



# GEOTECH

„Geotech” Ewa Twardysko  
58-100 Świdnica  
ul. Ks. Bołka 18/1  
NIP 884-181-39-41  
REGON 891371433

GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, OCHRONA ŚRODOWISKA, GOSPODARKA WODNA

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
DO PROJEKTU BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z BIEŻNIĄ  
OKÓLNĄ  
W ŻAROWIE**

**II kategoria geotechniczna**

**Zleceniodawca:**

Autorska Pracownia Architektury mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski  
ul. Karola Miarki 7  
58-100 Świdnica

WYKONAWCA:

*mgr Ewa Marta Twardysko*  
geolog  
Upr. Nr II-1243, V-1451, VI-0417

Świdnica, marzec 2013 r.

## **Spis treści**

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Wstęp.....</b>                                    | <b>3</b> |
| <b>2. Lokalizacja i charakterystyka inwestycji.....</b> | <b>3</b> |
| <b>3. Zakres badań geotechnicznych.....</b>             | <b>3</b> |
| <b>4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.....</b> | <b>4</b> |
| <b>5. Kategoria geotechniczna.....</b>                  | <b>6</b> |
| <b>6. Przydatność gruntów do budowli ziemnych.....</b>  | <b>6</b> |
| <b>7. Wnioski i zalecenia.....</b>                      | <b>7</b> |

## **Załączniki:**

- 1. Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań**
- 2. Mapa dokumentacyjna**
- 3. Przekrój geotechniczny**
- 4. Karty otworów**
- 5. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach**

## **1. Wstęp**

Badania geotechniczne zostały wykonane na zlecenie Autorskiej Pracowni Architektury mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski w celu ustalenia geotechnicznych warunków podłoża projektowanego boiska wielofunkcyjnego wraz z bieżnią okólną przy Szkole Podstawowej im. Jana Brzechwy w Żarowie, ul. 1 Maja 2.

## **2. Lokalizacja i charakterystyka inwestycji**

Geograficznie teren projektowanej inwestycji znajduje się terenie Równiny Świdnickiej. Administracyjnie teren inwestycji znajduje się w miejscowości Żarów, gmina Żarów, powiat świdnicki w województwie dolnośląskim. Obszar objęty rozpoznaniem stanowi działkę ewidencyjną nr 67/4. Przedmiotowa działka znajduje się w północno- zachodniej części miejscowości Żarów, przy Szkole Podstawowej im. Jana Brzechwy, przy ulicy 1 Maja 2. Od strony wschodniej i południowej teren badań graniczy z ulicami Wojska Polskiego i 1 Maja, natomiast od zachodniej z budynkiem szkoły, a od północnej z działkami zabudowanymi budynkami jednorodzinnymi.

Obecnie na terenie objętym rozpoznaniem znajduje się boisko asfaltowe, plac zabaw oraz bieżnia. Pozostały obszar zajmują trawniki. Ze względu na położenie przy budynku szkolnym, w mieście, na obszarze inwestycji dość licznie występują sieci uzbrojenia podziemnego.

Teren przeznaczony pod inwestycję jest prawie płaski. Rzędne terenu w rejonie projektowanej inwestycji wynoszą 204-205 m npm. Powierzchnia terenu wykazuje niewielki spadek w kierunku północnym.

Planuje się wykonanie boiska wielofunkcyjnego wraz z bieżnią okólną o wymiarach 38x96 m. Zakłada się poziom niwelety boisk na poziomie istniejącego terenu.

## **3. Zakres badań geotechnicznych**

Zakres badań obejmował wykonanie rozpoznania 3 otworami o głębokości do 2 m. W jednym punkcie przegłębiono otwór do 3,5 m, ze względu na występowanie do głębokości 3,2 m nasypów. Lokalizację punktów badań przedstawia zał. nr 2. Otwory geotechniczne wykonano świdrem ręcznym. W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów: określenie rodzaju, stanu, barwy i wilgotności gruntów. Podczas badań w otworach nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Badania terenowe wykonano w dniu 20.03.2013 r.

#### **4. Charakterystyka warunków geotechnicznych**

Według *Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów - Arkusz Żarów*, na badanym terenie zalegają gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych, pod którymi występują trzeciorzędowe iły i kaoliny.

W trakcie prac terenowych stwierdzono, że od powierzchni terenu lub pod istniejącą nawierzchnią znajdują się nasypy do głębokości  $1,1 \div 3,2$  m ppt wypełniające zagłębienie terenu. Od powierzchni terenu przy boisku asfaltowym znajduje się nasyp nB ze szlaki. Do tej warstwy zaliczono również nasyp złożony ze żwiru gliniastego występujący w rejonie placu zabaw. Pod nimi w centralnej części boiska do głębokości  $1,0 \div 1,5$  m ppt występuje nasyp nN2 złożony z gliny z domieszką piasku i częściami organicznymi do 10% w stanie zwartym. Pod nasypem nN2 znajduje się ponownie nasyp kontrolowany (budowlany) – nB (piasek + żwir, cegły, kamienie), średniozagęszczony, pod którym stwierdzono warstwę nasypu nN1 złożonego z (gliny, piasku, okruchów cegieł, żwiru gliniastego, gliny pylastej z zawartością części organicznych 2-5%).

Grunt rodzimy stwierdzono na głębokości od 1,1 m (otwór nr 3 – żwir zagliniony) do 3,2 m (otwór nr 2- glina zwięzła).

Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

**Na badanym terenie wydzielono następujące warstwy geotechniczne:**

##### **Warstwa Gb – gleba**

Warstwa gleby występuje na całym obszarze za wyjątkiem obszaru bieżni, istniejącego boiska o nawierzchni asfaltowej, placu zabaw oraz w rejonie otworów nr 1 i 2. Jej miąższość wynosi 0,2m (w rejonie otworu nr 3).

##### **Nasyp – nB**

Nasyp składa się ze żwiru gliniastego, piasku, kamieni, piasku z cegłami oraz szlaki. Występuje on w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa znajduje się bezpośrednio od powierzchni terenu przy boisku asfaltowym (rejon otworu nr 2), pod nasypem niekontrolowanym nN1 lub pod glebą na głębokości 0,2-0,3m ppt, a druga pod warstwą nasypu niekontrolowanego nN2 na głębokości od 1,0m do 3,2m ppt (rejon otworu nr 2). Być

może w rejonie otworu nr 2 jest to tylko nieregularne nagromadzenie materiału zawierającego gruz i bez udziału humusu. Jest on barwy ciemno szarej i brązowej, mało wilgotny i wilgotny, średniozagęszczony.

### **Nasyp – nN1**

Nasyp ten stwierdzono również w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa występuje bezpośrednio od powierzchni terenu w rejonie placu zabaw, a druga pod warstwą gleby (rejon otworu nr 3) oraz na głębokości 0,8m ppt w rejonie otworu nr 1 i pod nasypem nB (w rejonie otworu nr 2). Nasyp ten o składzie: glina piaszczysta, żwir gliniasty, glina pylasta z domieszką okruchów cegieł i części organicznych od 2 do 5% jest w stanie od plastycznego do zwartego. Jest to grunt barwy szarej do czarnej, małowilgotny i wilgotny. Ze względu na zawartość części organicznych nasyp ten zaliczany jest do gruntów niskoorganicznych.

### **Nasyp – nN2**

Nasyp niekontrolowany nN2 stwierdzono pod nasypem nB na głębokości 0,3m ppt w rejonie otworu nr 2. Jego miąższość wynosi 0,7m. Składa się on z gliny z domieszką piasku o zawartości części organicznych do 10%. Jest on barwy ciemno szarej, małowilgotny, zwarty. Ze względu na zawartość części organicznych zaliczany jest do gruntów organicznych i należy go uznać za nienośny, nienadający się jako podłoże boiska oraz nieprzydatny do robót ziemnych.

### **Warstwa 1 – żwiry z domieszką pyłu (żwiry zaglinione)**

Warstwa ta obejmuje żwiry zaglinione wodnolodowcowe barwy szaro – żółtej i brązowej. Grunty tej warstwy stwierdzone zostały w otworach nr 3 i 1 na głębokości od 1,1÷1,5 m ppt . Miąższość warstwy wynosi minimum 0,5m÷0,9m (do głębokości 2,0m spongu warstwy nie stwierdzono). Na podstawie oporu penetracji świdrem ręcznym stwierdzono, że grunty te są zagęszczone.

### **Warstwa 2 – glina ilasta (glina zwięzła)**

Grunt tej warstwy według PN-86/B-02480 określany jest jako glina zwięzła, a według Eurokodu7 glina ilasta. Warstwa ta została stwierdzona w otworze nr 2 na głębokości od 3,2 m do 3,5 m ppt. Glina jest małowilgotna, barwy żółto-brązowej, w stanie półzwartym  $I_L = 0,00$ . Jej miąższości nie ustalono (do głębokości rozpoznania nie stwierdzono spągu warstwy).

## **5. Kategoria geotechniczna**

Na terenie inwestycji stwierdzono złożone warunki gruntowe – warstwy geotechniczne niejednorodne pod względem genetycznym i litologicznym, równoległe do powierzchni terenu z udziałem nasypów niekontrolowanych. Do głębokości rozpoznania tj. 3,5m ppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Projektowany obiekt zaliczyć należy do II kategorii geotechnicznej.

## **6. Przydatność do budowli ziemnych**

### **Nasyp budowlany - nB (Zg, Ps, szłaka)**

Kategoria urabialności – 4 – grunty średnio urabialne.

Przydatność do robót ziemnych:

- na dolne warstwy nasypów poniżej głębokości przemarzania,
- na górne warstwy – przydatne pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami takimi jak cement, wapno, aktywne popioły, itp.

Grunty tej warstwy są niewysadzinowe (piasek + żwir) i wątpliwe (żwir gliniasty).

### **Nasypy niekontrolowane – nN1 (G)**

Kategoria urabialności – 4 – grunty średnio urabialne.

Ze względu na udział części organicznych grunt ten należy uznać za słabonośny, nieprzydatny na bezpośrednie podłoże boiska ani do robót ziemnych.

Grunty tej warstwy są wysadzinowe.

### **Nasypy niekontrolowane –nN2 (G)**

Kategoria urabialności – 4 – grunty średnio urabialne.

Ze względu na udział części organicznych grunt ten należy uznać za nienośny, nieprzydatny na podłoże boiska ani do robót ziemnych.

Grunty tej warstwy są wysadzinowe.

### **Warstwa 1 – żwiry zaglinione**

Kategoria urabialności – 3 – grunty łatwo urabialne

Przydatność do robót ziemnych:

- na dolne i górne warstwy nasypów.

Grunty tej warstwy są niewysadzinowe.



## **Warstwa 2 – gliny zwięzłe**

Kategoria urabialności – 4 – grunty średnio urabialne.

Przydatność do robót ziemnych:

- na dolne warstwy nasypów poniżej głębokości przemarzania – przydatne, gdy będzie zabezpieczenie przed zawilgoceniem lub ulepszone spoiwami.

Grunty tej warstwy są wysadzinowe.

## **7. Wnioski i zalecenia**

- 1) Warunki geotechniczne opisane w niniejszej opinii zostały ustalone na podstawie 3 otworów geotechnicznych oraz badań makroskopowych gruntu.
- 2) W podłożu projektowanego boiska stwierdzono występowanie nasypów o miąższości od 1,1m do 3,2 m, a pod nimi osadów wodnolodowcowych wykształconych w postaci warstwy żwirów i glin zwięzłych.
- 3) Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
- 4) Warunki gruntowe w podłożu projektowanych boisk należy zaliczyć do złożonych, a obiekt do II kategorii geotechnicznej.
- 5) Proponuje się wykonanie korytowania podłoża boiska i bieżni do głębokości występowania warstwy nN2, dogęszczenie dna wykopu w maksymalnym możliwym stopniu, wykonanie nasypu z pospółki, żwiru lub mieszanki mineralnej z odpowiednim odwodnieniem. Alternatywnie proponuje się wykonanie częściowej wymiany gruntów pod całym boiskiem i wzmocnienie podłoża geosyntetykiem.
- 6) Przy wykonywaniu wymiany gruntów zaleca się nadzór geotechniczny, w celu stwierdzenia wybrania gruntów nienośnych.

mgr Ewa Marta Twardysko  
geolog

Upr. Nr II-1243/V-1451, VI-0417



## Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań

**skala 1: 55 000**



A

A'

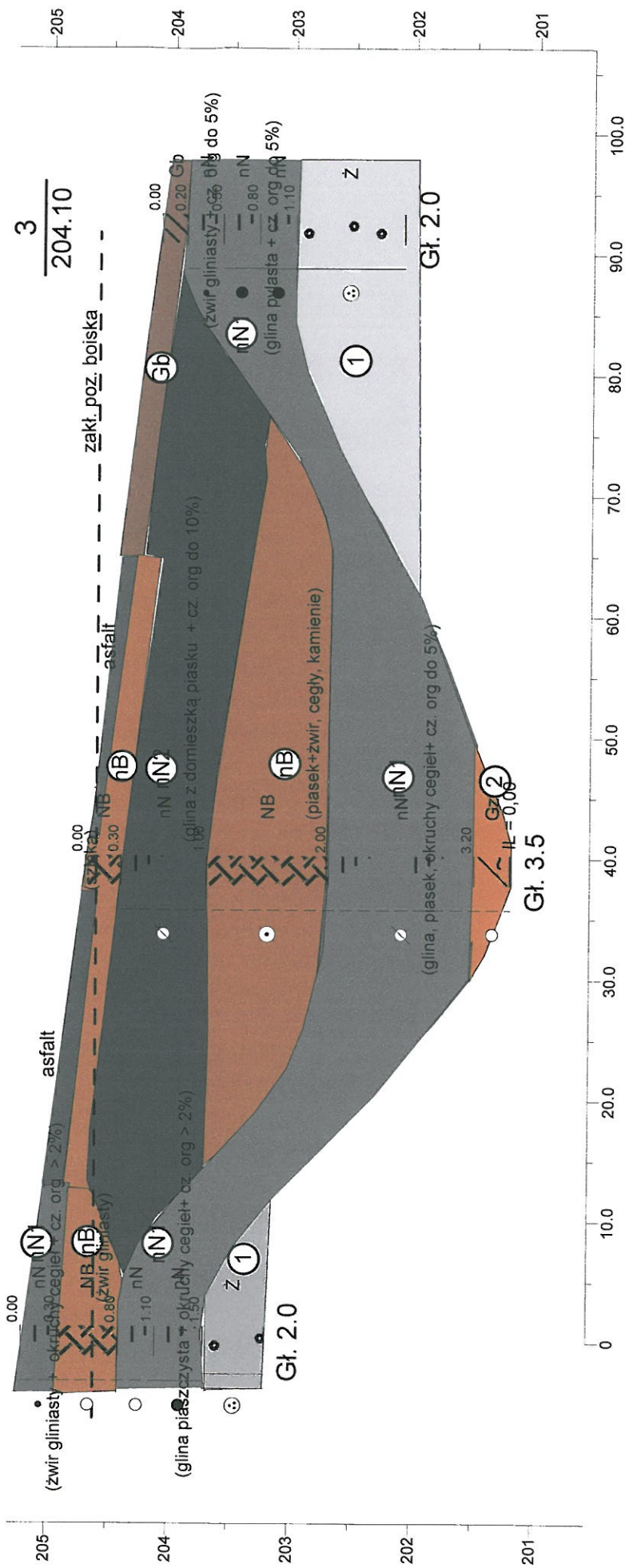
1  
205.20

2  
204.70

3  
204.10

m n.p.m.

m n.p.m.



Skala  
1: 500  
50

38.9m

53.1m

1

2

3



"GEOTECH" Świdnica  
ul. Ks. Bolka Świdnickiego 18/1 58-100 Świdnica

Załącznik  
3

Opracował  
Weryfikował

Data  
21.02.2013

Gat

Podpis

Przekrój geotechniczny A-A'

Skala  
1: 500  
50

Rejon: ul. Wojska Polskiego  
Miejscowość: Żarów  
Gmina: Żarów  
Powiat: świdnicki

Zleceniodawca: Autorska Pracownia Architektury - A. Grzybowski  
Wiercenie: "GEOTECH", ul. Ks. Bołka 18/1, 58-100 Świdnica  
Nadzorował: Maciej Sęk  
Kartę opracował: Joanna Gał

System wiercenia: obrotowy

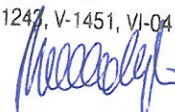
Rzędna: 205.20 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-03-20

| Wiercenie | Głębokość<br>zwierciadła<br>wody | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny |   | Przelot | Opis litologiczny  | Symbol<br>gruntu | Wilgotność | Stan<br>gruntu | Il.wał | Warstwa<br>geotechniczna |
|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|--|------------------|------------|----------------|--------|--------------------------|
|           |                                  |              | [m]                    |   |         |  |                  |            |                |        |                          |
| 1         | 2                                | 3            | 4                      | 5 | 6       | 7  | 8                | 9          | 10             | 11     | 12                       |
|           |                                  |              |                        |   | 0.30    | nasyp (żwir gliniasty + okruchy cegieł + części organiczne > 2%), brązowo -ciemnoszary | nN               |            | tpl            |        | nN1                      |
|           |                                  |              |                        |   | 0.80    | nasyp (żwir gliniasty), brązowy  | NB               | mw         | pzw            | nw     | nB                       |
|           |                                  |              | 1.0                    |   | 1.10    | nasyp (głina piaszczysta + okruchy cegieł + części organiczne > 2%), ciemnobrązowy     | nN               |            |                |        |                          |
|           |                                  |              |                        |   | 1.50    | nasyp (głina + żwir + części organiczne > 2%), szaro-brązowy                           |                  | w          | pl/tpl         | 1/2    | nN1                      |
|           |                                  |              | 2.0                    |   | 2.00    | żwir zagliniony, brązowy   | Ż                | nw         | zg             |        | 1                        |
|           |                                  |              |                        |   |         |  |                  |            |                |        |                          |

mgr Ewa Marta Twardysko  
geolog  
Upr. Nr II-1247, V-1451, VI-0417



Rejon: ul. Wojska Polskiego  
Miejscowość: Żarów  
Gmina: Żarów  
Powiat: świdnicki


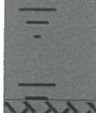



Zleceniodawca: Autorska Pracownia Architektury - A. Grzybowski  
Wiercenie: "GEOTECH", ul. Ks. Bolka 18/1, 58-100 Świdnica  
Nadzorował: Maciej Sęk  
Kartę opracował: Joanna Gał

System wiercenia: obrotowy

Rzędna: 204.70 m

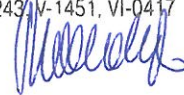
Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-03-20

| Wiercenie | Głębokość<br>zwierciadła<br>wody | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny |   | Przelot | Opis litologiczny  | Symbol<br>gruntu | Wilgotność | Stan<br>gruntu | Il.wał | Warstwa<br>geotechniczna |
|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|--|------------------|------------|----------------|--------|--------------------------|
|           |                                  |              | [m]                    |   |         |  |                  |            |                |        |                          |
| 1         | 2                                | 3            | 4                      | 5   | 6       | 7  | 8                | 9          | 10             | 11     | 12                       |
|           |                                  |              |                        |  | 0.30    | szlaka   | NB               |            |                |        | nB                       |
|           |                                  |              | 1.0                    |  | 1.00    | nasyp (głina z domieszką piasku + części organiczne do 10%)                      | nN               |            | zw             |        | nN2                      |
|           |                                  |              | 2.0                    |  | 2.00    | nasyp (piasek + żwir, cegły, kamienie),<br>ciemno szary                          | NB               | mw         | szg            | nw     | nB                       |
|           |                                  |              | 3.0                    |  | 3.20    | nasyp (głina, piasek, okruchy cegieł +<br>części organiczne do 5%), ciemno szary | nN               |            | zw             |        | nN1                      |
|           |                                  |              |                        |  | 3.50    | głina zwięzła + części organiczne do 2%,<br>żółto-brązowa                        | Gz               |            | pzw            | 0      | 2                        |

mgr Ewa Marta Twardysko  
geolog

Upr. Nr II-1243/V-1451, VI-0417



Rejon: ul. Wojska Polskiego  
Miejscowość: Żarów  
Gmina: Żarów  
Powiat: świdnicki








Zleceniodawca: Autorska Pracownia Architektury - A. Grzybowski  
Wiercenie: "GEOTECH", ul. Ks. Bolka 18/1, 58-100 Świdnica  
Nadzorował: Maciej Sęk  
Kartę opracował: Joanna Gał

System wiercenia: obrotowy

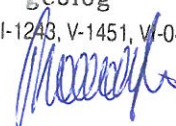
Rzędna: 204.10 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2013-03-20

| Wiercenie | Głębokość<br>zwiędziadła<br>wody | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny |   | Przelot | Opis litologiczny   | Symbol<br>gruntu | Włgotność | Stan<br>gruntu | Il.wał | Warstwa<br>geotechniczna |
|-----------|----------------------------------|--------------|------------------------|---|---------|---|------------------|-----------|----------------|--------|--------------------------|
|           |                                  |              | [m]                    |   |         |   |                  |           |                |        |                          |
| 1         | 2                                | 3            | 4                      | 5   | 6       | 7   | 8                | 9         | 10             | 11     | 12                       |
|           |                                  |              |                        |  |         | gleba   | Gb               |           |                |        | Gb                       |
|           |                                  |              |                        |  | 0.20    | nasyp (żwir zagliniony + części organiczne do 5%), czarny               | nN               | mw        | tpl            |        | nN1                      |
|           |                                  |              |                        |  | 0.50    | nasyp (żwir zagliniony + części organiczne do 5%), czarny               |                  |           | pl             | 2/1    |                          |
|           |                                  |              |                        |  | 0.80    | nasyp (głina pylasta + części organiczne do 5%), rdzawo- brązowo-czarna |                  |           | pl/impl        | 4/5    |                          |
|           |                                  |              | -1.0                   |  |         |   |                  |           |                |        |                          |
|           |                                  |              |                        |  | 1.10    |   |                  |           |                |        |                          |
|           |                                  |              |                        |  |         | żwir nieco zagliniony, szaro-żółty                                      | Ż                |           | zg             |        | 1                        |
|           |                                  |              | -2.0                   |   |         |   |                  |           |                |        |                          |
|           |                                  |              |                        |   | 2.00    |   |                  |           |                |        |                          |

mgr Ewa Marta Twardysko  
geolog  
Upr. Nr II-1243, V-1451, VI-0417





### GRUNTY NASYPOWE

|    |                       |
|----|-----------------------|
| nB | nasyp budowlany       |
| nN | nasyp niekontrolowany |

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

|    |                   |                       |
|----|-------------------|-----------------------|
|    | grunt próchniczny | $2\% < I_{om} < 5\%$  |
| Nm | namuł             | $5\% < I_{om} < 30\%$ |
| T  | torf              | $30\% < I_{om}$       |

### GRUNTY MINERALNE RODZIME

#### nieskaliste

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| KW  | wietrzelnina              |
| KWg | wietrzelnina gliniasta    |
| KR  | rumosz                    |
| KRg | rumosz gliniasty          |
| KO  | otoczaki                  |
| Ż   | żwir                      |
| Żg  | żwir gliniasty            |
| Po  | pospółka                  |
| Po  | pospółka gliniasta        |
| Pr  | piasek gruby              |
| Ps  | piasek średni             |
| Pd  | piasek drobny             |
| Pπ  | piasek pylasty            |
| Pg  | piasek gliniasty          |
| Π   | pył                       |
| Πp  | pył piaszczysty           |
| Gp  | glina piaszczysta         |
| G   | glina                     |
| Gπ  | glina pylasta             |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła |
| Gz  | glina zwięzła             |
| Gπz | glina pylasta zwięzła     |
| Ip  | ił piaszczysty            |
| I   | ił                        |
| Iπ  | ił pylasty                |

#### skaliste

|    |              |
|----|--------------|
| ST | skała twarda |
| SM | skała miękka |

### ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

|        |                      |
|--------|----------------------|
| +      | domieszki            |
| //     | przewarstwienia      |
| /      | na pograniczu        |
| ( )    | dodatkowe określenia |
| 4      | numer otworu         |
| 112,70 | rzędna otworu        |

### STAN GRUNTU

|   |     |                     |
|---|-----|---------------------|
| ∴ | ln  | luźny               |
| ⊙ | szg | średnio zagęszczony |
| ⊗ | zg  | zagęszczony         |






### KONSYSTENCJA GRUNTU

|   |     |                  |
|---|-----|------------------|
| ⊘ | zw  | zwały            |
| ○ | pzw | półzwały         |
| • | tpl | twardoplastyczny |
| ● | pl  | plastyczny       |
| ⊖ | mpl | miękkoplastyczny |
| ⊕ | pl  | płynny           |

### OZNACZENIA STANU GRUNTU

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| $I_D$ | stopień zagęszczenia  |
| $I_L$ | stopień plastyczności |

### OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
|  |  | nawiercony poziom wody |
|  |  | ustabilizowany poziom  |
|  |  | sączenie               |

|     |    |                      |
|-----|----|----------------------|
| --- | mw | grunty mało wilgotne |
| --- | w  | grunty wilgotne      |
| --- | m  | grunty mokre         |
| --- | nw | grunty nawodnione    |

### INNE OZNACZENIA

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| III | numer warstwy geotechnicznej |
| IL  | stopień plastyczności        |
| ID  | stopień zagęszczenia         |