

**USŁUGI GEOLOGICZNE**

**dr Jerzy Brzozowski**

ul. Głowackiego 10B/21, 30-085 Kraków

tel. +48 12 637 48 37, kom. +48 601 414 672

e-mail: geoprzetur@poczta.onet.pl

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBEJMUJĄ:**

**A. OPINIĘ GEOTECHNICZNĄ**

**B. DOKUMENTACJĘ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**C. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO BUDOWY KOMORY TERMOKLI-  
MATYCZNEJ NA DZ. NR 21/189 I 21/169, OBR. 6,**

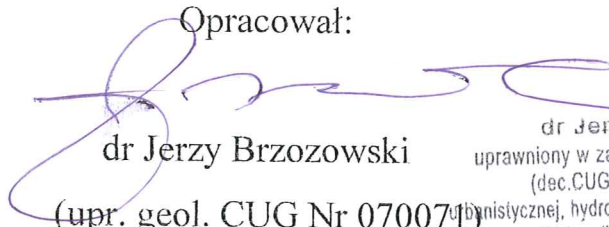
**PRZY AL. JANA PAWŁA II**

**W**

**KRAKOWIE**

**(DZIELNICA NOWA HUTA)**

Opracował:



**dr Jerzy Brzozowski**

**(upr. geol. CUG Nr 070071)**

~~dr Jerzy Brzozowski~~

uprawniony w zakresie geologii inżynierskiej

(dec. CUG Nr 070071), fizjografii

inżynierskiej, hydrogeologii (dec. UW w Kr. Nr 08099),

ziół kopalni (dec. UW Kr. Nr 08099)

i kierowania wierczeniami (dec. UW K. Nr 14038)

Kraków, lipiec, 2014

# **SPIS TREŚCI**

## **CZĘŚĆ TEKSTOWA**

### **A. OPINIA GEOTECHNICZNA**

- I. Wstęp
- II. Położenie, rzeźba terenu i zagospodarowanie
- III. Budowa geologiczna
- IV. Warunki hydrogeologiczne
- V. Charakterystyka warunków geotechnicznych
- VI. Wnioski

### **B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

- I. Opis badań
- II. Warunki geotechniczne
- III. Parametry geotechniczne

### **C. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
4. Określenie oddziaływań od gruntu
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów
8. Wykonawstwo robót ziemnych
9. Oddziaływanie wody podziemnej na obiekt
10. Monitoring projektowanego obiektu

## **CZĘŚĆ GRAFICZNA – ZAŁĄCZNIKI**

1. Mapa dokumentacyjna
- 2.1-2.2. Przekroje geotechniczne
3. Legenda do przekrojów geotechnicznych
4. Objaśnienie symboli i znaków
5. Karta wyników badań sondą

## A. OPINIA GEOTECHNICZNA

### I. Wstęp

Opinia geotechniczna została sporządzona przez dr. Jerzego Brzozowskiego, zamieszkałego w Krakowie przy ul. Głowackiego 10B/21, na zlecenie Biura Projektowego.

Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych dla projektu budowlanego budowy I – II – kondygnacyjowej komory termoklimatycznej. Ponadto rozpoznano podłoże gruntowe pod plac manewrowy i drogę dojazdową. Celem opinii jest również ustalenie warunków gruntowych i podanie kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

Podstawa sporządzenia opinii:

- wizja lokalna,
- kartowanie geologiczne terenu badań i przyległego,
- 5 wierceń badawczych o głębokości od 2,0 do 4,0 m (łącznie 15,7 mb),
- badania makroskopowe i kontrolne badania próbek gruntu przy użyciu penetrometru PW-1 i kieszonkowej ścinarki obrotowej SO-1,
- sondowanie sondą typu SL,
- literatura geologiczno-geomorfologiczna i obowiązujące normy gruntowe,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, ark. Kraków, w skali 1:50 000,
- plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000,
- analiza i obliczenia inżynierskie.

Rzędne wylotów otworów wiertniczych zostały wyinterpolowane z planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1:1000.

Prace terenowe wykonano pod dozorem i nadzorem autora opinii.

## **II. Położenie, rzeźba terenu, i jego zagospodarowanie**

Teren opracowania jest położony w Krakowie (dzielnica Nowa Huta), przy al. Jana Pawła II, na działkach nr 21/189 i 21/169, obr. 6.

Pod względem geomorfologicznym teren badań zajmuje fragment wysokiej terasy Wisły, o powierzchni płaskiej.

Rzędne terenu wynoszą od 211,40 do 212,30 m npm.

Teren przeznaczony do zabudowy stanowi nieużytek gospodarczy. Częściowo wyłożony jest płytami żelbetowymi, lokalnie znajdują się tu fundamenty zburzonych budynków magazynowych.

## **III. Budowa geologiczna**

Podłoże terenu badań rozpoznane do głębokości 4,0 m jest zbudowane z czwartorzędowych osadów rzecznych. Są one reprezentowane przez naprzemianległe występujące piaski drobnoziarniste i mady.

Na powierzchni znajduje się nasyp i płyty betonowe oraz gleba (ciemny poziom próchniczny) o łącznej miąższości od 0,5 do 0,8 m.

## **IV. Warunki hydrogeologiczne**

W podłożu zbudowanym z piasków drobnoziarnistych i mad, do głębokości 4,0 m, występuje strefa aeracji, tj. nie nasycona woda podziemna.

## V. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Charakterystykę i klasyfikację gruntów przeprowadzono na podstawie wierceń badawczych, badań makroskopowych, oraz kontrolnych badań próbek gruntu, przy pomocy penetrometru wciskowego PW-1, kieszonkowej ścinarki obrotowej SO-1, sondowania sondą SL, oraz analizy i obliczeń inżynierskich, w nawiązaniu do norm gruntowych.

Na powierzchni występują płyty żelbetowe, nasyp nie budowlany, nasyp budowlany i gleba (ciemny poziom próchniczny) o łącznej miąższości od 0,5 do 0,8 m.

W skład podłoża wchodzi grunty spoiste o symbolu konsolidacji geologicznej C, zgodnie z normą PN-81/03020 i grunty drobnoziarniste nie spoiste. Podłoże jest uwarstwione. W jego obrębie wydzielono trzy warstwy geotechniczne różniące się rodzajem i stanem. Zostały one pokazane na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2), a wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla tych warstw ustalone metodą C, zgodnie z normą PN-81/B-03020 zestawiono w legendzie do przekroju geotechnicznego (zał. nr 3). Z uwagi na to, że wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla warstw geotechnicznych Ia i Ib zostały oznaczone metodą C, należy zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma$  m dla  $W_n = 1,1$ , a dla pozostałych parametrów 0,9, z wyjątkiem  $I_{L,}$ .

Warstwa geotechniczna Ia to wilgotne i plastyczne (średnie  $I_L = 0,30$ ) gliny pylaste. Grunty tej warstwy występują na głębokości od 0,6 do 0,8 m i mają miąższość od 0,4 do 0,6 m, i na głębokości od 2,5 do 2,6 m i mają miąższość od 0,5 do 0,7 m (otw. nr 1A, 1B).

Warstwa geotechniczna Ib obejmuje wilgotne i plastyczne (średnie  $I_L = 0,50$ ) gliny pylaste i pyły na pograniczu glin pylastych. Grunty tej warstwy zalegają na głębokości 0,6 m i mają miąższość 0,6 m, i na głębokości 3,0 m i mają miąższość 0,5 (otw. nr 1).

Warstwa geotechniczna II jest reprezentowana przez wilgotne i średnio zagęszczone (średnie  $I_D = 0,50$ ) piaski drobne, piaski drobne przewarstwione gliną pylastą i piaski drobne przewarstwione pyłem.. Grunty tej warstwy znajdują się na głębokości 1,2 m i mają miąższość od 1,4 do 1,8 m, oraz na głębokości od 3,0 do 3,5 m i zostały rozpoznane do głębokości 4,0 m.

## **VI. Podłoże gruntowe pod plac manewrowy i drogę dojazdową**

Droga dojazdowa i plac manewrowy będą wykorzystywane przez pojazdy ze sprzętem o masie 50T umieszczonym na pojazdach gąsienicowych lub lawetach

W rejonie placu manewrowego występują do głębokości 1,0 m grunty bardzo wysadzinowe o przeciętnych warunkach wodnych należących do grupy nośności G4.

W rejonie drogi dojazdowej w części zachodniej poniżej 0,6 m zalegają piaski drobne, a więc grunty należące do grupy nośności podłoża nawierzchni G1. Natomiast w części wschodniej drogi znajdują się grunty jak pod projektowanym placem manewrowym.

Dla placu manewrowego i wschodniej części drogi proponuje się następujące warstwy:

- 1 - istniejące podłoże gruntowe,
- 2 - nasyp budowlany z kamienia łamanego frakcji 0/350 mm, o miąższości 0,50,
- 3 - geosiatka 60/60,
- 4 - nasyp budowlany z kamienia łamanego frakcji 0/63, o miąższości 0,30 m,

- 5 - warstwa wyrównawcza wg projektu drogowego,
- 6 - konstrukcja nawierzchni wg projektu drogowego.

Dla zachodniej części drogi proponuję następujące warstwy:

- 1 - istniejące podłoże gruntowe,
- 2 - nasyp budowlany z kamienia łamanego frakcji 0/350 mm, o miąższości 0,40 m,
- 3 - geosiatka 60/60,
- 4 - nasyp budowlany z kamienia łamanego frakcji 0/31,5 mm o miąższości 0,20 m,
- 5 - warstwa wyrównawcza wg projektu drogowego,
- 6 - konstrukcja nawierzchni wg projektu drogowego.

## VII. Wnioski

1. Teren badań ma powierzchnię płaską. Rzędne terenu wynoszą od 211,40 do 212,30 m npm.
2. Warunki geotechniczne. Podłoże terenu badań jest uwarstwione. Pod płytami żelbetowymi, nasypami oraz glebą zalegają grunty o różnej nośności.  
Są to grunty średnio nośne (warstwa geotechniczna II), oraz grunty o mniejszej nośności (warstwy geotechniczne Ia i Ib).
3. Warunki hydrogeologiczne. W podłożu, w osadach piaszczystych i młdach do głębokości 4,0 m występuje strefa aeracji, tj. nie nasycona wodą podziemną.
4. Budynek zaleca się posadowić na płycie fundamentowej na gruntach warstwy geotechnicznej II.
5. Dla projektu drogowego zaleca się przyjąć podbudowę podaną w rozdziale VI.
6. Występują tu **proste warunki gruntowe**.

7. **Dla projektu budowlanego wraz z infrastrukturą techniczną** projektant, uwzględniając niniejszą opinię **przyjął drugą kategorię geotechniczną.**
8. Opinię geotechniczną sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25 kwietnia, 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).

## **B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA**

### **I. Opis badań**

Badania polowe i kameralne zostały wykonane według Eurokodu 7, w oparciu o normy PN-EN ISO14688-1 i 2, 2006, PN-EN 1997-2, oraz normy związane. W celu rozpoznania podłoża gruntowego wykonano 3 wiercenia badawcze o głębokości od 3,7 do 4,0 m (dla budynku). Ich ilość i głębokość  $s_{pl}$  wystarczające do zrealizowania zamierzonej inwestycji. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie wyników badań terenowych, przy zastosowaniu sondowania oraz penetrometru PW-1 i kieszonkowej ścinarki obrotowej SO-1.

### **II. Warunki geotechniczne**

**Grunty występujące w podłożu do głębokości 4,0 m obejmują czwartorzędowe osady rzeczne. Są one reprezentowane przez piaski i mady.**

**Warstwa geotechniczna Ia** to wilgotne i plastyczne, o średnim wskaźniku konsystencji  $I_c = 0,70$  gliny pylaste (**sacI Si**).

**Warstwa geotechniczna Ib** obejmuje wilgotne i plastyczne, o średnim wskaźniku konsystencji  $I_c = 0,50$ , gliny pylaste (**sacI Si**) i pyły na pograniczu glin pylastych (**Si/sacI Si**).



**Warstwa geotechniczna II** jest reprezentowana przez wilgotne i luźne, o średnim stopniu zagęszczenia  $Dr = 25 \%$ , piaski drobne (FSa), piaski drobne przewarstwione gliną pylastą ((FSa//sacI Si) i piaski drobne przewarstwione pyłem (FSa//Si).

W osadach piaszczystych i madach do 4 m występuje strefa aeracji.

### **III. Parametry geotechniczne**

Parametry geotechniczne zostały podane w legendzie do przekroju geotechnicznego (zał. nr 3) oraz w rozdziale II dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **C. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

Projekt geotechniczny (GDR) został opracowany zgodnie z normą PN-EN 1997 1 i 2.

### **1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie**

W przypadku posadowienia budynku na gruntach warstwy geotechnicznej II nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

### **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Wiodące parametry geotechniczne, tj. wskaźnik konsystencji ( $I_c$ ) oraz stopień zagęszczenia ( $Dr$ ) zostały skorelowane zgodnie z zał. A do normy EN 1997-1, 2004. Pozostałe parametry geotechniczne podane w załączniku nr 3 należy skorelować zgodnie z w/w zał. A.

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1, 2004.

#### **4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Jeżeli spód fundamentu znajdzie się na głębokości przynajmniej 1,0 m poniżej projektowanej powierzchni terenu to grunt nie będzie ulegał przemarzaniu.

#### **5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1, 2004, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”, jak i w warunkach „bez odpływu”.

#### **6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego**

Średnie obciążenia II kondygnacyjnego, bez obciążeń maszynami i wyposażeniem można przyjąć na płytę fundamentową ca 50 kPa.

#### **7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano na zał. nr 3 opinii geotechnicznej.

#### **8. Wykonawstwo robót ziemnych**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne” oraz PN-B-10736.

#### **9. Oddziaływanie wody podziemnej na obiekt**

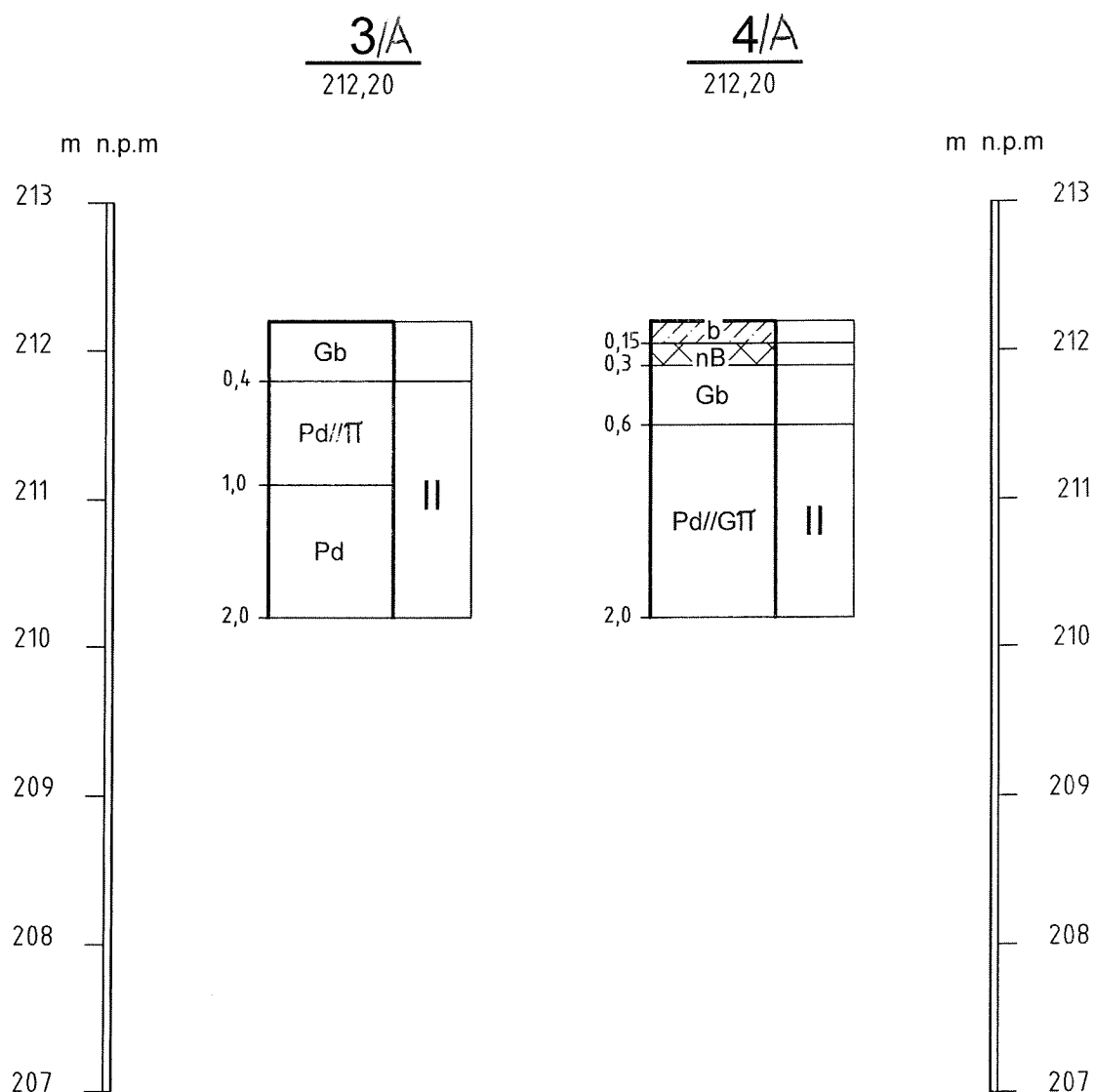
Z uwagi na brak wody podziemnej do głębokości 4,0 m, nie przewiduje się jej wpływu na fundamenty.

#### **10. Monitoring projektowanego obiektu budowlanego.**

Dla przedmiotowej inwestycji nie projektuje się monitoringu.



dr. Jerzy Brzozowski  
uprawniony w zakresie geologii-inżynierskiej  
(dec. CUG Nr 070071), fizjografii  
urbanistycznej, hydrogeologii (dec. UW w Kr. Nr 08099),  
ziół kopalni (dec. UW Kr. Nr 08099)  
i kierowania wierczeniami (dec. UW K.: Nr 14038)



Kraków, al. Jana Pawła II - komora termoklimatyczna

Profile geotechniczne

skala 1:50

opracował: dr J. Brzozowski

07.2014

| LEGENDA DO PRZEKROJÓW                                       |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|---|---|---|---|---|---|--|---|--|-----------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------|--|------|
| TEMAT : Kraków, al. Jana Pawła II - komora termoklimatyczna |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE                                     |   | PARAMETRY GEOTECHNICZNE<br>wg PN-81/B-03020 |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
| wartość charakterystyczna                                   |   | X <sup>m</sup>                              |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
| Profil<br>stratygraficzno -<br>litologiczny                 | Opis litologiczno - genetyczno -<br>stratygraficzny | Nr warstwy<br>geotechnicznej                | Symbol gruntu wg<br>PN- 86/- B- 02480                                   | Symbol geologiczny<br>konsolidacji gruntu | Stan gruntu                               |  | Włgistość<br>naturalna<br>w <sub>n</sub><br>% | Gęstość<br>objętościowa<br>ρ<br>tm <sup>-3</sup> | Spójność<br>c <sub>u</sub><br>kPa | Kąt tarcia<br>wewnętrznego<br>Φ <sub>u</sub><br>° | Edometryczny moduł<br>ściśliwości   |                     | Zawartość części<br>organicznych<br>% | Uwagi |  |      |
|   |   |   |   |   | stopień<br>zagęszczenia<br>I <sub>b</sub> | stopień<br>plastyczności<br>I <sub>L</sub> |   |  |                                   |   | pierwotnej<br>M <sub>o</sub><br>kPa | wtórnej<br>M<br>kPa |                                       |       |  |      |
|   |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|   |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|   | nasyp + płyty betonowe                              |   | nN, nB + b  |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|   | gleba   |   | Gb  |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|   | mada  | la  | G <sub>Π</sub><br>Π   | C   | 0,30                                      |  | 25  | 2,00   | 13                                | 13  | 22 000                              |                     |                                       |       |  |      |
|   | piasek  | lb  | G <sub>Π</sub><br>Π/G <sub>Π</sub>                                      | C   | 0,50                                      |  | 28  | 1,95   | 9                                 | 10  | 15 000                              |                     |                                       |       |  |      |
|   |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  | mada |
|   |   |   |   |   |   |  |   |  |                                   |   |                                     |                     |                                       |       |  |      |
|   | osady<br>rieczne                                    | II  | P <sub>d</sub><br>P <sub>d</sub> //G <sub>Π</sub><br>P <sub>d</sub> //Π |   | 0,50                                      |  | 16  | 1,75   | -                                 | 30  | 60 000                              |                     |                                       |       |  |      |





## KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDA SL

Sonda nr 1/A  
 Przy otworze nr 1/A  
 Rzędna : 211,40  
 Data : 08.2013

TEMAT : Kraków, al. Jana Pawła II - komora termoklimatyczna

| Głębokość<br>w m p.p.t.           | Obserwacje<br>wody | Profil<br>litologiczny | Obciążenia<br>(N)<br>500 | Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy ( $N_{10}$ ) | INTERPRETACJA               |       |       |                     |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|-------|-------|---------------------|
|                                   |                    |                        |                          |   | $\bar{N}_{10}$              | $I_L$ | $I_D$ | Nr warstwy<br>geot. |
|                                   |                    | nN                     |                          |   |                             |       |       |                     |
| 1                                 |                    | GTf                    |                          |   |                             | 0,30  |       | Ia                  |
| 2                                 |                    | Pd//GTf                |                          |   | 14                          |       | 0,50  | II                  |
| 3                                 |                    | GTf                    |                          |   |                             | 0,30  |       | Ia                  |
|                                   |                    | Pd                     |                          |   | >20                         |       | >0,65 | II                  |
| 4                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| 5                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| 6                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| 7                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| 8                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| 9                                 |                    |                        |                          |   |                             |       |       |                     |
| Wytrzymałość na scinanie $\tau_f$ |                    |                        |                          | 50 100 kPa 150 200  | Opracował: dr J. Brzozowski |       |       |                     |
| $I_D$                             | SL                 |                        |                          | 0,33 0,67   | SL                          |       |       |                     |