



## **O P I N I A**

### **G E O T E C H N I C Z N A**

**Temat: KLESZCZOWA, gm. Pilica – most na rz. Pilicy**

**Zlecniodawca: MOSTOLAND**

Pracownia Projektowa Arkadiusz Szczęsny  
41-103 Siemianowice Śląskie, ul. M. Skłodowskiej-Curie 39/12

**Opracował:**

Geolog uprawniony  
*[Signature]*  
mgr Krzysztof Piela  
upr. 070949

1. Mapa dokumentacyjna 1: 500
2. Karta dokumentacyjna wiercenia małosrednicowego
3. Legenda do profilu
4. Objaśnienia znaków i symboli

## II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Wstęp..... 3
2. Zakres wykonanych prac..... 3
- 2.1. Prace geodezyjne..... 3
- 2.2. Wiercenia małosrednicowe..... 3
- 2.3. Prace kameralne..... 4
3. Opis terenu badan..... 4
4. Charakterystyka budowy geologicznej..... 4
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych..... 5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych..... 5
7. Wnioski i zalecenia..... 6

## I. TEKST

## SPIS TREŚCI

## 1. Wstęp

Opinia opracowana została na zlecenie Pracowni Projektowej Mostoland Arkadiusz Szczęsny, Siemianowice Śląskie, ul. M. Skłodowskiej-Curie 39/12.

Celem opinii jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów, ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia mostu drogowego oraz określenie stopnia złożoności budowy geologicznej i kategorii geotechnicznej obiektu.

Opinia wykonana została zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) w zakresie niezbędnym do opracowania projektu technicznego zamierzonej inwestycji oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## 2. Zakres wykonanych prac

### 2.1. Prace geodezyjne

Wyczenie miejsca małosrednicowego wiercenia badawczego w terenie przeprowadzono metoda ortogonalna w nawiazaniu do istniejacej sytuacji poslugujac sie planem sytuacyjno-wysokosciowym w skali 1:500 dostarczonym przez Zleceiodawce.

Rzedna powierzchni terenu w miejscu wiercenia wyznaczono przez interpolacje poziomow i punktow wysokosciowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokosciowego oraz pomiarow terenowych. Wartość ta mają charakter orientacyjny.

Rzedna terenu określił mgr K. Piela.

### 2.2. Wiercenia małosrednicowe

W dniu 14.05.2015 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem mgr B. Stępnia i nadzorem mgr K. Pieli wykonano 1 wiercenie małosrednicowe do głębokości 15,0 m.

Podczas wiercenia przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C, które po kontroli analizie makroskopowej zostały zlikwidowane.

Przeprowadzono również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsce po wierceniu zostało zlikwidowane przez zasypianie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.



## 2.3. Prace kameralne

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 500, na której zaznaczono miejsce wykonanego wiercenia,
- legendę do profilu wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- kartę objaśnień znaków i symboli,
- kartę dokumentacyjną wiercenia małosrednicowego zawierającą podział na warstwy geotechniczne,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opinię opracowano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

## 3. Opis terenu badań

Badania zostały wykonane w sąsiedztwie istniejącego mostu drogowego w ciągu drogi powiatowej nr 1771 Dobraków – Kleszczowa przy jej przecięciu z rzeką Pilicą w miejscowości Kleszczowa, gm. Pilica.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment dna doliny rzeki Pilicy i wyniesiony jest w miejscu wiercenia do rzędnej 304,7 m n.p.m.

## 4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 15,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstocenske i holocenske. Osady plejstocenu reprezentowane są przez zwięzły skał wapiennych oraz piaski rzeczne. Przykryte są one serią rzecznych osadów holocenskich reprezentowanych przez grunty organiczne i mady rzeczne.

Powierzchnią warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o stwierdzonej miąższości 0,7 m.

## 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wiercenia (14.05.2015) stwierdzono występowanie wody gruntowej związanej z przewarstwieniami piaszczystymi w madach rzecznych w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,8 m ppt. oraz w piaskach rzecznych gdzie występuje pod napieciem hydrostatycznym na głębokości 3,2 m ppt. (poziom piezometryczny na głęb. 0,8 m ppt. Występujące na tym terenie wody gruntowe tworzą jeden poziom, który jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece i ulega wahaniom w zależności od stanu wody w Pillicy.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 15,0 m ujęto w 7 warstw geotechnicznych.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę gruntów ich litologię i różnice cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia zagęszczenia  $I_p$  dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie genezy gruntów, ich położenia stratygraficznego oraz siły nacisku świadra podczas wiercenia. Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  dla warstw gruntów spoiwystych wyznaczono na podstawie wyników badań makroskopowych. Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia  $I_p$  stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** – obejmuje holoceniczne mady rzeczne wykształcone w postaci pyłów. Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_{p(n)} = 0,40$ .

**Warstwa II** – obejmuje holoceniczne grunty organiczne wykształcone w postaci namulów organicznych spoiwystych. Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym do miękkoplastycznego nie mogące stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

**Warstwa IIIa** – obejmuje plejstoceniczne piaski rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych. Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przybliżonym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_{p(n)} = 0,60$ .

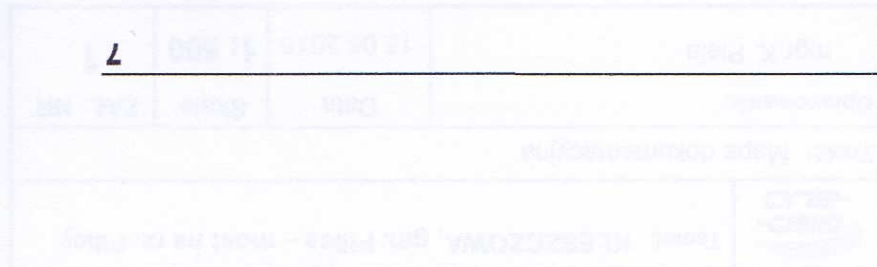


1. Ze względu na występowanie gruntów niejednorodnych genetycznie i litologicznie oraz gruntów organicznych zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych. Kategorie geotechniczną obiektu proponuje się przyjąć jako II.
2. W podłożu terenu pod warstwą gruntów nasypowych występuje seria holocenskich gruntów plastycznych oraz gruntów organicznych, które nie mogą stanowić podłoża dla bezpośredniego posadowienia. Grunty mineralne rodzime występują poniżej głębokości 3,2 m ppt.
3. Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występuje na głębokości 0,8 m, a pod napięciem hydrostatycznym na głębokości 3,2 m stabilizując się na głęb. 0,8 m. Poziom wód gruntowych jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece i odzwierciedla jego waha-  
nia.
4. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych nowy obiekt mostowy najkorzystniej będzie posadowić pośrednio na palach osadzonych w gruntach piaszczystych lub opartych na stropie zwierzeł.

## 7. Wnioski i zalecenia

- Warstwa IVb** – obejmuje plejstocenske zwierzeliny wapieni wykształcone w postaci glin piaszczystych z domieszką rumoszu wapiennego. Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwały, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_p^{(n)} < 0,00$ .
- Warstwa IVa** – obejmuje plejstocenske zwierzeliny wapieni wykształcone w postaci glin piaszczystych. Są to grunty wilgotne, w stanie twaroplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_p^{(n)} = 0,20$ .
- Warstwa IIIc** – obejmuje plejstocenske piaszki rzeczne wykształcone w postaci piaszków drobnych. Są to grunty nawodnione, w stanie zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,75$ .
- Warstwa IIlb** – obejmuje plejstocenske piaszki rzeczne wykształcone w postaci piaszków drobnych. Są to grunty nawodnione, w stanie zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,70$ .

5. Ze względu na złożone warunki gruntowe oraz kategorię obiektu zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych koniecznym będzie opracowanie dla tego terenu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej stosownie do przepisów ustawy z dnia 9.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze.
6. Orientacyjne wartości parametrów geotechnicznych gruntów dla wydzielonych warstw podano w tabeli w legendzie do profilu (załącznik nr 3).



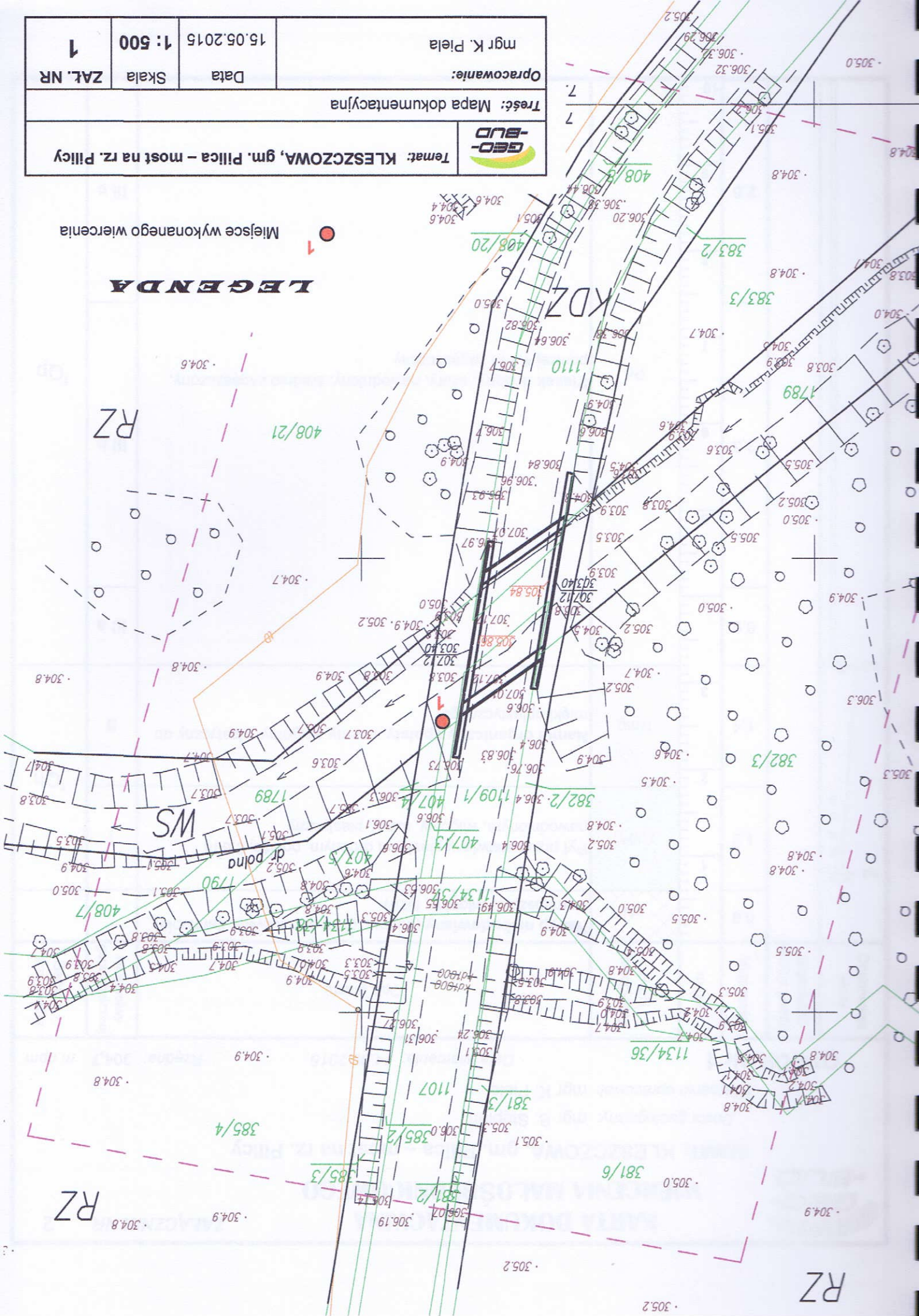


|  |  |              |  |
|--|--|--------------|--|
| Temat: KLESZCZOWA, gm. Pillica – most na rz. Pillicy |  | Opracowanie: |  |
| mjr K. Piela   |  | Data         |  |
| 15.05.2015   |  | Skala        |  |
| 1: 500   |  | ZAL. NR      |  |
| 1  |  |              |  |



Miejsce wykonanego wiercenia

# LEGENDA





# KARTA DOKUMENTACYJNA WIERCENIA MAŁOŚREDNICOWEGO

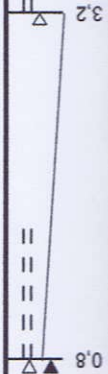
TEMAT: KLESZCZOWA, gm. Pilica – most na rz. Pilicy

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień  
Wiercenie opracował: mgr K. Piela

OTWÓR Nr 1

Data wiercenia: 14.05.2015

Rzędna: 304,7 m npm

| Obserwacje wody   | Głębokość próby gruntu | Mięższość | m pgt | Profil litologiczny | Opis gruntu   | Nr warstwy geotechnicznej | Geneza i stratygrafia |
|---|------------------------|-----------|-------|---------------------|---|---------------------------|-----------------------|
|  | 0,6                    | 0,6       | 1     | nN                  | Nasyp niebudowlany (humus, glina piaszczysta, kamienie), ciemnoszary, wilgotny, luźny       |                           |                       |
|   | 1,2                    | 1,2       | 2     | II/Pd               | Pył przewarstwiany piaskiem drobnym, poniżej 0,8 m nawodnionym, wilgotny, szary, plastyczny | I                         | Qh                    |
|   | 1,4                    | 1,4       | 3     | Nmg                 | Namuł organiczny spoisty, czarny, wilgotny, plastyczny do miękkoplastycznego                | II                        |                       |
|   | 0,9                    | 0,9       | 4     | Pd                  | Piasek drobny, szary, nawodniony, średnio zagęszczony, poniżej 4,1 m zagęszczony            | III a                     | Qp                    |
| 2,6   | 3,3                    | 3,3       | 5     |                     |   | III b                     |                       |
|   |                        |           | 6     |                     |   |                           |                       |
|   |                        |           | 7     |                     |   |                           | III c                 |
|   |                        |           | 8     |                     |   |                           |                       |
|   |                        |           | 9     |                     |   |                           |                       |
|   |                        |           | 10    |                     |   |                           |                       |



KARTA DOKUMENTACYJNA  
WIERCENIA MAŁOŚREDNICOWEGO

ZAŁĄCZNIK NR 2

OTWÓR Nr 1  
ciąg dalszy

| Observacje wody | Głębokość próby gruntu | Miaższość | m pgt                | Profil litologiczny  | Opis gruntu  | Nr warstwy geotechnicznej | Geneza i stratygrafia |
|-----------------|------------------------|-----------|----------------------|----------------------|--|---------------------------|-----------------------|
|                 | 1,6                    |           | 11                   | G <sub>π</sub>       | Gлина пыlasta, jasnobrazowa, wilgotna, twaroplastyczna                             | IV a                      |                       |
|                 | 3,4                    |           | 12<br>13<br>14<br>15 | G <sub>π</sub> (+KR) | Gлина пыlasta z domieszka rumoszu wapienia, jasnobrazowa, malo wilgotna, polzwarta | IV b                      | Qp                    |



# LEGENDA DO PROFILU

TEMAT: KLESZCZOWA, gm. Pillica – most na rz. Pilicy

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

wartość charakterystyczna  $X^{(n)}$   
współczynnik materiałowy  $\gamma_m$   
wartość obliczeniowa  $X^{(e)}$

Opracowanie:  
mgr K. Piela

Wg PN-81/B-03020

| Profil stratygraficzno-litologiczny | Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stopień zagęszczenia $I_p$ | Stopień plastyczności $I_L$ | Wilgotność naturalna $W_n$ | Gęstość objętościowa $\rho$ | Spójność $C_u$ | Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi$ | Edometryczny moduł ściśliwości pienotnej $M_o$ | Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ |
|-------------------------------------|--|---------------------------|---------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
| Nasypy niebudowlane                 | Mady rzeczne                                 | Grunty organiczne         | III a         | Pd                                      | —                          | —                           | —                          | 1,94                        | —              | 31                              | 74   | 55                                    |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
| Piaszki rzeczne                     | III b  | Pd                        | —             | —                                       | —                          | —                           | —                          | 1,78                        | —              | 31                              | 89   | 66                                    |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
| Piaszki rzeczne                     | III c  | Pd                        | —             | —                                       | —                          | —                           | —                          | 2,00                        | —              | 32                              | 96   | 72                                    |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
| Zwietrzliny wapienia                | IV a   | G <sub>z</sub>            | C             | —                                       | —                          | —                           | —                          | 2,07                        | 17             | 15                              | 29   | 21                                    |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
| Zwietrzliny wapienia                | IV b   | G <sub>p</sub> (+KR)      | C             | —                                       | —                          | —                           | —                          | 2,15                        | 30             | 18                              | 48   | 34                                    |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |
|                                     |  |                           |               |   |                            |                             |                            |                             |                |                                 |  |                                       |

Symbole genetyczne

Symbole stratygraficzne

tg osady rzecznołodowcowe

gl osady lodowcowe zastoiiskowe

g osady lodowcowe morenowe

f osady rzeczne

e osady eoliczne

J Jura

T Trias



## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

## GRUNTY NASYPY

nN nasyp niebudowlany  
nB nasyp budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny  
Nmg namul o właściwościach gruntu spójnego  
Nmp namul o właściwościach gruntu sypkiego  
T torf

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW zwietzelina  
KWg zwietzelina gliniasta  
KR rumosz  
KRg rumosz gliniasty  
KO odczaki  
Z zwir  
Zg zwir gliniasty  
Po pospółka  
Pog pospółka gliniasta  
Pr piasek gruby  
Ps piasek średni  
Pd piasek drobny  
Pp piasek pylasty  
Pg piasek gliniasty  
IIP pył piaszczysty  
II pył  
Gp glina piaszczysta  
G glina  
Gr glina pylasta  
Gpz glina piaszczysta zwięzła  
Gz glina zwięzła  
Grz glina pylasta zwięzła  
Ip pył piaszczysty  
I pył  
Ir pyłasty

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda  
SM skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

+ domieszki  
// przewarstwienia  
/ na pograniczu  
( ) w nawiasach określenia uzupełniające

1  
123,1

numer wiercenia  
rzędna wiercenia

próbka kategorii A

próbka kategorii B

próbka wody gruntowej

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody i głęb. w m ppt

2,3

nawiercony poziom wody gruntowej i głęb. w m ppt

grunt nawodniony

grunt mokry

3,3

sączenie wody i głęb. w m ppt

sondowanie dynamiczne DPL

i strefa przebadana sondą

głębokość otworu

otwór suchy

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

IL stopień plastyczności

Ip stopień zagęszczenia

## INNE OZNACZENIA

IV numer warstwy geotechnicznej

granicie litologiczno-stratygraficzne

5,0 m

DPL