



nr arch.: 67/16

## OPINIA GEOTECHNICZNA

**ustalająca warunki posadawiania projektowanego  
budynku biurowego**

LOKALIZACJA: Ząbkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60

gmina Ząbkowice Śląskie  
powiat ząbkowicki  
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: Przedsiębiorstwo Budowlane STALBET Sp. z o.o.  
ul. Rakowiecka 60b  
50-422 Wrocław

INWESTOR: Oddział Regionalny Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego  
we Wrocławiu  
ul. Powstańców Śląskich 62, 53-333 Wrocław

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński  
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

Wrocław, maj 2016 r.

## **SPIS TREŚCI**

- 1. Wstęp**
  - 1.1 Cel opracowania
  - 1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały
  - 1.3 Charakterystyka projektowanej inwestycji
  - 1.4 Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań
- 2. Opis zastosowanych metod badawczych**
  - 2.1 Badania polowe
  - 2.2 Badania laboratoryjne
  - 2.3 Kameralne prace dokumentacyjne
- 3. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych**
  - 3.1 Budowa geologiczna
  - 3.2 Warunki geotechniczne
  - 3.3 Warunki hydrogeologiczne
- 4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa**
- 5. Wnioski**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500**
- 2. Przekroje geotechniczne**
- 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 4. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 5. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i kartach otworów**
- 6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 7. Wyniki badań granic konsystencji gruntów**

## 1. Wstęp

### 1.1 Cel opracowania

Niniejszą „Opinię geotechniczną” wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Budowlanego STALBET Sp. z o.o., z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Rakowieckiej 60b.

Celem opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków posadawiania projektowanego budynku biurowego, który zostanie zlokalizowany na działce nr 6/60, położonej przy ul. Powstańców Warszawy w Ząbkowicach Śląskich, gmina Ząbkowice Śląskie, województwo dolnośląskie.

W opinii określono przydatność gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa oraz wskazano kategorię geotechniczną projektowanego obiektu.

### 1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Do opracowania opinii wykorzystano:

- [3]. Normę PN-EN 1997-1:2008 *Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne*.
- [4]. Normę PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.
- [5]. Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 *Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis*.
- [6]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 *Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania*.
- [7]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 *Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania*.
- [8]. Normę PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.
- [9]. Normę PN-B-03020:1981 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- [10]. *Zarys geotechniki*. Wiłun Z., WKiŁ, 2005 r.
- [11]. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik*. Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, 2011 r.
- [12]. *Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1: 50 000, arkusz Ząbkowice Śląskie*. Badura J., Dziemiańczuk E. Instytut Geologiczny, 1981 r.

- [13]. ISOK. Informatyczny System Ostry Kraju. Hydroportal publikujący mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego w formacie PDF. w: <http://mapy.isok.gov.pl/imap/>, dostęp: 11 maja 2016 r.
- [14]. Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami. w: Serwis WMS Państwowej Służby Hydrogeologicznej. <http://spdpsh.pgi.gov.pl/GeoPSHv7/ObaszZagrPodt/wms>, dostęp: 11 maja 2016 r.
- [15]. Mapę zasadniczą w skali 1: 500, z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych.
- [16]. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1: 500.

### 1.3 Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowany budynek biurowy będzie obiektem niepodpiwniczonym, trzykondygnacyjnym (przyziemie, kondygnacja nadziemna użytkowa, poddasze nieużytkowe), o typowej konstrukcji. Przybliżone wymiary budynku wynoszą ok. 20 na 17 m, wysokość ok. 9 m. Zakłada się posadowienie obiektu na fundamencie bezpośrednim, na zbrojonych, betonowych ławach fundamentowych. Z uwagi na duży spadek terenu, głębokość posadowienia wynosi od ok. 1,3 do ok. 2,3 m p.p.t.

### 1.4 Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań

Projektowany budynek zostanie zlokalizowany na działce nr 6/60, położonej przy ul. Powstańców Warszawy w Ząbkowicach Śląskich, gmina Ząbkowice Śląskie, powiat ząbkowicki, województwo dolnośląskie.

Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego teren inwestycji znajduje się w granicach mikroregionu Kotliny Ząbkowickiej, który stanowi fragment makroregionu Przedgórze Sudeckiego.

Pod względem geomorfologicznym rejon ten należy do plejstocenijskiej wysoczyzny morenowej o mocno zróżnicowanej rzeźbie. Powierzchnia terenu w miejscu inwestycji opada w kierunku północnym, wyniesiona jest od ok. 288,5 do ok. 289,5 m n.p.m.

Teren pod inwestycję został wydzielony z ogrodu otaczającego wolnostojący budynek (duża willa) powstały przed 1945 r. Obecnie w miejscu planowanej inwestycji znajduje się trawnik i grupa starych drzew iglastych.

Od strony południowej działka ograniczona jest murem oporowym o wysokości ok. 1,5 m, natomiast od strony północnej stromą skarpą.

## 2. Opis zastosowanych metod badawczych

### 2.1 Badania polowe

Przed przystąpieniem do geotechnicznych badań polowych zapoznano się z projektem zagospodarowania terenu [16] oraz informacją o założeniach konstrukcyjnych budynku przekazaną przez Zleceniodawcę. Przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [12] i przeprowadzono wizję terenu.

Zakres polowych badań geotechnicznych ustalono na podstawie kategorii geotechnicznej obiektu i przewidywanej budowy geologicznej terenu inwestycji, w oparciu o wytyczne

normy [4][11] i uzgodniono z projektantem inwestycji. Założono, że podłoże zostanie rozpoznane do głębokości 4,0 m, w 3 punktach rozmieszczonych po obrysie projektowanego budynku.

Badania polowe przeprowadzono w dniu 4 maja 2016 r. Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę zasadniczą [15] otrzymaną od Zleceniodawcy.

Rzędne otworów obliczono z interpolacji poziomic i punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie zasadniczej. Podane rzędne mogą być obarczone błędem  $\pm 0,1$  m. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 1).

Zgodnie z założeniami wykonano łącznie 12,0 mb wierceń geotechnicznych za pomocą wiertnicy hydraulicznej typu „WH” na podwoziu samochodowym, świdrami spiralnymi o średnicy 110 mm. W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów w celu ich opisu i klasyfikacji wg norm [5][6][7] oraz obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej. Z każdego z otworów pobrano próbkę gruntu kategorii „B” wg PN-EN 1997-2 [4], do dalszych badań laboratoryjnych.

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano, zasypując je urobkiem z ubiciem, zgodnie z ich profilem geologicznym.

## **2.2 Badania laboratoryjne**

Pobrane próbki gruntu przekazano do laboratorium firmy „Geotest, Laboratorium Mechaniki Gruntów”, ul. Poznańska 21-23, 53-631 Wrocław.

Badania laboratoryjne wykonywano wg wytycznych normy PN-B-04481:1988. Badania objęły oznaczenie wilgotności naturalnej, granic plastyczności i płynności gruntów drobnoziarnistych (spoistych), na podstawie których obliczono wskaźnik konsystencji. Granice Atterberga wyznaczono metodą Casagrande’a.

## **2.3 Kameralne prace dokumentacyjne**

Wyniki prac terenowych opracowano kameralnie sporządzając niniejszy tekst i załączniki graficzne. Na podstawie genezy, litologii i wartości wiodących parametrów geotechnicznych (wskaźnika konsystencji), ustalonych w badaniach polowych i laboratoryjnych, grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Model budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2).

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 [9] i literaturze [10], z wartości stopnia plastyczności wyznaczono bezpośrednio w badaniach laboratoryjnych.

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (zał. nr 4).

### 3. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych

#### 3.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wyników przeprowadzonych wierceń oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych [12] ustalono, że głębsze podłoże terenu badań budują gliny zwałowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego w postaci iłów z piaskiem i pyłem [glin piaszczystych] i piasków z iłem [piasków gliniastych]. Pod koniec plejstocenu strop glin zwałowych został mocno zerodowany a następnie przykryty osadami eolicznymi, lessopodobnymi – pyłami z iłem [glinami pylastymi], pyłami i piaskami z iłem [piaskami gliniastymi].

#### 3.2 Warunki geotechniczne

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy PN-EN ISO 14688 [5][6][7], w oparciu o analizę makroskopową i badania laboratoryjne. Na kartach otworów i przekrojach, w nawiasach kwadratowych podano również symbole gruntów według wycofanej normy PN-B-02480:1986.

Na podstawie genezy, litologii i konsystencji gruntu wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

##### **W a r s t w a M<sub>g</sub>**

Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane - mieszanina gruntów niskoorganicznych (humusu) z kamieniami oraz iłem z piaskiem i pyłem [gliną], barwy brązowej i czarnej. Są to grunty powstałe w sposób niekontrolowany, przy zakładaniu ogrodu i wyrównywaniu powierzchni terenu. Określenie parametrów geotechnicznych nasypów niekontrolowanych jest możliwe jedynie na podstawie szczegółowych badań polowych i laboratoryjnych. Biorąc pod uwagę projektowany poziom posadowienia obiektu (poniżej spągu warstwy nasypowej) w dokumentacji pominięto geotechniczną ocenę nasypów warstwy **M<sub>g</sub>**.

Nasypy występują na całej powierzchni badanego terenu, do maksymalnej głębokości 0,7 m.

**Nasypy niekontrolowane nie nadają się do bezpośredniego posadawiania.**

##### **W a r s t w a C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>**

Czwartorzędowe, plejstocenyjskie osady eoliczne (lessopodobne) - wzajemnie przewarstwiające się pyły z iłem [gliny pylaste], pyły, ły z piaskiem i pyłem [gliny] i piaski z iłem [piaski gliniaste], barwy żółtobrązowej, żółtoszarej i żółtej, wilgotne. Są to grunty nieskonsolidowane, wysadzinowe, o właściwościach tiksotropowych.

Ze względu na konsystencję gruntu, określoną na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych wydzielono:

**W a r s t w a C<sub>2</sub>** – o konsystencji plastycznej,  $I_C=0,70$  ( $I_L=0,30$ ). Występuje w otworze nr 1 w przelocie od 0,4 do 3,0 m. Nieskonsolidowane grunty drobnoziarniste o konsystencji plastycznej charakteryzują się niskimi parametrami geotechnicznymi.

**Warstwa C<sub>3</sub>** – o konsystencji twardoplastycznej, od  $I_C=0,80$  do  $I_C=0,90$  ( $I_L=0,20 - 0,10$ ). Do charakterystyki warstwy i wyprowadzenia parametrów geotechnicznych przyjęto wskaźnik konsystencji mniej korzystny:  $I_C=0,80$  ( $I_L=0,20$ ).

Występuje w otworze nr 1 od głębokości 3,0 m, w otworze nr 2 w przelocie 0,7 – 1,3 m oraz w otworze nr 3 od głębokości 0,6 m.

### **Warstwa B<sub>3</sub>**

Gliny zwałowe stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego - ły z piaskiem i pyłem [gliny piaszczyste] oraz piaski z łem [piaski gliniaste], barwy żółtobrazowej i brązowej, wilgotne i małowilgotne. Wskaźnik konsystencji określono na podstawie badań makroskopowych na twardoplastyczny i twardoplastyczny na granicy plastycznego, od  $I_C=0,90$  do  $I_C=1,00$  ( $I_L=0,10 - 0,00$ ). Do charakterystyki warstwy i wyprowadzenia parametrów geotechnicznych przyjęto średni wskaźnik konsystencji –  $I_C=0,95$  ( $I_L=0,05$ ).

Grunty warstwy **B<sub>3</sub>** występują w rejonie otworu nr 2, od głębokości 1,3 m i do osiągniętej głębokości 4,0 m nie zostały przewiercone.

### **3.3 Warunki hydrogeologiczne**

W podłożu badanej działki, do osiągniętej głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Prace terenowe prowadzono w okresie o średnim stanie wód podziemnych i powierzchniowych. Ze względu na słaboprzepuszczalne podłoże (grunty ilasto-pylaste), po intensywnych opadach deszczu lub roztopach śniegu woda opadowa może tworzyć intensywne sączenia w przypowierzchniowej partii gruntu.

Teren badań nie podlega podtopieniom wodami gruntowymi i zalewom wód powierzchniowych [13][14].

## **4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa**

W podłożu omawianej inwestycji występują grunty nośne i miejscami o obniżonej nośności. Są to grunty drobnoziarniste – pyły z łem [gliny pylaste], pyły, ły z piaskiem i pyłem [gliny, gliny piaszczyste] oraz piaski z łem [piaski gliniaste] o konsystencji od plastycznej do zwartej. Woda gruntowa do rozpoznanej głębokości 4,0 m nie występuje.

Biorąc pod uwagę zakres i rodzaj przewidywanych prac ziemnych oraz niewielkie rozmiary obiektu budowlanego proponuje się zaliczenie inwestycji do **I kategorii** geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych [2].

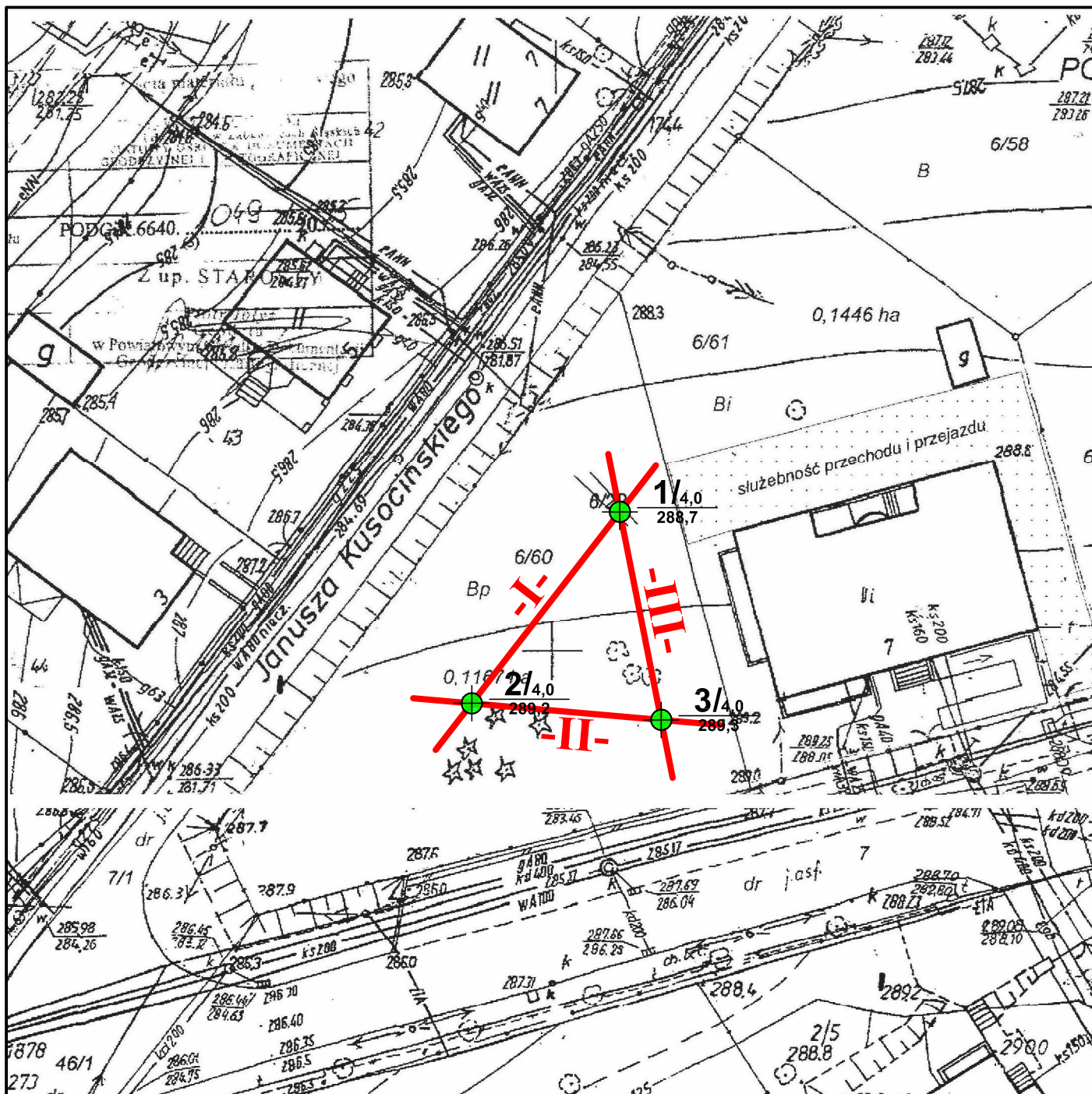
Warunki gruntowo-wodne terenu badań są korzystne do posadawiania projektowanego obiektu.

## **5. Wnioski**

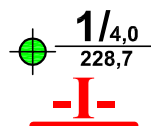
1. Podłoże działki nr 6/60 jest uwarstwione. Pod cienką warstwą nasypów występują grunty drobnoziarniste (wzajemnie przewarstwiające się pyły z iłem [gliny pylaste], pyły, iły z piaskiem i pyłem [gliny, gliny piaszczyste] oraz piaski z iłem [piaski gliniaste]) o konsystencji od plastycznej do zwartej.
2. Nasypy niekontrolowane występują na całej powierzchni badanego terenu. Maksymalna miąższość nasypów nie przekracza 0,7 m. Skład i stan nasypów jest bardzo zmienny w profilu poziomym i pionowym. Nasypy niekontrolowane nie nadają się do bezpośredniego posadawiania.
3. Grunty rodzime z wyjątkiem warstwy **C2** stanowią nośne podłoże budowlane.
4. Grunty drobnoziarniste warstwy **C2** występują w konsystencji plastycznej. Są gruntami nieskonsolidowanymi, bardzo wysadzinowymi, o obniżonych parametrach geotechnicznych.
5. Grunty drobnoziarniste w kontakcie z wodą łatwo uplastyczniają się, co prowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
6. Do osiągniętej głębokości 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
7. Po intensywnych opadach deszczu lub roztopach śniegu w przypowierzchniowej partii gruntu mogą występować sączenia wód infiltrujących w podłoże.
8. Pod projektowanym budynkiem przebiega granica pomiędzy gruntami o różnej genezie i odmiennych parametrach geotechnicznych. Obiekt należy zabezpieczyć przed nierównomiernym osiadaniem.
9. W przypadku posadawiania na gruntach drobnoziarnistych warstwy **C2** zaleca się wzmocnienie ich stropu ok. 0,3 m warstwą kruszywa wbitego w podłoże. Tak przygotowaną warstwę należy natychmiast zabezpieczyć chudym betonem przed kontaktem z wodą.
10. Ze względu na łatwe uplastycznianie się gruntów pylasto-ilastych w kontakcie z wodą, nie można dopuścić do utrzymywania się wody opadowej na dnie wykopu fundamentowego.
11. Z uwagi na słaboprzepuszczalne podłoże zaleca się wykonanie drenażu opaskowego i izolacji przeciwwilgociowej fundamentu.
12. Projektowany budynek jest obiektem niewielkim, który ze względu na proste warunki gruntowe zalicza się do I kategorii geotechnicznej [2].

*Opracował: mgr Grzegorz Buratyński*





### LEGENDA:



1/4.0  
288,7

Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego /  
głębokość otworu / rzędna terenu

Linia i numer przekroju geotechnicznego



**GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA**

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081

**OBIEKT:** Zabkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60

**TYTUŁ:** Mapa dokumentacyjna

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński

nr arch.: 67/16

Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska

Data: maj 2016 r.

Skala: 1: 500

**zał. nr 1**

SW — I — NE W — II — E N — III — S

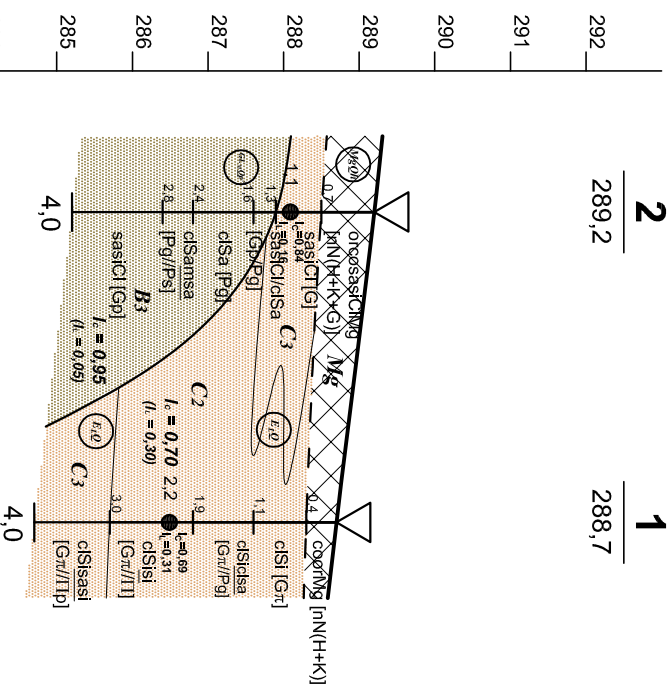
m n.p.m.

2

289,2



288,7



20,5 m

20,5 m

5

2016-05-04

5

2016-05-04

rzędną ustabilizowanego  
zwierciadła wody gruntowej  
[m n.p.m.]

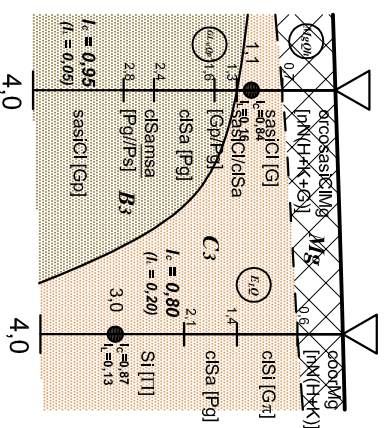
data wykonania:

2

289,2

ω

289,3



odległość między otworami [m]

odległość

$s$

2016-05-04

2016-05-04

rzędną ustabilizowanego  
zwierciadła wody gruntowej  
[m n.p.m.]

data wykonan

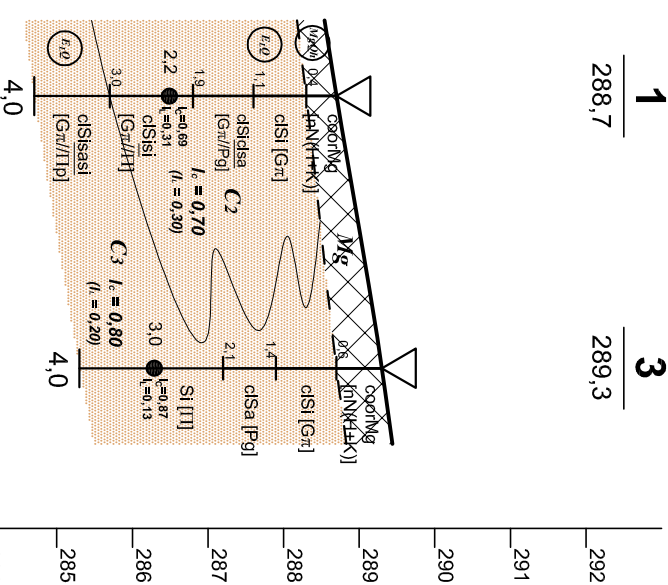
m n.p.m.

1	88,7
---	------

3,7

ω

289,3



18.0 m

18,0 m

$s$


016-05-04

5

2016-05-04

rzędną ustabilizowanego  
zwierciadła wody gruntowej  
[m n.p.m.]

data wykonan

		<b>GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA</b> JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI 53-314 WROCŁAW P.L. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081	
<b>GEOJUST S.C.</b>			
<b>OBIEKT:</b> Zabkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60			
<b>TYTUŁ:</b> Przekroje geotechniczne nr I, II, III			
<b>Dokumentator:</b> mgr Grzegorz Buratyński		<b>nr arch.:</b> 67/16	
<b>Opr. graficzne:</b> mgr inż. Justyna Buratyńska		<b>zal. nr 2</b>	
<b>Data:</b> maj 2016 r.		<b>Skala:</b> 1: 500/100	

**Obiekt:** Ząbkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60

Miejscowość:	Ząbkowice Śląskie	Zleceniodawca:	System wiercenia:	mechaniczny, obrotowy
Gmina:	Ząbkowice Śląskie	Przedsiębiorstwo Budowlane STALBET Sp. z o.o.	Dozór geologiczny:	mgr Maciej Egierski
Województwo:	dolnośląskie	50-422 Wrocław, ul. Rakowiecka 60b	Geolog dokumentujący:	mgr Grzegorz Buratynski

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej	Rodzaj próbki i głębokość pobrania	Przelot warstwy	Miażdżość warstwy	Głębokość w m p.p.t	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy	Wilgotność	Liczba waleczkowań	Zagęszczenie/konsystencja	Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t] [m n.p.m.]	[m p.p.t]	[m p.p.t]	[m]		Skala 1:50	Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

## Otwór nr 1

Data wykonania:	2016-05-04
Rzędna terenu:	288,7 m n.p.m.
Głębokość otworu:	4,0 m

otwór suchy	B 2,2	0,0-0,4	0,4	0	coorMg nM(H+K)	Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (substancja organiczna - humus z małą ilością kamieni), brązowa	w/m			1	MgQh	Mg
		0,4-1,1	0,7	1	clSi [Gπ]	Pył z iłem [głina pylasta], żółtobrązowa	w	3/4	pl	4	E <sub>L</sub> Q	C <sub>2</sub>
		1,1-1,9	0,8	2	clSi <sub>cl</sub> sa [Gπ//Pg]	Pył z iłem [głina pylasta] przewarstwiona piaskiem z iłem [piaskiem gliniastym], żółtobrązowa	w	3/3	pl	4		
		1,9-3,0	1,1	3	clSi <sub>cl</sub> si [Gπ//I]	Pyłem z iłem [głina pylasta] przewarstwiony pyłem, żółta	w	3/3	pl	4		
		3,0-4,0	1,0	4	clSi <sub>cl</sub> sa <sub>cl</sub> [Gπ//I]p]	Pył z iłem [głina pylasta] przewarstwiona pyłem z piaskiem [pyłem piaszczystym], żółtoszara	w	2/2	tpl	4	E <sub>L</sub> Q	C <sub>3</sub>

## Otwór nr 2

Data wykonania:	2016-05-04
Rzędna terenu:	289,2 m n.p.m.
Głębokość otworu:	4,0 m

otwór suchy	B 1,1	0,0-0,7	0,7	0	coorMg nM(H+K+G)	Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (substancja organiczna - humus z małą ilością kamieni i iłu z piaskiem i pyłem [gliny]), czarna	w			1	MgQh	Mg
		0,7-1,3	0,6	1	sasiCl [G]	Il z piaskiem i pyłem [głina], brązowa	w	2/1	tpl	4	E <sub>L</sub> Q	C <sub>3</sub>
		1,3-1,6	0,3		sasiCl <sub>cl</sub> sa [Gp/Pg]	Il z piaskiem i pyłem [głina piaszczysta] na granicy piasku z iłem [piasku gliniastego], żółtobrązowa	w	1/1	tpl	4	GL <sub>M</sub> Qp <sup>3</sup>	B <sub>3</sub>
		1,6-2,4	0,8	2	clSa [Pg]	Piasek z iłem [piasek gliniasty], żółtobrązowa	w	1/0	tpl/zw	4		
		2,4-2,8	0,4		clSa <sub>cl</sub> sa [Pg//Ps]	Piasek z iłem [piasek gliniasty] przewarstwiony piaskiem średnim, żółtobrązowa	w	0/0	tpl/zw	4		
		2,8-4,0	1,2	3	sasiCl [Gp]	Il z piaskiem i pyłem [głina piaszczysta], żółtobrązowa	w	1/0	tpl/zw	4		



# Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

nr arch.: 67/16

zał. nr 3.2

**Obiekt:** Ząbkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60

Miejscowość:	Ząbkowice Śląskie	Zleceniodawca:	System wiercenia:	mechaniczny, obrotowy
Gmina:	Ząbkowice Śląskie	Przedsiębiorstwo Budowlane STALBET Sp. z o.o.	Dozór geologiczny:	mgr Maciej Egierski
Województwo:	dolnośląskie	50-422 Wrocław, ul. Rakowiecka 60b	Geolog dokumentujący:	mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej	Rodzaj próbki i głębokość pobrania	Przelot warstwy	Miaższość warstwy	Głębokość w m p.p.t	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy				Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
[m p.p.t] [m n.p.m.]	[m p.p.t]	[m p.p.t]	[m]	Skala 1:50		Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Wilgotność	Liczba waleczkowań	Zagęszczenie/konsystencja			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

## Otwór nr 3

Data wykonania: 2016-05-04  
Rzędna terenu: 289,3 m n.p.m.  
Głębokość otworu: 4,0 m

otwór suchy	B 3,0	0,0-0,6	0,6		coorMg n(N+K)	Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (substancja organiczna - humus z małą ilością kamieni), brązowa	w			1	MgQh	Mg
		0,6-1,4	0,8	1	clSi [Gr]	Pył z ilem [głina pylasta], żółtobrązowa	w	2/2	tpl	4	ELQ	C3
		1,4-2,1	0,7	2	clSa [Pg]	Piasek z ilem [piasek gliniasty], żółtobrązowa	w	1/1	tpl	4		
		2,1-4,0	1,9	3	Si [Il]	Pył, szarożółta	w	1/-	tpl lc=0,87 ll=0,13	4		
				4								
				5								
				6								
				7								
				8								
				9								
				10								





## Tabela parametrów geotechnicznych

nr arch.: 67/16

zał. nr 4

Obiekt: Ząbkowice Śląskie, ul. Powstańców Warszawy, dz. nr 6/60

Data : maj 2016

Opracował: mgr Grzegorz Buratyrński

### OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

### PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość ustalona w badaniach makroskopowych lub na podstawie obserwacji postępu wiercenia

wartość ustalona w badaniach polowych - sondowania DPL, DPSH, SLVT, FVT

wartość ustalona w badaniach laboratoryjnych

wartości wyprowadzone

wartość ustalona na podstawie korelacji opublikowanych w normach i literaturze

Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia $I_D$	Wskaźnik konsystencji $I_C$	Stopień plastyczności $I_L$	Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Wyrzynalność na ścinanie bez odplywu $c_u$	Spójność (korelacje wg PN-B-03020:1981) $c$	Kąt tarcia wewnętrznego (korelacje wg PN-B-03020:1981) $\phi$	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (korelacje wg PN-B-03020:1981) $E_{eod} [M_o]$
								Grunt wilgotny $w_n$	Grunt nawodniony $w_n$	Grunt wilgotny $\rho$	Grunt nawodniony $\rho$				
					[%]			[%]	[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[t/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]	[°]	[MPa]
<b>MgQh</b>	Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane - mieszanka gruntów niskoorganicznych (humusu) z kamieniami oraz iłem z piaskiem i pyłem [gliną], barwy brązowej i czarnej	<b>Mg</b>	orcosasiClMg [nN(H+K+G)] coorMg [nN(H+K)]	grunty antropogeniczne, nasypowe - słabonośne											
<b>EQ</b>	Czwartorzędowe, plejstocenyjskie osady eoliczne (lessopodobne) - wzajemnie przewarstwiające się pyły z iłem [gliny pylaste], pyły, iły z piaskiem i pyłem [gliny] i piaski z iłem [piaski gliniaste], barwy żółtobrązowej, żółtoszarej i żółtej	<b>C2</b>	clSi [Gπ] sasiCl [G] clSi <sub>clsa</sub> [Gπ//Pg]	C		0,70	0,30	25,9		2,03			13,3	13,2	23
		<b>C3</b>	clSi <sub>si</sub> [Gπ//Π]	C		0,80	0,20	16,4 - 19,3		2,07			17,0	14,8	30
<b>GL<sub>M</sub>Qp<sup>3</sup></b>	Gliny zwałowe stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego - iły z piaskiem i pyłem [gliny piaszczyste] oraz piaski z iłem [piaski gliniaste], barwy żółtobrązowej i brązowej	<b>B3</b>	sasiCl [Gp] clSa [Pg]	B		0,95	0,05	10,2		2,23			37,7	21,1	55

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]

<b>Co</b>	Kamienie
<b>Gr</b>	Żwir
<b>clGr</b>	Żwir z iłem [żwir gliniasty]
<b>saGr</b>	Żwir z piaskiem
<b>saclGr</b>	Żwir z piaskiem i iłem [żwir gliniasty]
<b>grSa</b>	Pasek ze żwirem [pospółka]
<b>grclSa</b>	Pasek ze żwirem i iłem [pospółka gliniasta]
<b>CSa</b>	Pasek gruby
<b>MSa</b>	Pasek średni
<b>FSa</b>	Pasek drobny
<b>siSa</b>	Pasek z pyłem [piasek pylasty]
<b>clSa</b>	Pasek z iłem [piasek gliniasty]
<b>Si</b>	Pył
<b>clSi</b>	Pył z iłem
<b>saSi</b>	Pył z piaskiem [pył piaszczysty]
<b>saclSi</b>	Pył z piaskiem i iłem [głina pylasta]
<b>Cl</b>	Ił
<b>saCl</b>	Ił z piaskiem [Ił piaszczysty]
<b>siCl</b>	Ił z pyłem [Ił pylasty]
<b>sasiCl</b>	Ił z piaskiem i pyłem [głina, głina piaszczysta]
<b>sicl</b>	przewarstwienia

## FRAKCJE

Fracja główna:	drugorzędna:	Wymiary cząstek [mm]:
<b>Bo</b>	Głazy	<b>bo</b> > 200
<b>Co</b>	Kamienie	<b>co</b> 63 – 200
<b>Gr</b>	Żwir	<b>gr</b> 2,0 – 63
<b>Sa</b>	Pasek	<b>sa</b> 0,063 – 2,0
<b>Si</b>	Pył	<b>si</b> 0,002 – 0,063
<b>Cl</b>	Ił	<b>cl</b> < 0,002

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

<b>Or</b>	grunt organiczny:
Niskoorganiczny	(humus) 2% < C <sub>OM</sub> ≤ 6%
Organiczny	(namuł, gytia) 6% < C <sub>OM</sub> ≤ 20%
Wysokoorganiczny	(torf) 20% < C <sub>OM</sub>

## GRUNTY ANTROPOGENICZNE

<b>xMg</b>	grunt antropogeniczny
<b>x</b>	każda kombinacja składników

## SYMBOLE GENETYCZNE

<b>Mg</b>	antropogeniczne	<b>E</b>	eoliczne:
<b>O</b>	organiczne:	<b>E<sub>D</sub></b>	wydymowe
<b>O<sub>R</sub></b>	rzeczne	<b>E<sub>L</sub></b>	lessy i g. lessopodobne
<b>O<sub>S</sub></b>	bagienne	<b>GL</b>	lodowcowe:
<b>O<sub>L</sub></b>	jeziorne	<b>GL<sub>M</sub></b>	morenowe
<b>O<sub>H</sub></b>	zastoiskowe	<b>GL<sub>F</sub></b>	fluwioglacjalne
<b>M</b>	osady morskie	<b>GL<sub>K</sub></b>	zastoiskowe
<b>R</b>	rzeczne:	<b>D</b>	deluwia
<b>R<sub>CH</sub></b>	korytowe	<b>C</b>	koluwia
<b>R<sub>FP</sub></b>	tarasów zalewowych	<b>W<sub>X</sub></b>	zwietrzeliiny:
<b>R<sub>T</sub></b>	tarasów nadzalewowych	<b>W<sub>RU</sub></b>	rumosze
<b>R<sub>D</sub></b>	deltowe	<b>W<sub>REx</sub></b>	rezidua (eluwia)
<b>L</b>	jeziorne	<b>x</b>	symbol skały

## SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

<b>Q</b>	Czwartorzęd	<b>J</b>	Jura	<b>S</b>	Sylur
<b>Qh</b>	Holocen	<b>T</b>	Trias	<b>O</b>	Ordowik
<b>Qp</b>	Plejstocen	<b>P</b>	Perm	<b>cm</b>	Kambr
<b>Tr</b>	Trzeciorzęd	<b>C</b>	Karbon	<b>Pr</b>	Prekambr
<b>Cr</b>	Kreda	<b>D</b>	Dewon		

## SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

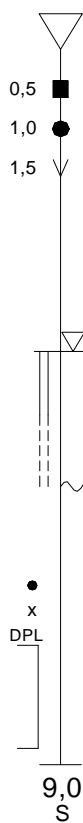
grunty gruboziarniste (niespoiste):

<b>I</b>	piaski zapyłone i drobne	<b>1</b>	luźne
<b>II</b>	piaski średnie i grube	<b>2</b>	średniozagęszczone
<b>III</b>	pospółki i żwiry	<b>3</b>	zagęszczone
<b>IV</b>	kamienie i głazy	<b>4</b>	bardzo zagęszczone

## grunty drobnoziarniste (spoiste):

<b>A</b>	morenowe skonsolidowane	<b>1</b>	miękkoplastyczne
<b>B</b>	morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane	<b>2</b>	i b. miękkoplastyczne
<b>C</b>	nieskonsolidowane	<b>3</b>	plastyczne
<b>D</b>	iły	<b>4</b>	twardoplastyczne
<b>O</b>	grunty organiczne		zwarte

**1**  
324,12 numer punktu badawczego (otworu, wykopu)  
rzędna terenu (w m n.p.m.)



## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbki **A (A)**  
 próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbki **B (B)**  
 próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbki **C (C)**  
 próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – **C (CH)**  
 próbka wody gruntowej (**WG**)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

2,8 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)  
 3,8 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)  
 grunt nawodniony  
 grunt mokry  
 5,5 sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)  
 ścinarka obrotowa, sonda krzyżakowa (TV, FVT)  
 rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:  
 DPL – dynamiczną lekką SLVT – udarowo-obrotową  
 DPM – dynamiczną średnią SPT – dynamiczną, cylindryczną  
 DPH – dynamiczną ciężką CPT – statyczną CPT  
 DPSH – dynamiczną b. ciężką CPTU – statyczną CPTU  
 głębokość otworu  
 otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

## INNE OZNACZENIA

**I<sub>D</sub> = 45%** stopień zagęszczenia  
**I<sub>C</sub> = 0,70** wskaźnik konsystencji  
**I<sub>L</sub> = 0,30** stopień plastyczności ( $I_L = 1 - I_C$ )  
**c<sub>tv</sub> = 125** wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]  
**III, B<sub>3</sub>** symbole warstw geotechnicznych  
 granice warstw geotechnicznych

## SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

### wilgotność:

<b>su</b>	suchy
<b>mw</b>	małowilgotny
<b>w</b>	wilgotny
<b>m</b>	mokry
<b>nw</b>	nawodniony

### konsystencja:

<b>bmpl</b>	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$
<b>mpl</b>	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$
<b>pl</b>	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$
<b>tpl</b>	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,00$
<b>zw</b>	zwarta	$I_C > 1,00$

### zagęszczenie:

<b>bln</b>	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$
<b>ln</b>	luźny	$15\% < I_D < 35\%$
<b>szg</b>	średniozagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$
<b>zg</b>	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$
<b>bzg</b>	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$

## ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

**TEMAT : ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE UL.POWSTAŃCÓW WARSZAWY**

POBRANE PRÓBKİ			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA				KONSYSTENCJA					CECHY FIZYCZNE				
Nr otworu	Głębokość pobrania w m ppt	Kategoria próbek ( A , B , C )	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Konsystencja	Liczba walczkowań	Wapnistość ( 0 , + , ++ )	Zawartość frakcji % %				Rodzaj gruntu	Wilgotność Wn %	Granice		Wskaźnik plastyczności Ip	Wskaźnik konsystencji Ic	Zawartość frakcji ≤ 0,02 mm (%)	Zawartość frakcji ≤ 0,075 mm (%)	Gęstość objętościowa ρ (g/cm³)	Wodoprzepuszczalność gruntu m/dobę
								>20	>0,063	>0,002	<0,002			płynności WL	plastyczności Wp						
								Żwirowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2,2	B	Gπ/Π (clSisi) żółta	w	pl	3/3	0						25,9	34,6	22,0	12,6	0,69				
2	1,1	B	G (sasiCl) brązowa	w	tpl	2/1	0						16,4	27,4	14,3	13,1	0,84				
3	3,0	B	Π ( Si ) sz.żółta	w	tpl	1/nw	0						19,3	26,6	18,2	8,4	0,87				

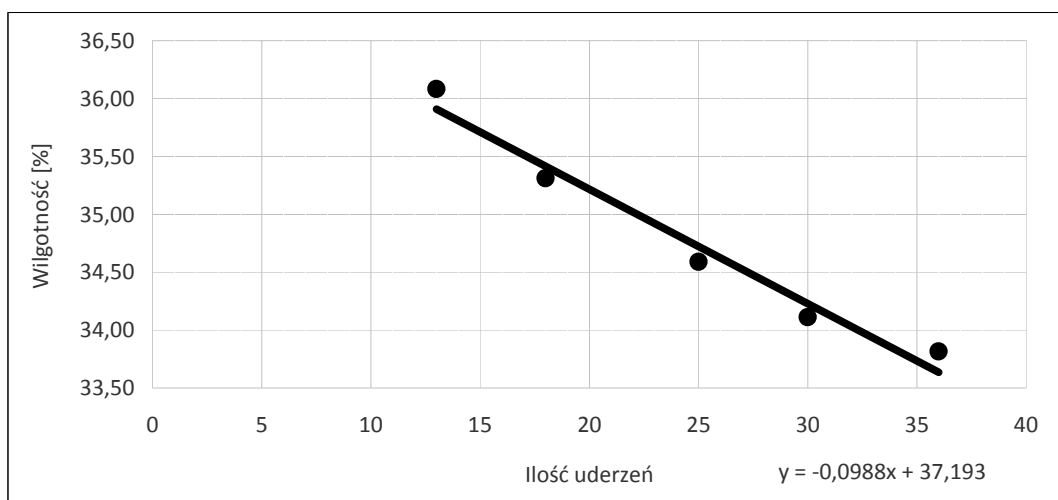
Badanie wykonał : A.Koczorowski

Badania granic konsystencji			
Temat:	Ząbkowice Śl.ul.Powst.Warszaw	Nr otworu:	1
Nazwa gruntu:	Gлина pyl./pyłem (ciSisi)	Głębokość	2,2 m.p.p.t.
Barwa gruntu	żółta	Data	05.05.2016r

Wyniki			Wilgotność		
$W_n =$	25,90	$W_p =$	22,00	$W_L =$	34,60
$I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) =$	0,31				
$I_p = W_L - W_p =$	12,60				
$I_c = 1 - I_L =$	0,69				
stan:	plastyczny				
spoistość:	spoisty/mało spoisty				
			Nr par.	mmt	52,81 mst 47,62
				mst	47,62 mt 27,43
				w=	5,19 : 20,19 *100 = 25,71
			Nr par	mmt	52,47 mst 47,52
				mst	47,52 mt 28,55
				w=	4,95 : 18,97 *100 = 26,09

Granica plastyczności					
Nacz. Nr	3	mmt	24,14	mst	23,48
		mst	23,48	mt	20,48
		Lp	0,66	:	3,00 *100 = 22,00
Nacz. Nr	57	mmt	24,74	mst	24,08
		mst	24,08	mt	21,08
		Lp=	0,66	:	3,00 *100 = 22,00

Granica płynności					
Nacz. Nr	9	mmt	28,85	mst	24,40
		mst	24,40	mt	11,24
ilość uderzeń	36	Lp=	4,45	:	13,16 *100 = 33,81
Nacz. Nr	34	mmt	29,08	mst	24,40
		mst	24,40	mt	10,68
ilość uderzeń	30	Lp=	4,68	:	13,72 *100 = 34,11
Nacz. Nr	56	mmt	28,84	mst	24,34
		mst	24,34	mt	11,33
ilość uderzeń	25	Lp=	4,50	:	13,01 *100 = 34,59
Nacz. Nr	11	mmt	29,46	mst	24,82
		mst	24,82	mt	10,68
ilość uderzeń	18	Lp=	4,64	:	13,14 *100 = 35,31
Nacz. Nr	16	mmt	28,49	mst	24,14
		mst	24,16	mt	12,14
ilość uderzeń	13	Lp=	4,33	:	12,00 *100 = 36,08



Wykonał: A.Koczorowski

WL= 34,60

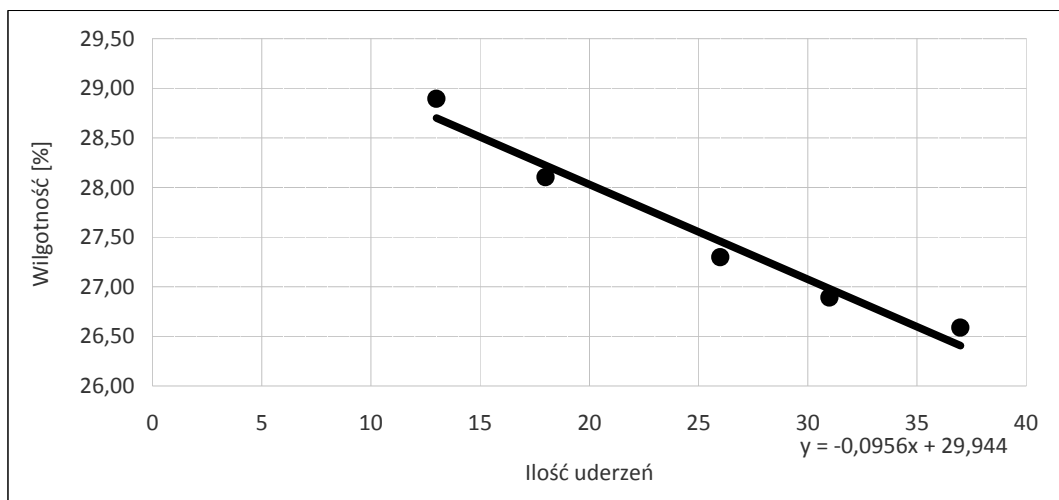


Badania granic konsystencji			
Temat:	Ząbkowice Śl.ul.Powst.Warszaw	Nr otworu:	2
Nazwa gruntu:	Gлина (sasiCl)	Głębokość	1,1 m.p.p.t.
Barwa gruntu	brązowa	Data	05.05.2016 r

Wyniki			Wilgotność				
W <sub>n</sub> = 16,40	W <sub>p</sub> = 14,30	W <sub>L</sub> = 27,40	Nr par.	mmt	50,92	mst	47,62
I <sub>L</sub> =(W <sub>n</sub> -W <sub>p</sub> ):(W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> )= 0,16				mst	47,62	mt	27,38
I <sub>p</sub> =W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub> = 13,10				w=	3,30	:	20,24 *100 = 16,30
I <sub>c</sub> =1-I <sub>L</sub> = 0,84			Nr par	mmt	50,89	mst	47,72
stan: twaroplastyczny				mst	47,72	mt	28,51
spoistość: spoisty				w=	3,17	:	19,21 *100 = 16,50

Granica plastyczności					
Nacz. Nr	8	mmt	24,54	mst	24,01
		mst	24,01	mt	20,28
		Lp	0,53	:	3,73 *100 = 14,21
Nacz. Nr	42	mmt	25,25	mst	24,72
		mst	24,72	mt	21,04
		Lp=	0,53	:	3,68 *100 = 14,40

Granica płynności					
Nacz. Nr	57	mmt	28,58	mst	25,06
		mst	25,06	mt	11,82
ilość uderzeń	37	Lp=	3,52	:	13,24 *100 = 26,59
Nacz. Nr	23	mmt	28,66	mst	25,14
		mst	25,14	mt	12,05
ilość uderzeń	31	Lp=	3,52	:	13,09 *100 = 26,89
Nacz. Nr	37	mmt	28,94	mst	25,02
		mst	25,02	mt	10,66
ilość uderzeń	26	Lp=	3,92	:	14,36 *100 = 27,30
Nacz. Nr	71	mmt	28,98	mst	25,04
		mst	25,04	mt	11,02
ilość uderzeń	18	Lp=	3,94	:	14,02 *100 = 28,10
Nacz. Nr	16	mmt	28,78	mst	24,79
		mst	24,79	mt	10,98
ilość uderzeń	13	Lp=	3,99	:	13,81 *100 = 28,89



Wykonał: A.Koczorowski

WL= 27,40

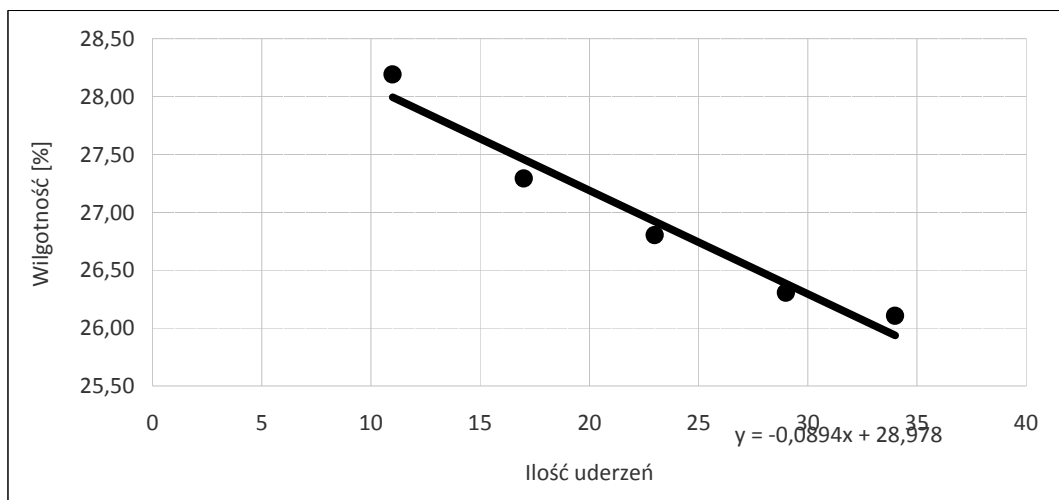
## Badania granic konsystencji

Temat: Ząbkowice Śl.ul.Powst.Warszaw	Nr otworu: 3	
Nazwa gruntu: Pył (Si)	Głębokość: 3,0 m.p.p.t.	
Barwa gruntu: sz.żółta	Data: 05.05.2016r	

Wyniki			Wilgotność		
$W_n = 19,30$	$W_p = 18,20$	$W_L = 26,60$	Nr par. mmt	51,42	mst 47,60
$I_L = (W_n - W_p) : (W_L - W_p) = 0,13$			mst	47,60	mt 27,78
$I_p = W_L - W_p = 8,40$			w=	3,82	: 19,88 *100 = 19,22
$I_c = 1 - I_L = 0,87$			Nr par. mmt	50,81	mst 47,20
stan: twar doplastyczny			mst	47,20	mt 28,58
spoistość: mało spoisty			w=	3,61	: 18,62 *100 = 19,39

Granica plastyczności					
Nacz. Nr	18	mmt	24,18	mst	23,61
		mst	23,61	mt	20,48
		Lp	0,57	:	3,13 *100 = 18,21
Nacz. Nr	48	mmt	24,71	mst	24,13
		mst	24,13	mt	20,94
		Lp=	0,58	:	3,19 *100 = 18,18

Granica płynności					
Nacz. Nr	13	mmt	29,71	mst	25,99
		mst	25,99	mt	11,74
ilość uderzeń	34	Lp=	3,72	:	14,25 *100 = 26,11
Nacz. Nr	26	mmt	29,55	mst	25,87
		mst	25,87	mt	11,88
ilość uderzeń	29	Lp=	3,68	:	13,99 *100 = 26,30
Nacz. Nr	81	mmt	29,42	mst	25,48
		mst	25,48	mt	10,78
ilość uderzeń	23	Lp=	3,94	:	14,70 *100 = 26,80
Nacz. Nr	2	mmt	29,27	mst	25,40
		mst	25,40	mt	11,22
ilość uderzeń	17	Lp=	3,87	:	14,18 *100 = 27,29
Nacz. Nr	17	mmt	29,20	mst	25,18
		mst	25,18	mt	10,92
ilość uderzeń	11	Lp=	4,02	:	14,26 *100 = 28,19



Wykonał: A.Koczorowski

WL= 26,60