



Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych  
"GEOTEST" Sp. z o.o.  
80-264 GDĄSK, Al. Grunwaldzka 138/5  
tel./fax (0-58) 3410274, tel. (0-58) 3416901  
Pracownia Geotechniczna:  
GDĄSK, Al. Grunwaldzka 135A, III piętro, pok. 8  
tel./fax (058) 342 38 63  
c-mail: [geote@wp.pl](mailto:geote@wp.pl), [www.geotest.gda.pl](http://www.geotest.gda.pl)

Nr umowy: 181/13

## **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

dla projektu budowlanego drogi  
POTĘGOWO, ul. Dobrzyńska  
pow. Słupsk

*Opracowali:*

mgr inż. Marek Szczęch

geolog nr upr. VII-1601

Marek Mateusz Drużdżel  
mgr inż. geotechnik

Gdańsk, sierpień 2013r.

Krajowy Rejestr Sądowy – Rejestr Przedsiębiorców, Nr KRS: 0000072101  
NIP: 584-04-52-250 REGON: 008103308 KAPITAŁ ZAKŁADOWY 51.000 PLN  
Konto: Millenium BIG Bank Gdański S.A., nr rachunku 2211602202000000050695421

Zawartość teczki

**A. Część tekstowa**

**str.**

|                                                          |          |
|----------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>                                    | <b>3</b> |
| 1.1. PODSTAWY PRAWNE I TECHNICZNE OPRACOWANIA. ....      | 3        |
| 1.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU.....                  | 4        |
| <b>2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b> | <b>4</b> |
| 2.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA.....                        | 4        |
| 2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH. ....                | 4        |
| 2.3. PODZIAŁ NA WARSTWY. ....                            | 5        |
| <b>3. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE .....</b>           | <b>6</b> |

**B. Załączniki graficzne**

**zał. graf. nr:**

|                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------|---|
| MAPA DOKUMENTACYJNA .....                                    | 1 |
| KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH .....           | 2 |
| PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY .....                                 | 3 |
| OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW.....                  | 4 |
| WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE ..... | 5 |

**A. Część tekstowa**

**1. Wstęp**

**1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.**

Opinię z dokumentacją wykonano na zlecenie p. Ewy Żebrowskiej - Kalisz, dotyczącą ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia dla projektu budowlanego drogi w Potęgowie, ul. Dobrzyńska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii (§ 7.1).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-B-02481 : 1998 Terminologia, Jednostki miar;
- Normą PN-B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-EN 1997-1, maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogowi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe,
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego

niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

Rzędne otworów przyjęto z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

## **1.2. Położenie i morfologia terenu.**

Badany teren położony jest w Potęgowie, ul. Dobrzyńska.

Powierzchnia terenu jest zróżnicowana, wzniesienia od 83,9 do 87,1 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej.

## **2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego**

### **2.1. Charakterystyka podłoża**

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenów i plejstocenów.

Utwory holocenowe: gleba, nasypy niekontrolowane.

Utwory plejstocenowe: piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazuje załączony przekrój geotechniczny (zał. graf. nr 3).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 5).

### **2.2. Charakterystyka wód gruntowych.**

Woda gruntowa w formie sączeń wystąpiła na głębokości 2,0 m w otworach nr: 3, 4, 5.

Szczegóły podają karty otworów i przekrój geotechniczny.

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wiercen i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

### **2.3. Podział na warstwy.**

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono glebę, nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

|         |     |                                                                                                                       |
|---------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Warstwa | I   | Piaski gliniaste, plastyczne i twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$ .                          |
|         |     | Grunty warstwy I są gruntami morenowymi spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020. |
| Warstwa | II  | Piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,42$ .                               |
| Warstwa | III | Piaski średnie, piaski grube, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,42$ .                |

### 3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

#### 3.1. Do gruntów słabonośnych należą:

- gleba,
- nasypy niekontrolowane.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia i należy je usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.

#### 3.2. Glebę usunąć z podłoża i zwałować w pryzmy o wysokości max 2,0 m do dalszego wykorzystania

- 3.3.** Zbadane podłoże gruntowe nadaje się do bezpośredniego posadowienia oprócz gleby, nasypów niekontrolowanych.
- Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: I, II, III.
- 3.4.** Podłoże należy traktować jako warstwowane.
- 3.5.** Grunty warstwy I są bardzo wysadzinowe.  
Grunty warstw: II, III są dobre i niewysadzinowe.
- 3.6.** Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 5).
- 3.7.** W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.
- 3.8.** W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą atmosferyczną). Doprowadzi to do pogorszenia właściwości fizyko-mechanicznych.
- Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową zagęszczoną.
- 3.9.** Aby uniknąć rozmoczenia gruntów spoistych proponujemy pozostawienie w dnie wykopu warstwy ochronnej o miąższości około 0,3 m, którą należy wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podbudowy drogi.
- 3.10.** Wahania wód gruntowych szacuje się na  $\pm 0,5$  m w stosunku do podanego w dokumentacji.
- 3.11.** Projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej o złożonych warunkach gruntowo-wodnych.
- 3.12.** Dla budowy drogi proponujemy:

3.12.1. Wykonać podsypkę piaszczysto – żwirową, zagęszczoną do:

- stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} \geq 0,80$ ,
- wskaźnika zagęszczenia  $I_S^{(n)} \geq 1,00$ .

Mięszczość podsypki  $H \geq 0,30m$ .

STAROSTWO POWIATOWE  
w SŁUPSKU  
(2)

3.12.2. Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych (wysadzinowych). Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej i parkingów powinno cechować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} \geq 8,0$  m/dobę. Ze spagu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.

3.12.3. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. W ramach nadzoru geotechnicznego wykonać badania laboratoryjne gruntu użytego do budowy podłoża pod konstrukcją nawierzchni drogowej z określeniem współczynnika filtracji. Nadzór geotechniczny winien również określić stopień i wskaźnik zagęszczenia podsypki.

3.12.4. Nośność podłoża gruntowego wzmocnić poprzez ułożenie geosyntetyków.

**Opracowali:**

mgr inż. Marek Szczęch

geolog nr upr. VII-1601

Marek Mateusz Drużdżel

mgr inż. geotechnik

**MIEJSCOWOŚĆ :** Potęgowo, ul. Dobrzyńska  
**OBIEKT :** Droga  
**NR UMOWY :** 181/13

**STAROSTWO POWIATOWE**  
**w SŁUPSKU**

(2)

| Głębokość<br>w m p.p.t.                                                     | Symbol<br>gruntu        | Przebieg warstw | Nazwa gruntu                                                                                               | Głębokość<br>zwierchnia wody<br>m p.p.t. | Wilgotność | Stan gruntu |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------|-------------|
| Skala 1 : 100                                                               |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| <b>OTWÓR NR 1</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 86,3 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | NN(PgH,<br>PdH,K,cegła) | 0,5             | Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty próchniczny,<br>piasek drobny próchniczny, kamienie, cegła), szary |                                          |            |             |
| 1                                                                           | Pg                      | 1,6             | Piasek gliniasty, brązowy                                                                                  |                                          | w          | tpl         |
| 2                                                                           | Pr                      | 2,0             | Piasek gruby, brązowy                                                                                      |                                          | w          | szg         |
| 3                                                                           | Pd                      | 3,0             | Piasek drobny, brązowy                                                                                     |                                          | w          | szg         |
| <b>OTWÓR NR 2</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 86,1 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | Gb                      | 0,5             | Gleba, brunatna                                                                                            |                                          |            |             |
| 1                                                                           |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 2                                                                           | Ps                      |                 | Piasek średni, brązowy                                                                                     |                                          | w          | szg         |
| 3                                                                           |                         | 3,0             |                                                                                                            |                                          |            |             |
| <b>OTWÓR NR 3</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 85,5 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | NN(PdH,K)               | 0,5             | Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny próchniczny,kamienie), szary                                          |                                          |            |             |
| 1                                                                           | Pg[+K]                  |                 | Piasek gliniasty, kamienie, brązowy                                                                        |                                          | w          | tpl         |
| 2                                                                           | Pg/Pd                   | 2,0             | Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy                                                  | ≈ 2,0                                    | w          | pl          |
| 3                                                                           |                         | 3,0             |                                                                                                            |                                          |            |             |
| <b>OTWÓR NR 4</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 83,9 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | NN(PgH,<br>śmieczi,K)   | 0,9             | Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty próchniczny, śmieci, kamienie),<br>szary                           |                                          |            |             |
| 1                                                                           | Pg                      |                 | Piasek drobny, brązowy                                                                                     |                                          | w          | tpl         |
| 2                                                                           | Pg/Pd                   | 2,0             | Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy                                                  | ≈ 2,0                                    | w          | pl          |
| 3                                                                           |                         | 3,0             |                                                                                                            |                                          |            |             |
| <b>OTWÓR NR 5</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 85,8 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | NN(PdH,<br>K,cegła)     | 1,0             | Nasyp niekontrolowany (Piasek drobny próchniczny, kamienie, cegła),<br>szary                               |                                          |            |             |
| 1                                                                           | Pg                      |                 | Piasek gliniasty, brązowy                                                                                  |                                          | w          | tpl         |
| 2                                                                           | Pg                      | 2,0             | Piasek gliniasty, brązowy                                                                                  | ≈ 2,0                                    | w          | pl          |
| 3                                                                           |                         | 3,0             |                                                                                                            |                                          |            |             |
| <b>OTWÓR NR 6</b> <span style="float: right;">Rzędna ~ 87,1 m n.p.m.</span> |                         |                 |                                                                                                            |                                          |            |             |
| 0                                                                           | NN(PgH,<br>cegła)       | 0,8             | Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty próchniczny, cegła), szary                                         |                                          |            |             |
| 1                                                                           | Pg                      |                 | Piasek gliniasty, brązowy                                                                                  |                                          | w          | tpl         |
| 2                                                                           | Pg/Pd                   | 2,0             | Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy                                                  |                                          | w          | tpl         |
| 3                                                                           |                         | 3,0             |                                                                                                            |                                          |            |             |

**OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW**  
**OKREŚLENIA, SYMBOLE, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW**  
 wg PN - B - 02480: 1986

|            |                                 |           |                               |
|------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|
| <b>1</b>   | numer otworu                    | <b>3A</b> | nr otworu archiwalnego        |
| ●          | otwór badawczy                  | ●         | archiwalny otwór badawczy     |
| <b>S-1</b> | numer sondowania                | ≈         | sączenia wody gruntowej       |
| ▲          | sondowanie sondą udarową        | 3,3       | głębokość sączenia            |
| —          | linia przekroju geotechnicznego | ▽         | nawiercone i ustabilizowane   |
|            |                                 | 3,3       | zwierciadło wody              |
|            |                                 | ▽         | ustabilizowane                |
|            |                                 | 3,3       |                               |
|            |                                 | ▽         | zwierciadło wody              |
|            |                                 | 5,8       | nawiercone                    |
| <b>ln</b>  | <u>Stan gruntu:</u><br>luźny    |           |                               |
| <b>szg</b> | średniozagęszczony              |           |                               |
| <b>zg</b>  | zagęszczony                     |           |                               |
| <b>mpl</b> | miękkoplastyczny                |           |                               |
| <b>pl</b>  | plastyczny                      |           |                               |
| <b>tpl</b> | twardoplastyczny                |           |                               |
| <b>//</b>  | przewarstwienia                 | <b>w</b>  | <u>Wilgotność</u><br>wilgotny |
| <b>+</b>   | domieszki                       | <b>nw</b> | nawodniony                    |

—— granica warstw litologicznych  
 - - - - granica warstw geotechnicznych

**Ia** nr warstwy geotechnicznej  $\frac{1}{\sim 1,3}$  nr otworu  
 rzędna otworu [m n.p.m.]

|                                                                |                                         |                                      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Gb</b> Gleba                                                | <b>ΠH</b> Pył próchniczny               | <b>Gpz</b> Glina piaszczysta zwięzła |
| <b>NN</b> Nasyp niekontrolowany                                | <b>ΠpH</b> Pył piaszczysty próchniczny  | Glina pylasta                        |
| <b>NB</b> Nasyp budowlany                                      | <b>PgH</b> Piasek gliniasty próchniczny | <b>G</b> Glina                       |
| <b>T</b> Torf                                                  | <b>PπH</b> Piasek pylasty próchniczny   | <b>Gp</b> Glina piaszczysta          |
| <b>Kj</b> Kreda jeziorna                                       | <b>PdH</b> Piasek drobny próchniczny    | Piasek gliniasty                     |
| <b>Nmg</b> Namul gliniasty                                     | <b>PsH</b> Piasek średni próchniczny    | <b>Pog</b> Pospółka gliniasta        |
| <b>Nmp</b> Namul piaszczysty                                   | <b>II</b> pylasty                       | <b>Žg</b> Żwir gliniasty             |
| <b>GπZH</b> Glina pylasta zwięzła próchniczna                  | <b>II</b>                               | <b>Pπ</b> Piasek pylasty             |
| <b>GZH</b> Glina zwięzła próchniczna                           | <b>Ip</b> II piaszczysty                | <b>Pd</b> Piasek drobny              |
| <b>GpzH</b> Glina piaszczysta zwięzła próchniczna              | <b>Π</b> Pył                            | <b>Ps</b> Piasek średni              |
| <b>GπH</b> Glina pylasta próchniczna                           | <b>Πp</b> Pył piaszczysty               | <b>Pr</b> Piasek gruby               |
| <b>GH</b> Glina próchniczna                                    | <b>GπZ</b> Glina pylasta zwięzła        | <b>Po</b> Pospółka                   |
| <b>GpH</b> Glina piaszczysta próchniczna                       | Glina zwięzła                           | <b>Ž</b> Żwir                        |
| <b>K</b> Kamienie                                              |                                         | <b>Bw</b> Burowęgiel (miocen)        |
| <b>H</b> Części organiczne                                     |                                         |                                      |
| <b>H1÷H10</b> Stopień humifikacji torfów wg skali L. von Posta |                                         |                                      |

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE  
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE  
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020**

**STAROSTWO POWIATOWE**

**Miejscowość:**

**Potęgowo, ul. Dobrzyńska**

**w SŁUPSKU**

**Obiekt:**

**Droga**

**(2)**

**Nr umowy:**

**181/13**

| Nr<br>w-wy<br>geo-<br>techn. | Wartość<br>charakt.<br>Wsp.<br>mat. | $I_D$  | $I_L$  | $W_n$<br>[%] | $\rho$<br>[t/m <sup>3</sup> ] | $\Phi_u$<br>[o] | $C_u$<br>[kPa] | $T_{max}$<br>[kPa] | $M_o^{*)}$<br>[kPa] |
|------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------------|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------------|
| I                            | $X^{(n)}$                           | -      | 0,35   | 14,5         | 2,12                          | 15,7            | 26             | 53                 | 26500               |
|                              | $\gamma_m$                          | -      | 1±0,10 | 1±0,10       | 1±0,10                        | 1±0,10          | 1±0,10         | 1±0,10             | 1±0,10              |
| II                           | $X^{(n)}$                           | 0,42   | -      | 16,0         | 1,75                          | 30,0            | -              | -                  | 54000               |
|                              | $\gamma_m$                          | 1±0,10 | -      | 1±0,10       | 1±0,10                        | 1±0,10          | -              | -                  | 1±0,10              |
| III                          | $X^{(n)}$                           | 0,42   | -      | 14,0         | 1,85                          | 32,5            | -              | -                  | 85000               |
|                              | $\gamma_m$                          | 1±0,10 | -      | 1±0,10       | 1±0,10                        | 1±0,10          | -              | -                  | 1±0,10              |

\*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa