

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA**

### **GRUNTOWEGO**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Nazwa i adres obiektu:</b> | Budowa budynku wielorodzinnego<br>Grudziądz, ul. Lotnicza<br>dz. geod. nr 24/24 |
|-------------------------------|---|

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zamawiający:</b> | Concept - Projektowanie Architektoniczne<br>Architekt Tomasz Porębny<br>Turznice 40<br>86-300 Grudziądz |
|---------------------|---|

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| <b>Autor opracowania:</b> | dr inż. Jakub Kołodziejczyk |
|---------------------------|-----------------------------|



|                        |         |
|------------------------|---------|
| <b>Nr opracowania:</b> | 50/2014 |
|------------------------|---------|

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| <b>Data opracowania:</b> | wrzesień 2014 |
|--------------------------|---------------|

## **WSTĘP**

Niniejsze opracowanie dotyczy terenu przeznaczonego pod budowę budynku wielorodzinnego, piętrowego, niepodpiwniczonego w Grudziądzu przy ul. Lotniczej, na działce geod. nr 24/24 obręb 85.

Badania gruntu wykonano na zlecenie Projektanta – Architekta Tomasza Porębnego.

W opracowaniu oparto się na własnych badaniach terenowych oraz materiałach:

- PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN 86 B 02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN 88 B 04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów
- PN B 02479 1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN B 02481 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN B 04452 2002 Geotechnika. Badania polowe
- PN B 06050 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000

## **CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Celem wykonanych badań geotechnicznych podłoża gruntowego było określenie przydatności analizowanego terenu do celów budowlanych, a następnie wyznaczenie parametrów fizycznych i wytrzymałościowych poszczególnych warstw gruntów podłoża oraz ustalenie warunków wodnych występujących w rejonie objętym badaniami.

Opracowanie wyników badań stanowi podstawę do określenia sposobu posadowienia przyszłego obiektu, w tym przede wszystkim do określenia maksymalnych naprężeń, jakie projektowane fundamenty mogą przenieść.

Teren objęty opracowaniem przedstawiono na szkicu sytuacyjnym. W ramach zlecenia wykonano następujące prace:

- badania terenowe,
- opracowanie wyników badań,
- opracowanie wniosków.



Zakres prac został podany przez Zamawiającego.

## **BADANIA TERENOWE**

Prace polowe zostały wykonane w dniu 28 września 2014 r. Badania wykonywano z powierzchni terenu. Położenie punktów badawczych wytyczono w terenie geodezyjnie w oparciu o dostarczoną kopię mapy zasadniczej. Wysokość poszczególnych punktów badawczych określono na podstawie kopii mapy do celów projektowych.

W ramach badań polowych wykonano 4 otwory penetracyjne do głębokości 5,0 m ppt. w miejscach wskazanych na załączonym szkicu sytuacyjnym.

Na miejscu, w trakcie wierceń prowadzono analizę makroskopową dla ustalenia rodzaju i stanu przewiercanych gruntów. Pobrano również próbki gruntu o nienaruszonej wilgotności (NW) do badań laboratoryjnych.

W rejonie występowania gruntów niespoistych wykonano również sondowania dynamiczne lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10).

Występowanie wód gruntowych kontrolowano na bieżąco.

## **PRACE LABORATORYJNE**

W ramach badań laboratoryjnych powtórzono badania makroskopowe gruntu, określając ich barwę, wilgotność oraz stan gruntu w celu dokonania klasyfikacji gruntów.

Wykonano również podstawowe badania laboratoryjne próbek gruntów pobranych w trakcie badań polowych w marcu, określając wiodące parametry poszczególnych warstw gruntów.

## **PRACE KAMERALNE**

W ramach prac kameralnych opracowano i zinterpretowano wyniki badań makroskopowych pobranych próbek gruntu, oraz określono ciężar objętościowy pobranych próbek na podstawie normy PN-81/B-03020, opracowano karty dokumentacyjne otworów badawczych i metryki sondowań oraz opracowano przekroje geotechniczne.

Opracowano również niniejsze sprawozdanie.

## **LOKALIZACJA I OPIS TERENU**

Badany obszar znajduje się w miejscowości Grudziądz przy ul. Lotniczej, na działce nr 24/24.

Teren przeznaczony pod budowę projektowanego budynku jest płaski, porośnięty roślinnością łąkową.

Pod względem geomorfologicznym badany teren w obrębie Doliny Wisły, w tzw. Dolinie Grudziądzkiej. Analizowana działka położona jest płaskim tarasie Doliny Wisły.

## **CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

Dokumentowane warunki gruntowo-wodne należy zaliczyć do prostych.

W trakcie badań polowych stwierdzono na analizowanym terenie występowanie wód gruntowych w postaci swobodnego zwierciadła wody wierconego na głębokości 2,5 m ppt. Obserwacje te odnoszą się do okresu, w którym wykonywane były badania polowe.

W podłożu analizowanego terenu - oprócz wierzchniej warstwy gleby i niżej warstwy plastycznych glin piaszczystych przewarstwionych piaskami drobnymi i piaskami pylastymi, występują średniozagęszczone piaski drobne, wilgotne i niżej nawodnione.

Spągu piasków nie nawiercono.

Grunty występujące w podłożu badanego terenu posiadają zróżnicowane właściwości fizyko-mechaniczne, podzielono je zatem na warstwy geotechniczne (z wyłączeniem wierzchniej warstwy gleby, zaliczonej do gruntów nienośnych):

### **Warstwa I**

- plastyczne gliny piaszczyste, z przewarstwieniami piasków drobnych i piasków pylastych, o przyjętej ujednoliconej wartości  $I_L^{/n/} = 0,40$ ; Grunty te zaliczono do grupy **C** wg PN-81/B-03020

### **Warstwa IIa**

- średniozagęszczone, wilgotne piaski drobne, o przyjętej ujednoliconej wartości  $I_d^{/n/} = 0,60$ ;

### **Warstwa IIb**

- średniozagęszczone, nawodnione piaski drobne, o przyjętej ujednoliconej wartości  $I_d^{/n/} = 0,65$ ;

Normowe wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych ustalono na podstawie normy PN-81/B-03020 w oparciu o wyniki badań makroskopowych i zależności korelacyjne podane w w/w normie.

Uśrednione, charakterystyczne parametry geotechniczne, które należy przyjąć do obliczeń, określono na podstawie metody A, B i C normy PN-81/B-03020 i zestawiono w tablicy.

Tablica uśrednionych, charakterystycznych wartości parametrów gruntowych

| warstwa geotechniczna | grunt              | stan | $I_L/I_D$ | $\rho$<br>[Mg/m <sup>3</sup> ] | $W_n$<br>[%] | $\phi_u$<br>[°] | $C_u$<br>[kPa] | $M_o$<br>[MPa] |
|-----------------------|--------------------|------|-----------|--------------------------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| I                     | Gp//Pd//P<br>$\pi$ | pl   | 0,40      | 2,10                           | 17           | 11,6            | 10,65          | 19,2           |
| IIa                   | Pd                 | szg  | 0,60      | 1,75                           | 16           | 30,9            | 0              | 74,4           |
| IIb                   | Pd                 | szg  | 0,65      | 1,90                           | 24           | 31,2            | 0              | 81,3           |

## WNIOSKI I ZALECENIA

1. Analizowane zagadnienie budowlane – z uwagi kategorię obiektu, sposób posadowienia oraz proste warunki gruntowe - zaliczono do I kategorii geotechnicznej.
2. Grunty rodzime występujące w podłożu analizowanego terenu I i II warstwy geotechnicznej są gruntami odpowiednimi dla bezpośredniego posadowienia projektowanych fundamentów.
3. Występujące powierzchniowo gleby należy z podłoża usunąć.
4. Poniżej podaje się uwagi i zalecenia dotyczące ewentualnego prowadzenia robót w gruntach spoistych:
  - wodę gruntową lub opadową należy odprowadzać drenażem otwartym do studni zbiorczej usytuowanej poza obrysem budynków;
  - głębienie wykopów sprzętem mechanicznym zakończyć ok. 10-20 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia, pozostawioną w dnie wykopu warstwę ochronną wybrać narzędziami ręcznymi, bezpośrednio przed przystąpieniem do fundamentowania;
  - otwartych wykopów nie wolno pozostawiać na dłuższy okres, szczególnie zimowy w czasie którego mogłoby nastąpić przemoczenie, lub przemarznięcie gruntów;
  - wszystkie ewentualnie rozmoczone, bądź naruszone partie gruntów mało spoistych wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić chudym betonem.
5. Na analizowanym obszarze mogą wystąpić warunki gruntowe oraz wodne odbiegające od warunków rozpoznanych na podstawie wykonanych otworów penetracyjnych.
6. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót ziemnych napotkane zostaną grunty inne aniżeli rozpoznane na podstawie przeprowadzonych badań polowych należy zasięgnąć opinii geologa bądź geotechnika odnośnie przydatności tych gruntów do celów budowlanych.
7. Strefa przemarzania gruntu dla rejonu badań wynosi  $h_{zmin} = 1,0$  m ppt.

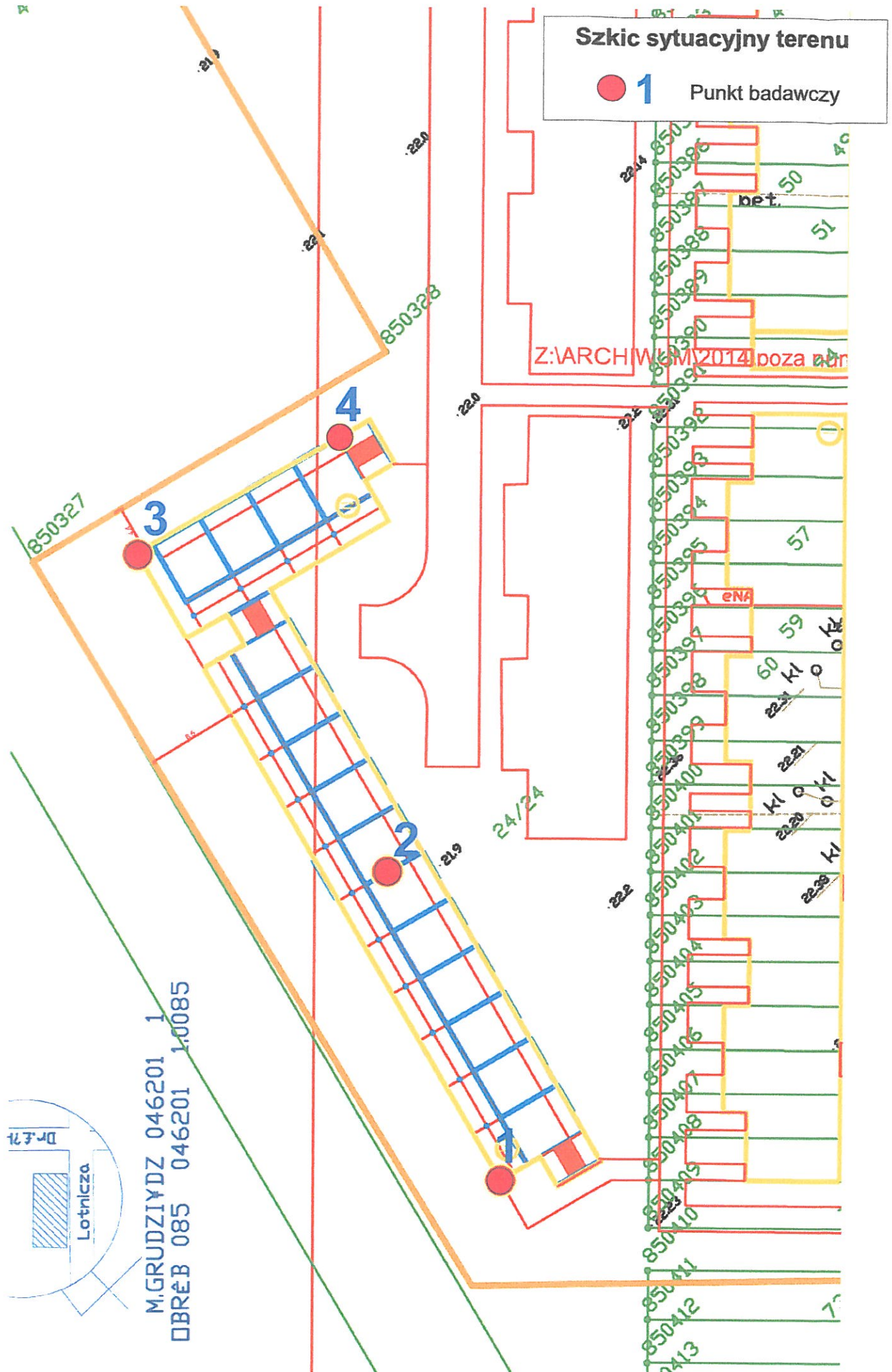


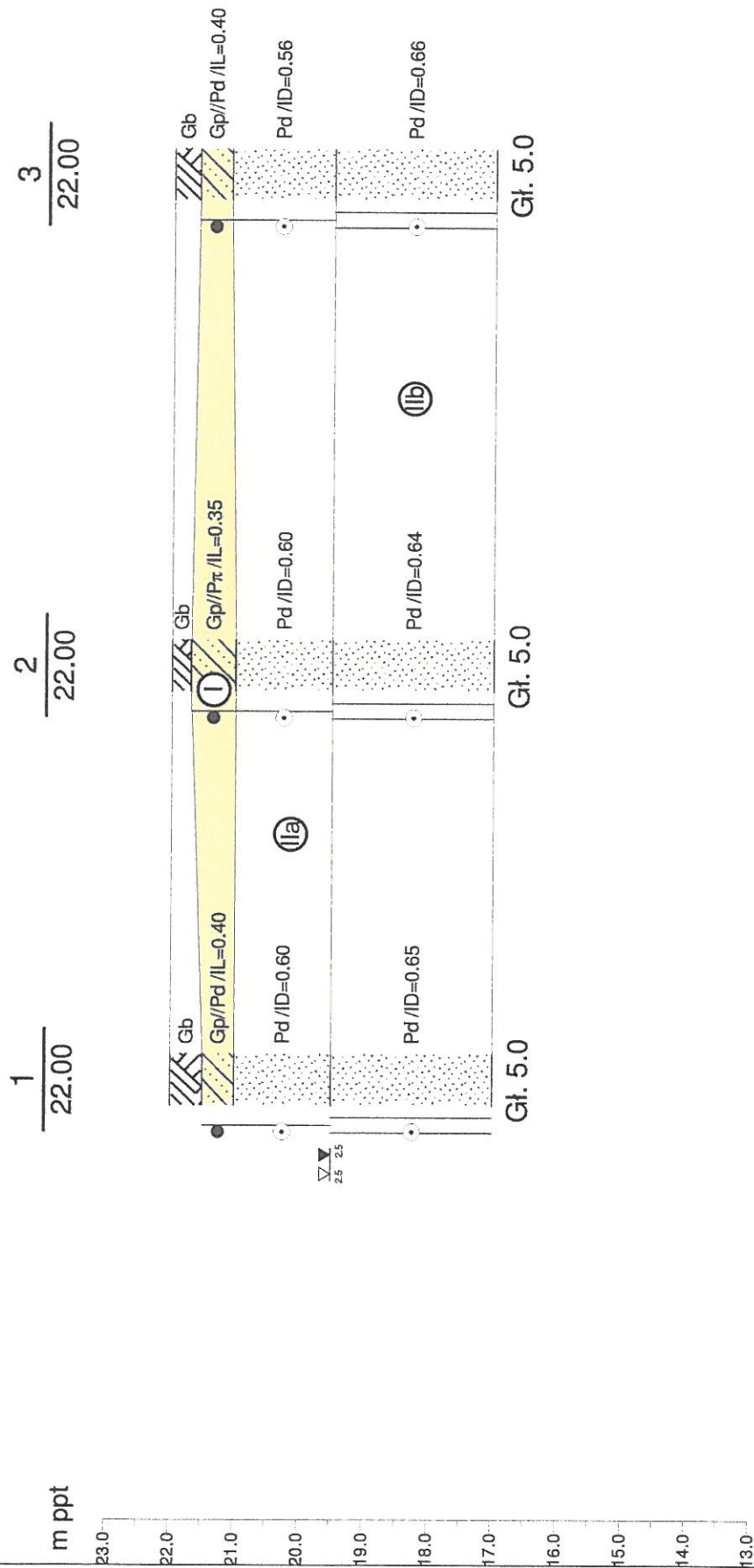
## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU


|         |                    |           |                           |
|---------|--------------------|-----------|---------------------------|
| nN      | nasyp niebudowlany | $\pi p$   | pył piaszczysty           |
| nB      | nasyp budowlany    | G         | glina                     |
| Gb      | gleba              | Gp        | glina piaszczysta         |
| H       | humus              | G $\pi$   | glina pylasta             |
| Nm      | namuł              | Gz        | glina zwięzła             |
| NmG     | namuł gliniasty    | Gpz       | glina piaszczysta zwięzła |
| T       | torf               | G $\pi$ z | glina pylasta zwięzła     |
| Ż       | żwir               | Ip        | ił piaszczysty            |
| Żg      | żwir gliniasty     | I         | ił                        |
| Po      | pospółka           | PH        | piasek próchniczny        |
| Pog     | pospółka gliniasta | +         | domieszki                 |
| Pr      | piasek gruby       | //        | przewarstwienia           |
| Ps      | piasek średni      | ••        | In – luźny                |
| Pd      | piasek drobny      | ⊙         | szg – średnio zagęszczony |
| P $\pi$ | piasek pylasty     | ⊙•        | zg – zagęszczony          |
| Ph      | piasek próchniczny | •—        | grunt miękkoplastyczny    |
| Pg      | piasek gliniasty   | —•        | grunt plastyczny          |
| $\pi$   | pył                | •         | grunt twardoplastyczny    |

### Szkic sytuacyjny terenu

**1** Punkt badawczy



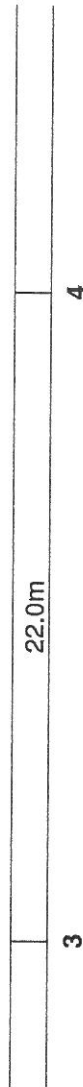
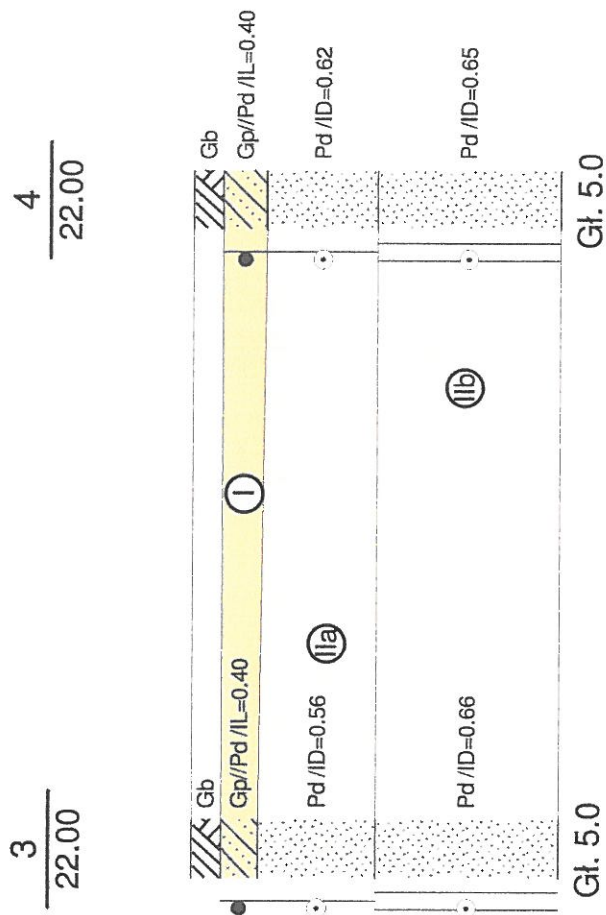



|   |  |                   |  |                              |   |        |  |                        |  |                     |  |
|---|--|-------------------|--|------------------------------|---|--------|--|------------------------|--|---------------------|--|
|  |  |                   |  |                              | GEO-bit Consulting Jakub Kołodziejczyk<br>ul. Koszykowa 23D, 82-500 Kwidzyn |        |  |                        |  | Nr arch.<br>50/2014 |  |
|   |  | Data<br>2.09.2014 |  | Nazwisko<br>J. Kołodziejczyk |   | Podpis |  | Przekrój geologiczny   |  |                     |  |
| Opracował   |  |                   |  |                              |   |        |  |                        |  |                     |  |
| Weryfikował   |  |                   |  |                              |   |        |  |                        |  |                     |  |
|   |  |                   |  |                              |   |        |  | Skala<br>500<br>1: 100 |  |                     |  |



m ppt

23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13



|   |           |                  |        |   |                      |                               |
|---|-----------|------------------|--------|---|----------------------|-------------------------------|
|  |           |                  |        | GEO-bit Consulting Jakub Kołodziejczyk<br>ul. Koszykowa 23D, 82-500 Kwidzyn |                      | Nr arch.<br>50/2014           |
|   | Data      | Nazwisko         | Podpis |   | Przekrój geologiczny | Skala<br>1: $\frac{250}{100}$ |
| Opracował   | 2.09.2014 | J. Kołodziejczyk |        |   |                      |                               |
| Weryfikował   |           |                  |        |   |                      |                               |
|   |           |                  |        |   |                      |                               |



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Nr arch.:

Profil numer 1

Wiertnica: ręczna

Obiekt: budynek mieszkalny

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Inwestor: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting







Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 22.00 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28

| Głębokość<br>zwierciadła<br>wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil   | Przelot [m] | Opis Litologiczny  | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL   | ID   |
|---|--------------|-----------|--|-------------|--|---------------|--------------------------|------------|-------------|------|------|
| 1   | 2            | 3         | 4  | 5           | 6  | 7             | 8                        | 9          | 10          | 11   | 12   |
|   |              |           |   |             | gleba  | Gb            |                          |            |             |      |      |
|   |              | 1.0       |   | 0.50        | głina piaszczysta brązowa przewarstwiona<br>piaskiem drobnym | Gp//Pd        |                          |            | pl          | 0.40 |      |
|   |              | 2.0       |   | 1.00        | piasek drobny żółty  |               |                          | w          |             |      | 0.60 |
|   |              | 3.0       |  | 2.50        |  | Pd            |                          |            | szg         |      |      |
|   |              | 4.0       |  |             | piasek drobny żółty  |               |                          | nw         |             |      | 0.65 |
|   |              | 5.0       |  | 5.00        |  |               |                          |            |             |      |      |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Nr arch.:

Profil numer 2

Wiertnica: ręczna

Obiekt: budynek mieszkalny

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Inwestor: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting

Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 22.00 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-08-28

| Głębokość<br>zwierciadła<br>wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny   | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL   | ID   |
|---|--------------|-----------|--------|-------------|---|---------------|--------------------------|------------|-------------|------|------|
| 1   | 2            | 3         | 4      | 5           | 6   | 7             | 8                        | 9          | 10          | 11   | 12   |
|   |              |           |        |             | gleba   | Gb            |                          |            |             |      |      |
|   |              |           |        | 0.30        | głina piaszczysta brązowa przewarstwiona<br>piaskiem pylastym | Gp//P $\pi$   |                          |            | pl          | 0.35 |      |
|   |              | 1.0       |        | 1.00        |   |               |                          | w          |             |      |      |
|   |              | 2.0       |        |             | piasek drobny żółty   |               |                          |            |             |      | 0.60 |
|   |              |           |        | 2.50        |   |               |                          |            |             |      |      |
|   |              | 3.0       |        |             |   | Pd            |                          |            | szg         |      |      |
|   |              | 4.0       |        |             | piasek drobny żółty   |               |                          | nw         |             |      | 0.64 |
|   |              | 5.0       |        | 5.00        |   |               |                          |            |             |      |      |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Nr arch.:

Profil numer 3

Wiertnica: ręczna

Obiekt: budynek mieszkalny

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Inwestor: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting

Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 22.00 m n.p.m.

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28

| Głębokość<br>zwiędziadła<br>wody [m p.p.ł] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny  | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL   | ID   |
|--|--------------|-----------|--------|-------------|--|---------------|--------------------------|------------|-------------|------|------|
| 1  | 2            | 3         | 4      | 5           | 6  | 7             | 8                        | 9          | 10          | 11   | 12   |
|  |              |           |        |             | gleba  | Gb            |                          |            |             |      |      |
|  |              |           |        | 0.40        | głina piaszczysta brązowa przewarstwiona<br>piaskiem drobnym | Gp//Pd        |                          |            | pl          | 0.40 |      |
|  |              | 1.0       |        | 0.90        |  |               |                          | w          |             |      | 0.56 |
|  |              | 2.0       |        |             | piasek drobny żółty  |               |                          |            |             |      |      |
|  |              | 3.0       |        | 2.50        |  | Pd            |                          |            | szg         |      |      |
|  |              | 4.0       |        |             | piasek drobny żółty  |               |                          | nw         |             |      | 0.66 |
|  |              | 5.0       |        | 5.00        |  |               |                          |            |             |      |      |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Nr arch.:

Profil numer 4

Wiertnica: ręczna

Obiekt: budynek mieszkalny

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Inwestor: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting

Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 22.00 m n.p.m.

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28

| Głębokość<br>zwierciadła<br>wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny  | Symbol gruntu | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL   | ID   |
|---|--------------|-----------|--------|-------------|--|---------------|--------------------------|------------|-------------|------|------|
| 1   | 2            | 3         | 4      | 5           | 6  | 7             | 8                        | 9          | 10          | 11   | 12   |
|   |              |           |        |             | gleba  | Gb            |                          |            |             |      |      |
|   |              | 1.0       |        | 0.40        | głina piaszczysta brązowa przewarstwiona<br>piaskiem drobnym | Gp//Pd        |                          |            | pl          | 0.40 |      |
|   |              | 2.0       |        | 1.00        | piasek drobny żółty  |               |                          | w          |             |      | 0.62 |
|   |              | 3.0       |        | 2.50        |  | Pd            |                          |            | szg         |      |      |
|   |              | 4.0       |        |             | piasek drobny żółty  |               |                          | nw         |             |      | 0.65 |
|   |              | 5.0       |        | 5.00        |  |               |                          |            |             |      |      |

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Nr arch.:

Profil numer 1

Sonda Nr:

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Powiat:

Obiekt: budynek mieszkalny

Zleceniodawca: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting

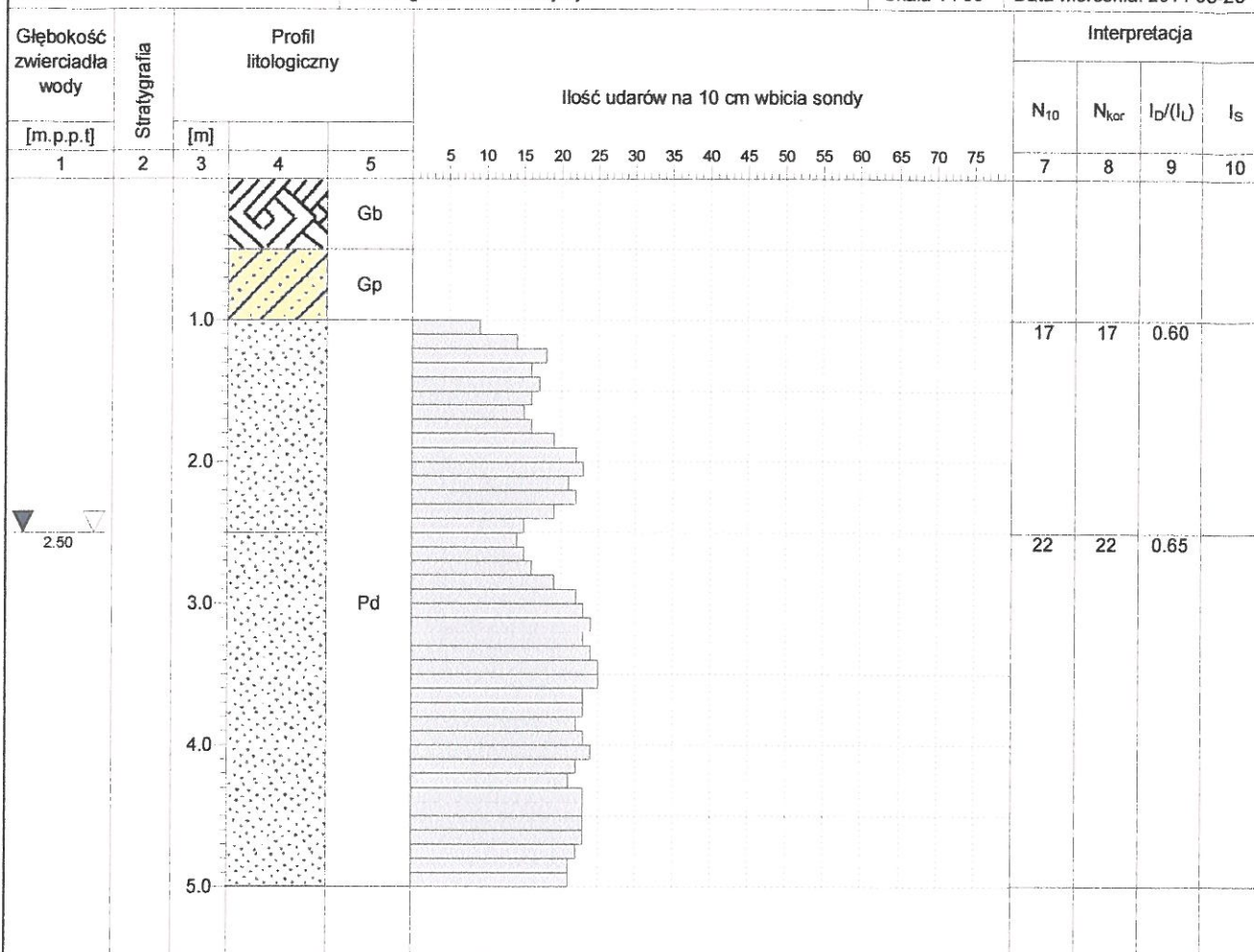
Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

Typ sondy: DPL

Rzędna: 22.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28









# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Nr arch.:

Profil numer 3

Sonda Nr:

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24

Miejscowość: Grudziądz

Gmina:

Powiat:

Obiekt: budynek mieszkalny

Zleceniodawca: CONCEPT Tomasz Porębný

Wiercenie: GEO-bit Consulting

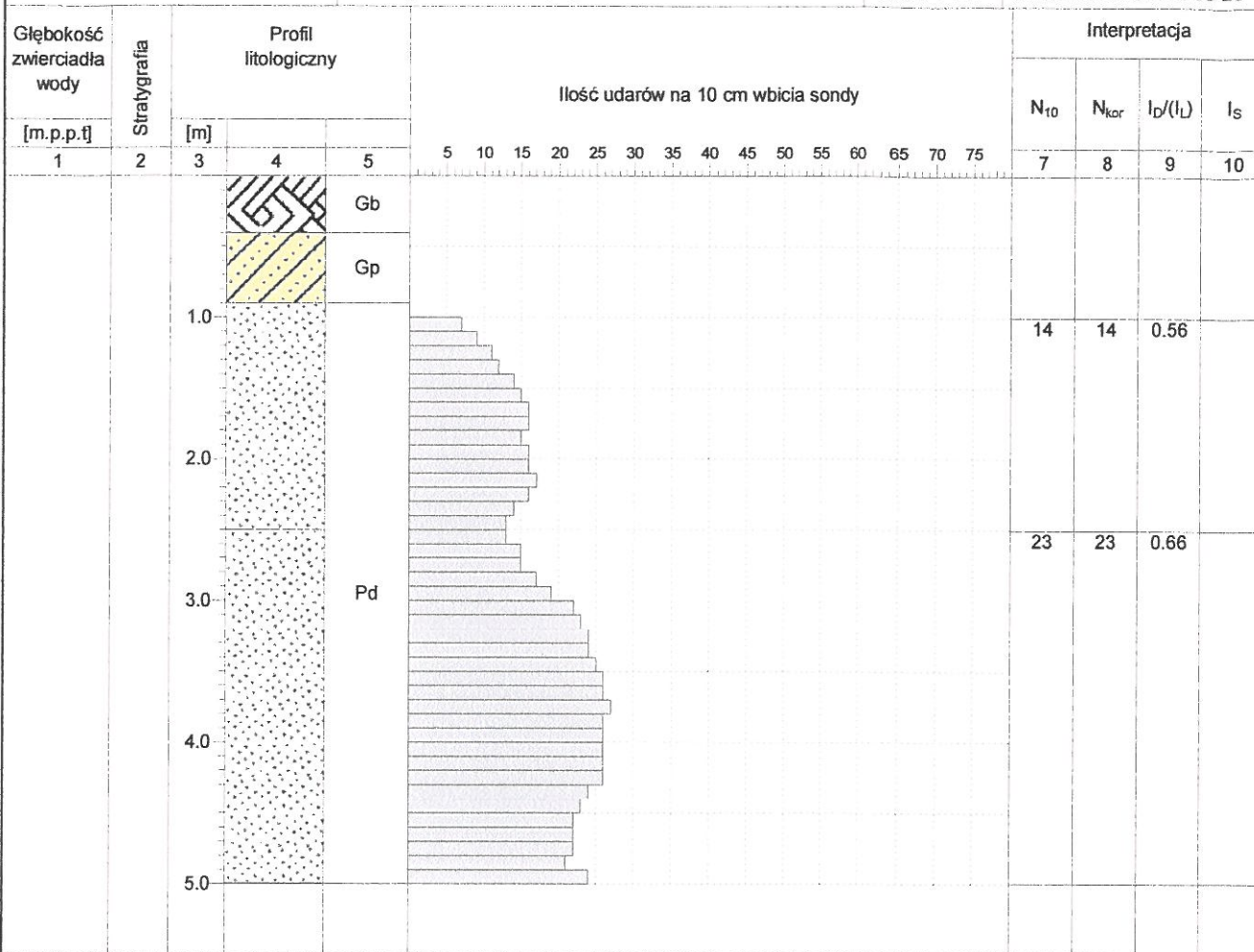
Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

Typ sondy: DPL

Rzędna: 22.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28





# WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Nr arch.:

Profil numer 4

Sonda Nr:

Rejon: ul. Lotnicza dz 24/24  
Miejscowość: Grudziądz  
Gmina:  
Powiat:

Obiekt: budynek mieszkalny  
Zleceniodawca: CONCEPT Tomasz Porębný  
Wiercenie: GEO-bit Consulting  
Dozór geol.: J. Kołodziejczyk

Typ sondy: DPL

Rzędna: 22.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2014-08-28

