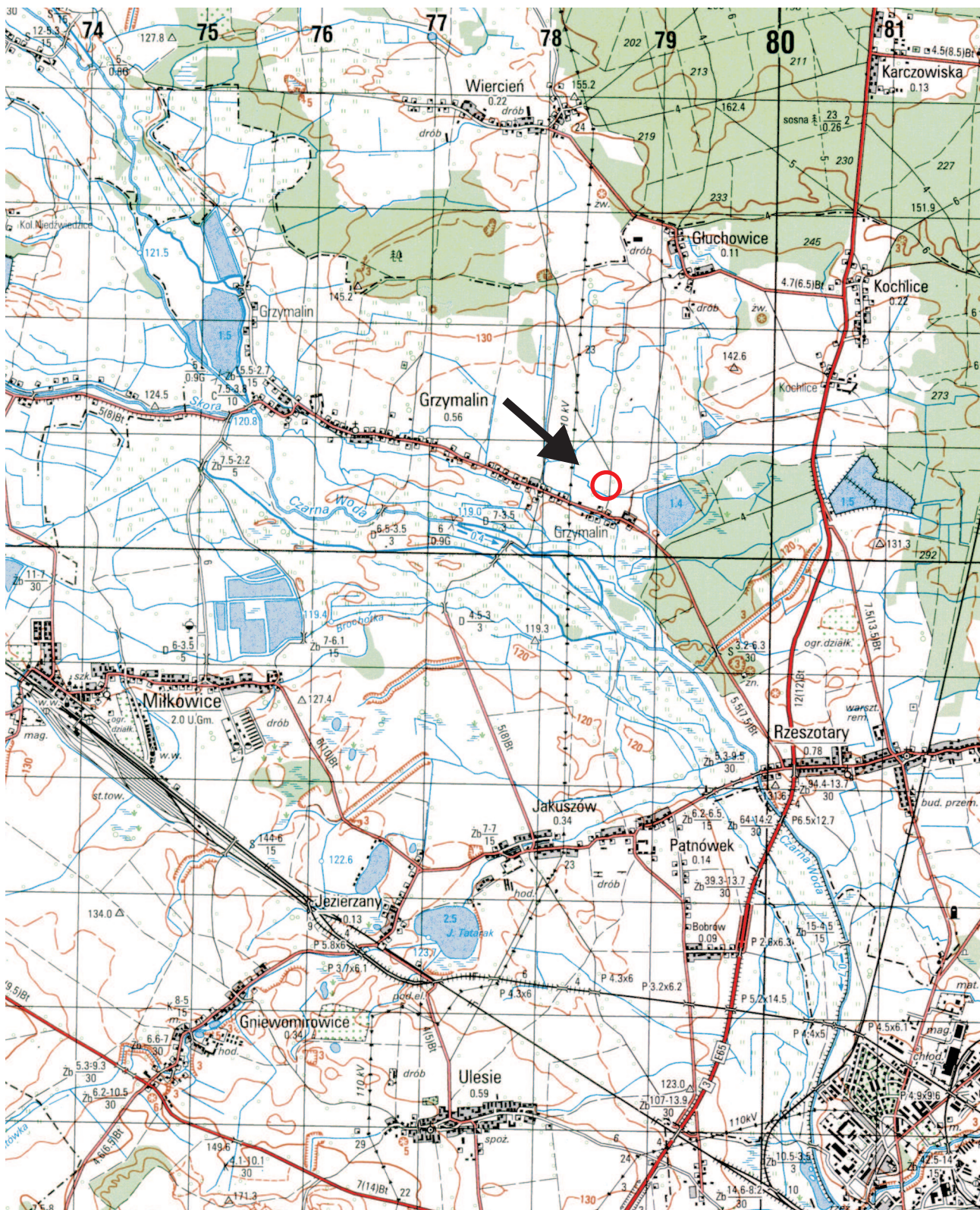
**Ia – gliny piaszczyste (Gp) występujące w stanie plastycznym,**

**Ib – gliny (G) i gliny piaszczyste (Gp) występujące w stanie twardoplastycznym,**

Grunty warstwy Ia oraz Ib są nośne, nadają się do posadowienia bezpośredniego. Grunty warstwy Ia – gliny piaszczyste w stanie plastycznym - występują jedynie do głębokości około 0.70m. Z uwagi na ich niewielką miąższość oraz wykonanie wykopu pod posadowienie poniżej spągu tej warstwy, grunty warstwy Ia nie będą odgrywały znaczenia w procesie posadowienia bezpośredniego. Grunty warstwy Ib – gliny piaszczyste oraz gliny w stanie twardoplastycznym - występują od głębokości około 0.60 – 0.70 m p.p.t. Stanowią one większość w profilu gruntowym. Podczas fundamentowania strop utworów gliniastych należy chronić przed przemoczeniem wodą opadową oraz wodą pochodzącą z sąsiedztwa. Przemoczenie może doprowadzić do uplastycznienia podłoża w wykopie i tym samym do pogorszenia parametrów geotechnicznych podłoża. W przypadku przemoczenia dna wykopu, grunt uplastyczniony

należy wymienić. Miejsca uplastycznione należy starannie zebrać, zastępując je gruntem nadającym się do wbudowania w nasyp.

4. W trakcie prowadzenia badań do głębokości 6,0 m p.p.t. nie stwierdzono wystąpienia zwierciadło wód gruntowych. Natomiast odnotowano sączenia ustabilizowane w obrębie glin na głębokościach 3.30 – 3.50 p.p.t.
5. Grunt spoisty pochodzący z wykopu nie nadaje się do wbudowania w górne warstwy podbudowy powyżej strefy przemarzania. Jest to grunt o podwyższonych właściwościach wysadzinowych.
6. Dla projektowanego obiektu ustala się I kategorię geotechniczną.
7. Głębokość strefy przemarzania dla analizowanego terenu badań wynosi 0.8 m od powierzchni terenu.



**GEOGRUNT Usługi Geologiczne**  
**GEOLOGIA GEOTECHNIKA HYDROGEOLOGIA**  
**51-151 Wrocław ul. Klaczki 41/2**  
**59-300 Lubin ul. Wronia 19/16**

**GEOGRUNT**  
 USŁUGI GEOLOGICZNE

Temat opracowania:

Opinia geotechniczna w celu określenia warunków  
 gruntowo-wodnych dla potrzeb posadowienia zbiornika  
 retencyjnego oraz hydroforni na terenie dz. nr 555/3  
 w Grzymalinie gm. Miłkowice

Tytuł załącznika:

**Mapa lokalizacyjna**

Opracował:	Podpis:	Skala:	Zał. nr:
mgr Tomasz Zielski upr. geol. nr VII-1486		1:50 000	1.



## GRUNTY NASYPOWE

**NB** nasyp budowlany

**NN** nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} \leq 5\%$

**Nm** namuł  $5\% < I_{om} \leq 30\%$

**T** torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

### (NIESKALISTE)

**KW** wietrzelnina

**KWg** wietrzelnina gliniasta

**KR** rumosz kamieniste

**KRg** rumosz gliniasty

**KO** otoczaki

**Ż** żwir

**Żg** żwir gliniasty

**Po** pospółka gruboziarniste

**Pog** pospółka gliniasta

**Pr** piasek gruby

**Ps** piasek średni drobnoziarniste

**Pd** piasek drobny nie spoiste

**Pπ** piasek pylasty

**Pg** piasek gliniasty

**Πp** pył piaszczysty

**Π** pył

**Gp** glina piaszczysta

**G** glina

**Gπ** glina pylasta drobnoziarniste

**Gpz** glina piaszczysta zwięzła spoiste

**Gz** glina zwięzła

**Gπz** glina pylasta zwięzła

**Ip** ił piaszczysty

**I** ił

**Iπ** ił pylasty

## GRUNTY SKALISTE

**ST** skała twarda

**SM** skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE

### NIEOBJĘTE NORMA

**kr** kreda | młode osady

**gy** gytia | jeziorne

**cb** węgiel brunatny

**ck** węgiel kamienny

**kp** kreda pisząca

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- +** domieszki
- //** przewarstwienia
- /** na pograniczu
- ( )** w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
- 4** numer wiercenia
- 52,7** rzędna wiercenia

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)

próbka o naturalnej wilgotności (NW)

próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W

### WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)

piezometryczny poziom wody (PPW)

ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna

grunt nawodniony

sączenia wody

## OZNACZENIE RODZAJU

### BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)

ścianarka obrotowa (TV)

sonda cylindryczna (SPT)

sonda ścinająca obrotowa (VT)

badania presjometrem (P)

rodzaj sondowania i strefa przebadana

sondą:

ZW - udarowo-obrotowa

SL - lekka wbijana

SW - wciskana

SC - ciężka wbijana

ST-wkręcana


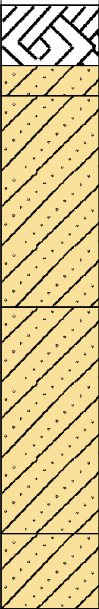
## OZNACZENIE STANU GRUNTU


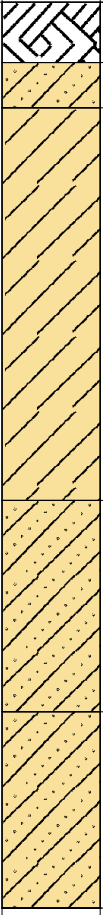
**I<sub>D</sub>=0,5** - stopień zagęszczenia

**I<sub>L</sub>=0,20** - stopień plastyczności

## INNE OZNACZENIA

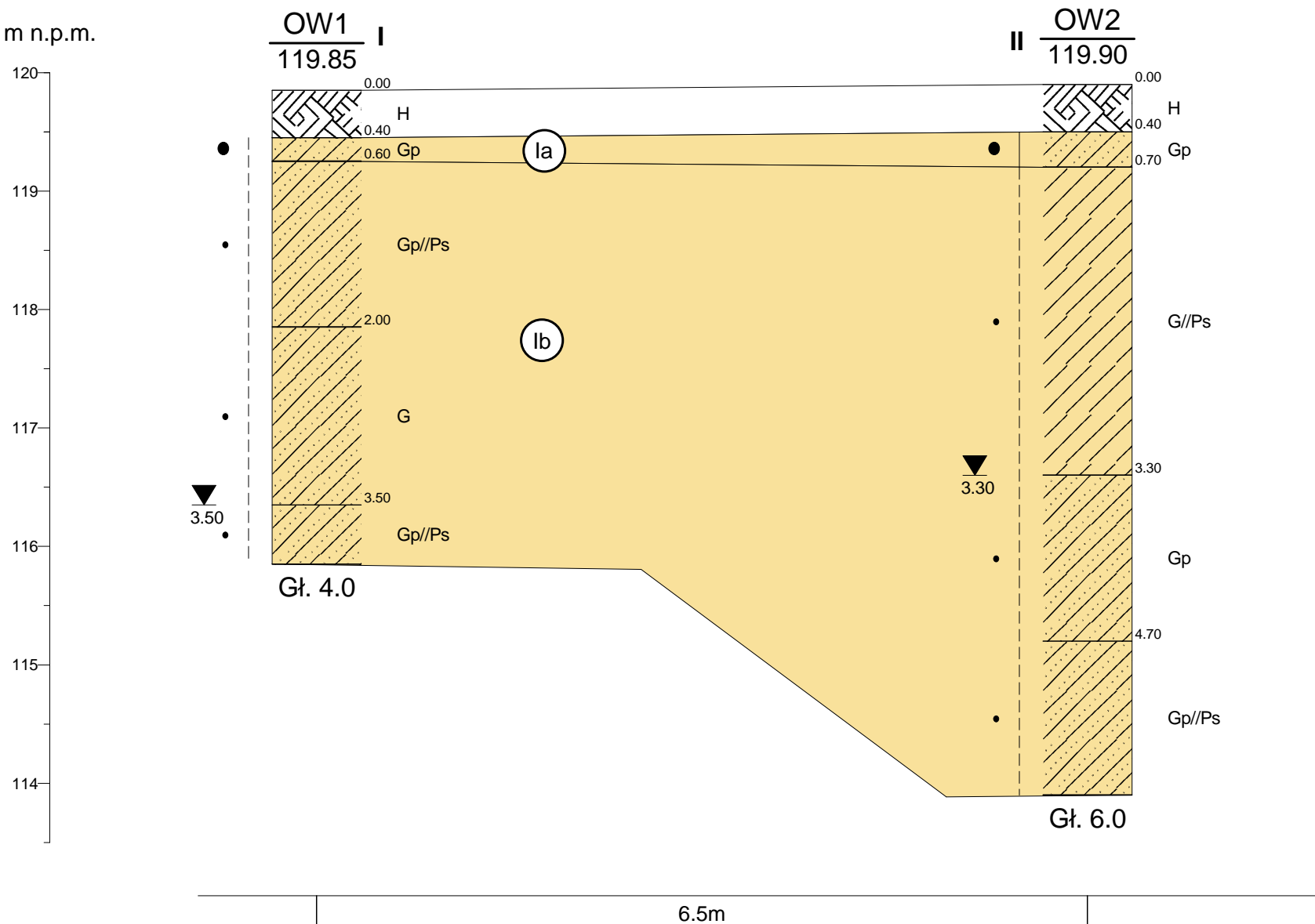
- II** numer warstwy geotechnicznej
- 3 VII** rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
- projektowany poziom posadowienia
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

GEOGRUNT Usługi Geologiczne Wrocław tel. (71) 722 0386						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer OW1						Zał.Nr: 4.1			
Miejscowo : Grzymalin Gmina: Miłkowice Powiat: legnicki Województwo: dolno I skie						Objekt: Zbiornik ret. i hydrofornia Zlecniodawca: PROJ-EKO Sp. z o.o. Wiercenie: GEOGRUNT Usługi Geologiczne Dozór geologiczny:						System wiercenia: okr tny Rz dna: 119.85 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2012-06-20			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo waleczkowa	IL	ID	Warstwa geotechniczna		
			[m.p.p.t]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
 3.50		<div>Czwartorz d</div> <div>Czwartorz d</div>				gleba, brunatna	H	mw					la		
				0.40		glinka piaszczysta, br zowa-szara	Gp		pl	3/4	0.3				
				0.60		glinka piaszczysta, ółto-szara przewarstwiojna piaskiem rednim szarym	Gp//Ps		2,1	0.15					
				1.0											
				2.0		2.00			glinka, ółto-szara	G	1/1			0.10	
				3.50		3.50			glinka piaszczysta, ółto-szara przewarstwiona piaskiem rednim	Gp//Ps	1/2				
				4.0		4.00									


GEOGRUNT Usługi Geologiczne Wrocław tel. (71) 722 0386			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer OW2</b>						Zał.Nr: 4.2				
									Wiertnica: r czna				
Miejscowo : Grzymalin Gmina: Miłkowice Powiat: legnicki Województwo: dolno l skie			Obiekt: Zbiornik ret. i hydrofomia Zleceńodawca: PROJ-EKO Sp. z o.o. Wiercenie: GEOGRUNT Usługi Geologiczne Dozór geologiczny:				System wiercenia: okr try Rz dna: 119.90 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2012-06-20						
Wiercenie	Gr boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałeczkowa	IL	ID	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 3.30		Czwartorz d Czwartorz d				gleba, brunatna	H						
				0.40		glinka piaszczysta, br zowo-szara	Gp	w	pl	3/3	0.25		la
				0.70		glinka, szaro- ółta przewarstwiona piaskiem rednim szarym	G//Ps	mw	tpl	1/2	0.15	lb	
				1.0									
				2.0									
				3.0		3.30		glinka piaszczysta, ółto-szara	Gp				
4.0		4.70		glinka piaszczysta, ółto-szara przewarstwiona piaskiem rednim ze wirem	Gp//Ps			2/2	0.10				
5.0		6.00											
6.0													







m n.p.m.

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



- (la)  $I_L = 0.30$
- (lb)  $I_L = 0.10 - 0.15$

OW1		OW2		Zał.Nr 5
		<b>GEOGRUNT</b> Usługi Geologiczne Wrocław tel. 71 722 0386		Skala
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Grzymalin dz. nr 555/3 1: $\frac{50}{50}$
Opracował	06-2012	mgr Tomasz Zielski		
Opracował				

GEOGRUNT Usługi Geologiczne Tomasz Zielski Wrocław tel. 601 664 256				WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW														Zał. Nr 6		
TEMAT: <i>Opinia getechniczna w celu określenia warunków gruntowo-wodnych dz. nr 555/3 w Grzymalinie gm. Miłkowice</i>																				
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				METODY OZNACZANIA PARAMETRÓW    wg pkt. 3.2    PN-81/B-03020																
				<div></div> metoda A				<div></div> metoda B				<div></div> metoda C								
Profil stratygraficzno- -geologiczny	Opis litologiczno- -genetyczny	Stratygrafia	Nr warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	Symbol gruntu wg PN-86/B- 02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie	Zawartość części organicznych	Współczynnik materiałowy	
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Pierwotnej	Wtórnej	Pierwotnego	Wtórnego				
							$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$					$w_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$c_u$ [kPa]	$\phi$ [°]				$M_o$ [MPa]
<div></div>	humus			-	-	-	należy zdjąć, nie nadaje się do posadowienia bezpośredniego												-	-
<div></div>	Glina piaszczysta,	Qp	la	pl	Gp	B	-	0,30	17,0	2,10	28	16	22	-	29	-	-	<5%	1±0.1	
<div></div>	Glina, Glina piaszczysta	Qp	lb	tpl	G, Gp	B	-	0,10 - 0.15	16,0	2,15	34	20	34	-	45	-	-	<5%	1±0.1	

" - określono metodą A, pozostałe metodą B i C