

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
określająca warunki gruntowo – wodne  
na potrzeby  
przebudowy drogi gminnej w m. Krzyżowniki  
gmina Kleszczewo

**L.dz. 1424\_01\_2017**

województwo: wielkopolskie  
powiat: poznański  
gmina :Kleszczewo

**Opracował:**

*mgr Andrzej Stube*  
*upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539*

*Mosina, kwiecień 2017 rok*

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **TEKST**

|                                               | str. |
|-----------------------------------------------|------|
| 1. Wstęp.....                                 | 3    |
| 2. Położenie omawianego terenu.....           | 3    |
| 3. Budowa geologiczna i warunki gruntowe..... | 4    |
| 4. Warunki wodne.....                         | 4    |
| 5. Podsumowanie i zalecenia.....              | 5    |

### **ZAŁĄCZNIKI**

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Zał. 1.                 | Mapa dokumentacyjna               |
| Zał. 2 <sub>1-2</sub> . | Karty otworów geotechnicznych     |
| Zał. 3.                 | Objaśnienia znaków i symboli      |
| Zał. 4.                 | Tabela parametrów geotechnicznych |

## **1. WSTĘP**

**1.1. Zleceniodawca:** Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe DROMAX Sp. z o.o.  
ul. Karola Libelta 1a lok. 2  
61-706 Poznań

**1.2. Cel badań:** Ustalenie warunków gruntowo – wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej Inwestycji.

**1.3. Podstawa prawna:** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).

**1.4. Rodzaj Inwestycji:** Projekt przewiduje przebudowę drogi gminnej w m. Krzyżowniki, gmina Kleszczewo, powiat poznański, województwo wielkopolskie.

### **1.5. Prace terenowe**

W celu udokumentowania warunków gruntowo – wodnych podłoża, w dniu 13.04.2017 roku, wykonano:

- wizję terenową;
- dwa otwory badawcze, o głębokości 3,0 m p.p.t., łącznie 6,0 mb wierceń;
- analizę makroskopową próbek gruntu.

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących obiektów, w oparciu o plan sytuacyjny, dostarczony przez Zleceniodawcę.

Zakres prac terenowych, tj. miejsca, ilość i głębokość wierceń uzgodniono z Projektantem Inwestycji.

## **2. POŁOŻENIE OMAWIANEGO TERENU**

Obszar objęty niniejszą opinią zlokalizowany jest w Krzyżownikach, gminie Kleszczewo, powiat poznański, województwo wielkopolskie.

Pod względem geomorfologicznym, według Jerzego Kondrackiego (2002 r.), omawiany teren stanowi fragment makroregionu Pojezierze Wielkopolsko – Kujawskie i znajduje się w obrębie mezoregionu Równina Wrzesińska (315.56).

### 3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

Wierceniami, wykonanymi do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holoceni i plejstoceni utworów czwartorzędowych.

Poniżej gleby o miąższości około 0,2-0,3m zalegają utwory zlodowacenia północnopolskiego, wykształcone jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste w stanach twardoplastycznych o  $I_L=0,10-0,25$ .

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w jednej grupie genetycznej:

**Grupa I** – obejmuje plejstoceni, lodowcowe grunty mało i średnio spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem “B” geologicznej konsolidacji:

**warstwa I<sub>A</sub>** – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym, wilgotne, twardoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,25$ ;

**warstwa I<sub>B</sub>** – to piaski gliniaste, i gliny piaszczyste, wilgotne, twardoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ ;

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabelę wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 4).

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.1-2).

### 4. WARUNKI WODNE

Dokumentowane podłożo zbudowane jest ze ***słabo przepuszczalnych*** utworów spoistych, wykształconych w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych oraz z ***przepuszczalnej warstwy glebowej***.

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. 13.04.2017 roku.

W otworach wodę gruntową stwierdzono wyłącznie w postaci sączeń na głębokościach 0,8-1,0 m p.p.t.

W okresie po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach wiosennych, niewielkie ilości wody mogą wystąpić płycej, szczególnie w postaci sączeń na stropie spoistych gruntów słabo przepuszczalnych.

## 5. PODSUMOWANIE I ZALECENIA

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, stwierdza się, że podłoże gruntowe, w miejscu projektowanej przebudowy drogi gminej w m. Krzyżwoniki **cehuje się prostymi warunkami gruntowo – wodnymi, a projektowana inwestycja należy do I kategorii geotechnicznej.**

Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu inwestycji przedstawia się następująco:

- o od powierzchni terenu zalega warstwa glebowa o grubości 0,2-0,3m
- o Głębiej podłoże gruntowe tworzą:
  - grunty wysadzinowe - gliny zwałowe wykształcone jako piaski gliniaste, oraz gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym, o  $I_L=0,10 - 0,25$ . (grupa I);

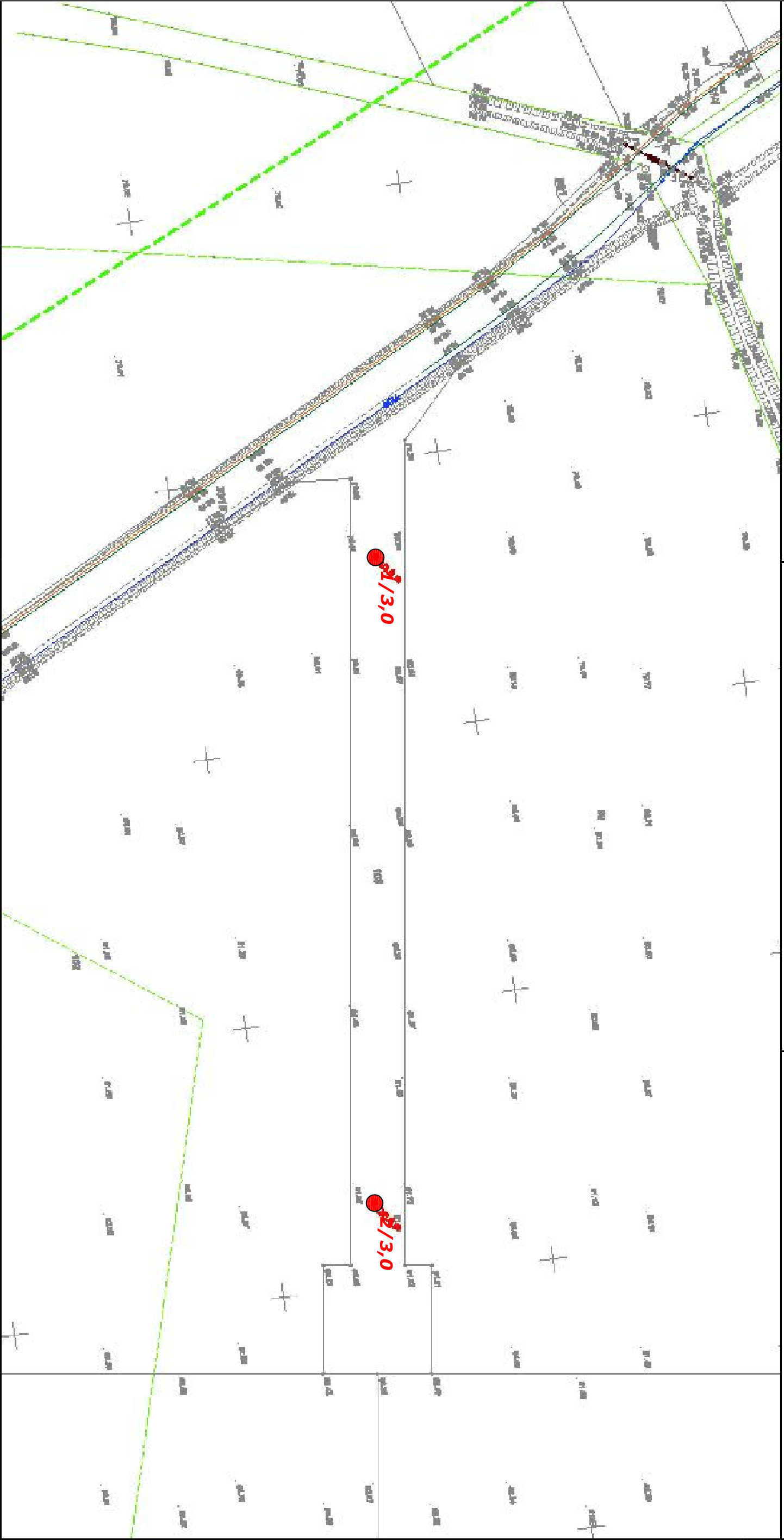
Woda gruntowa występuje w postaci sączeń, na głębokościach 0,8-1,0 m p.p.t.

Można prognozować, że w okresie po intensywnych opadach atmosferycznych lub po roztopach pokrywy śnieżnej pewne ilości sączeń mogą dodatkowo pojawić się na zróżnicowanych głębokościach.

Projektowana nawierzchnia drogowa będzie posadowiona na spoistych piaskach gliniastych i glinach piaszczystych (grupa nośności G3).

Ze względu na wysadzinowość gruntów podłoża, konieczne jest dokonanie wzmocnienia i doprowadzenie podłoża do grupy nośności G1, np. poprzez wbudowanie warstwy gruntu niewysadzinowego – w postaci pospółki, o wskaźniku nośności  $CBR \geq 35\%$ , stabilizowanego mechanicznie. Można również rozważyć wykonanie stabilizacji cementowej o  $R_M=2,5\text{MPa}$ .

W poziomie góry robót ziemnych należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia  $E_2 \geq 120,0\text{MPa}$  i zagęszczenie podłoża wyrażone wskaźnikiem odkształcenia  $I_0 \leq 2,2$ .



| LEGENDA: |                                          |
|----------|------------------------------------------|
|          | otwór badawczy                           |
|          | numer otworu/głębokość                   |
|          | lokalizacja badania płyta dynamiczną HMP |
|          | LFG 02                                   |
|          | lokalizacja sondowania dynamicznego DPL  |

|                     |                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| Mapa dokumentacyjna | zał. 1                                                     |
| Rodzaj opracowania: | Opinia geotechniczna                                       |
| Temat opracowania:  | Przebudowa drogi gminnej w . Krzyżowniki (gmina Kiszczewo) |
| Data opracowania:   | kwiecień 2017                                              |
| Skala/format:       | -----                                                      |
| Opracował/a:        | mgr A. Stube                                               |

|  |       |                                          |                        |
|--|-------|------------------------------------------|------------------------|
|  | 1/3,0 | otwór badawczy                           | numer otworu/głębokość |
|  |       | lokalizacja badania płyta dynamiczną HMP |                        |
|  |       | LFG 02                                   |                        |
|  |       | lokalizacja sondowania dynamicznego DPL  |                        |

# Przebudowa drogi gminnej w m. Krzyżowniki – opinia geotechniczna

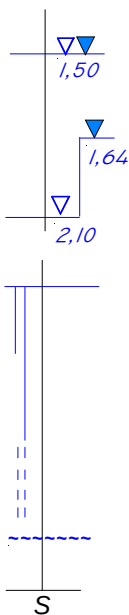
| <div><br/>ANDRZEJ STUBE</div> |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |                                                                  |                 |                |                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------|--|
| Otwór nr: 1                                                                                                    |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   | <div>Data wykonania otworu:</div> <div>13 kwietnia 2017 r.</div> |                 |                |                                 |  |
| Temat:Projekt przebudowy drogi gminnej w m. Krzyżowniki (gmina Kleszczewo)                                     |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   | <div>Rzędna:</div> <div>79,70 m n.p.m.</div>                     |                 |                |                                 |  |
| zwierciadło wody<br>gruntowej [m p.p.t.]                                                                       | głębokość pobrania<br>prób gruntu, [m p.p.t.] | [m]<br>przeloty warstw<br>p.p.t.] | profil<br>litologiczny | miąższość warstwy [m] | OPIS MAKROSKOPOWY                                                                                 |                                                                  |                 |                |                                 |  |
|                                                                                                                |                                               |                                   |                        |                       | rodzaj gruntu                                                                                     | wilgotność                                                       | ilość waleczków | stan gruntu    | Numer warstwy<br>geotechnicznej |  |
| 1                                                                                                              | 2                                             | 3                                 | 4                      | 5                     | 6                                                                                                 | 7                                                                | 8               | 9              | 10                              |  |
| sączenia<br>1,0 m<br>p.p.t.                                                                                    | -                                             | 0,0<br>0,2                        | Gb                     | 0,2                   | Gleba (piasek próchniczny) c. brązowy                                                             | w                                                                | -               | -              | -                               |  |
|                                                                                                                | -                                             | 0,8                               | Gp                     | 0,6                   | Glina piaszczysta; brązowa                                                                        | w                                                                | 1/1             | tpl<br>IL=0,10 | IB                              |  |
|                                                                                                                | -                                             | 3,0                               | Gp/Pg//Pd              | 2,2                   | Glina piaszczysta na pograniczu<br>piasku gliniastego przewarswiona<br>piaskiem drobnym ; brązowa | w                                                                | 1/1             | tpl<br>IL=0,10 | IB                              |  |
|                                                                                                                |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |                                                                  |                 |                |                                 |  |

# Przebudowa drogi gminnej w m. Krzyżowniki – opinia geotechniczna

|                                                                                                                      |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |            |                                               |                             |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| <div><div>ANDRZEJ STUBE</div></div> |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |            |                                               |                             |                                 |
| Otwór nr: 2                                                                                                          |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |            | Data wykonania otworu:<br>13 kwietnia 2017 r. |                             |                                 |
| Temat:Projekt przebudowy drogi gminnej w m. Krzyżowniki<br>(gmina Kleszczewo)                                        |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |            | Rzędna:<br>81,80 m n.p.m.                     |                             |                                 |
| zwierciadło wody<br>gruntowej [m p.p.t.]                                                                             | głębokość pobrania<br>prób gruntu, [m p.p.t.] | [m]<br>przeloty warstw<br>p.p.t.] | profil<br>litologiczny | miąższość warstwy [m] | OPIS MAKROSKOPOWY                                                                                 |            |                                               |                             |                                 |
|                                                                                                                      |                                               |                                   |                        |                       | rodzaj gruntu                                                                                     | wilgotność | ilość waleczków                               | stan gruntu                 | Numer warstwy<br>geotechnicznej |
| 1                                                                                                                    | 2                                             | 3                                 | 4                      | 5                     | 6                                                                                                 | 7          | 8                                             | 9                           | 10                              |
| sączenia<br>0,8 m<br>p.p.t.                                                                                          | -                                             | 0,0<br>0,3                        | Gb                     | 0,3                   | Gleba (piasek próchniczny) c. brązowy                                                             | w          | -                                             | -                           | -                               |
|                                                                                                                      | -                                             | 1,1                               | Pg//Pd                 | 0,8                   | piasek gliniasty przewarstwiony<br>piaskiem drobnym; brązowy                                      | w          | 1/2/2                                         | tpl<br>I <sub>L</sub> =0,25 | I <sub>A</sub>                  |
|                                                                                                                      | -                                             | 3,0                               | Gp/Pg//Pd              | 1,9                   | Glina piaszczysta na pograniczu<br>piasku gliniastego przewarswiona<br>piaskiem drobnym ; brązowa | w          | 1/1                                           | tpl<br>I <sub>L</sub> =0,10 | I <sub>B</sub>                  |
|                                                                                                                      |                                               |                                   |                        |                       |                                                                                                   |            |                                               |                             |                                 |



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

| OPIS GRUNTÓW<br>(wg normy PN-86/B-02480)                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                 | INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>GRUNTY NASYPOWE</b><br>NB – nasyp budowlany<br>NN – nasyp niekontrolowany                                                                                                                                                             |  |                                                                 | <b>WODA GRUNTOWA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>GRUNTY RODZIME</b>                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <b>- grunty organiczne (<math>I_{om} &gt; 2\%</math>)</b><br>H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$<br>Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$<br>T – torf $I_{om} < 30\%$<br>Gy – gytia<br>Kj – kreda jeziorna                       |  | nieskaliste                                                     | swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m ppt.)<br>piezometryczny - ustabilizowany poziom wody gruntowej ( <a href="#">ust.</a> )<br>nawiercony poziom wody gruntowej ( <a href="#">naw.</a> )                                                                                                                                                                                     |  |
| WB – węgiel brunatny<br>WK – węgiel kamienny                                                                                                                                                                                             |  | skaliste                                                        | grunt nawodniony<br><br>grunt mokry<br>grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym<br>sączenie wody ( <a href="#">sacz.</a> )<br><br>otwór suchy                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>- grunty mineralne – nieskaliste</b><br>KW – zwietrzelina<br>KWg – zwietrzelina gliniasta<br>KR – rumosz<br>KRg – rumosz gliniasty<br>Ko – otoczaki                                                                                   |  | kamieniste                                                      | <b>MIEJSCA POBRANIA PRÓB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Ż – żwir<br>Żg – żwir gliniasty<br>Po – pospółka<br>Pog – pospółka gliniasta                                                                                                                                                             |  | grubo-ziarniste                                                 |  próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW)<br> próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS)<br> próba wody gruntowej (WG) |  |
| Pr – piasek grubo<br>Ps – piasek średni<br>Pd – piasek drobny<br>Pπ – piasek pylasty<br>Pg – piasek gliniasty                                                                                                                            |  | niespoiste                                                      | <b>SONDOWANIA</b><br> sonda cylindryczna (SPT)<br> sonda ścinająca obrotowa (VT)<br> presjometr (P)                      |  |
| πp – pył piaszczysty<br>π – pył<br>Gp – glina piaszczysta<br>G – glina<br>Gπ – glina pylasta<br>Gpz – glina piaszczysta zwięzła<br>Gz – glina zwięzła<br>Gπz – glina pylasta zwięzła<br>Jp – il piaszczysty<br>J – il<br>Jπ – il pylasty |  | spoiste                                                         | Strefy przebadane sondą:<br> DPL – udarową sondą lekką<br>ZW – udarowo-obrotową<br>SC – ciężką wbijaną<br>SW – wciskaną                                                                                                                                                                        |  |
| <b>- grunty mineralne - skaliste</b><br>ST – skała twarda<br>SM – skała miękka                                                                                                                                                           |  |                                                                 | <b>INNE OZNACZENIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>- inne symbole</b><br>+ domieszki<br>// przewarstwienia<br>/ na pograniczu                                                                                                                                                            |  |                                                                 | 1. 99,64<br>•<br>numer otworu<br>rzędna otworu<br>otwór archiwalny<br><br>rzut projektowanego obiektu na przekrój<br><br> III <sub>A</sub><br>numer oraz granica warstwy geotechnicznej                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                          |  | C – gruz ceglany<br>ŻI – żużel<br>bet. – beton<br>Ko – kamienie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

