

## ***DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO***

*dla potrzeb przebudowy drogi powiatowej nr 0286T wraz z budową  
chodnika w miejscowości Bobrza, Porzecze na odcinku  
od km: 0+000 do km 4+486 gm. Miedziana Góra,  
pow. kielecki, woj. świętokrzyskie.*

Opracowali:

Geolog

.....  
*Józef Kuc*  
upr. Centralnego Urzędu Geologii  
nr 070820

.....  
*mgr inż. Dominik Kuc*

*Kielce grudzień 2012r.*

| <b><u>SPIS TREŚCI:</u></b>                                      | <b><u>STR. NR</u></b> |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>I. WSTĘP</i>                                                 | - 3                   |
| <i>II. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ</i>                               | - 3                   |
| <i>III. ZAKRES PRAC</i>                                         | - 4                   |
| <i>IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA<br/>PODŁOŻA GRUNTOWEGO</i> | - 5                   |
| <i>V. WNIOSKI</i>                                               | - 7                   |

| <b><u>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:</u></b>                          | <b><u>ZAŁ. NR</u></b> |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>1. ORIENTACJA</i>                                     | - 1                   |
| <i>2. MAPA DOKUMENTACYJNA</i>                            | - 2 - 5               |
| <i>3. PROFILE OTWORÓW PRÓBNYCH</i>                       | - 6 -                 |
| <i>4. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</i>                         | - 10                  |
| <i>5. TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW<br/>GEOTECHNICZNYCH</i> | - 11                  |

## **I. WSTEP**

Niniejsze opracowanie sporządzono w „**QWIERT**” Dominik Kuc, ul. Barwinek 14/50, 25-150 Kielce, na zlecenie „**EKODORO**” spółka z o.o. ul. Rakowska 8D, 25-209 Kielce.

Celem opracowania jest omówienie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektu przebudowy, drogi powiatowej nr 0286T wraz z budową chodnika w m. Bobrza, Porzecze, gm. Miedziana Góra, pow. kielecki, woj. świętokrzyskie.

Dokumentację tą opracowano zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej** w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012r. (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz z obowiązującymi normami branżowymi: PN-B-02481 styczeń 1998 „Geotechnika- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”, PN-B-02479 sierpień 1998 „Geotechnika – Dokumentacje Geotechniczne. Zasady ogólne”, PN-86 B-02480 „Grunty Budowlane. Określenia, symbole, podział gruntów”, PN-75 B-04481 „Grunty budowlane. Badania laboratoryjne”, PN-74 B-04452 „Grunty budowlane. Badania Polowe”, PN-80 B-01800 „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetonowe. Klasyfikacja i określenia środowisk”, PN-81 B-3020 „Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”, Załącznik do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych dnia 24 kwietnia 1997r.

## **II. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ.**

Droga powiatowa nr 0286T łączy drogę krajową nr 74 z drogą wojewódzką 748 oraz miejscowość Bugaj poprzez Porzecze z Bobrzą, zał. nr 1.

Pod względem geograficznym droga powiatowa nr 0286T leży na Wyżynie Kielecko-Sandomierskiej a dokładniej w Górach Świętokrzyskich.

### **III. ZAKRES PRAC.**

*W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano, według zaleceń Inwestora, 5 otworów próbnych do głębokości 2,00mppt. – 3szt. i 10,00mppt. – 2szt. metodą obrotową na sucho świdrami zwojowymi urządzeniem wiertniczym "DIGGA" zamontowanym na samochodzie terenowym marki „TOYOTA”.*

*Stopień zagęszczenia „Id” gruntów niespoistych określono na podstawie oporu jaki stawiał grunt podczas jego zwiercania.*

*Stopień plastyczności „Il” gruntów spoistych określono przez wykonanie pomiarów na próbkach gruntu penetrometrem tłoczkowym PW-1 oraz waleczkowaniem.*

*Podczas wiercenia otworów próbnych prowadzono badania makroskopowe przewierczanych gruntów oraz obserwację i pomiary zwierciadła wody gruntowej.*

*Po wykonaniu niezbędnych badań i pomiarów otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem wydobytym podczas ich głębenia.*

*Rzędne wysokościowe terenu przy wykonanych otworach nr 2 i 3 wyinterpolowano z mapy.*

*Lokalizację otworu próbnego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej zał. nr 2 - 5 tego opracowania.*

*Profile wykonanych otworów przedstawiono na karcie otworu próbnego, zał. nr 6 - 9.*

*Profile otworów nr 2 i 3 posłużyły do opracowania przekroju geotechnicznego obrazującego budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne terenu przy przepuszczeniu na rzece Ciemnica, zał. nr 10.*

Podstawowe parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych określono metoda „A” (rodzaj i stan gruntu), pozostałe wyznaczono z zależności korelacyjnych parametrów wiodących. Parametry te zestawiono w formie tabelarycznej zał. nr 11.

#### **IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.**

Podłoże gruntowe badanego terenu budują grunty: rodzime mineralne **niespoiste niewysadzinowe** – piaski drobne, **małospoiste bardzo wysadzinowe** – piaski gliniaste, pyły piaszczyste z wkładkami piasku pylastego, **bardzospoiste mało wysadzinowe** – iły piaszczyste i pylaste, **kamieniste wątpliwe** – zwietrzeliny gliniaste, **nasypowe niewysadzinowe** – nasypy budowlane oraz **nasypowe bardzo wysadzinowe** – nasypy nie budowlane.

Ww. grunty podzielono na siedem warstw geotechnicznych oznaczonych na kartach otworów i przekroju symbolami: **I, II, III, IV, V, VI i VII.**

**WARSTWA I** – do warstwy tej zaliczono grunty rodzime mineralne niespoiste niewysadzinowe wykształcone jako małowilgotne i nawodnione średniozagęszczone piaski drobne o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,60$ . Grunty te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G1” oraz do „2” kategorii urabialności stwierdzono otworami nr: 2, 3 i 5 na głębokości od 0,50 (otw. nr 5) do 1,10 mppt. (otw. nr 3) jako warstwę o miąższości od 1,60 mb. (otw. nr 2) do nieokreślonej ponieważ otworem nr 5 wykonanym do planowanej głębokości gruntów tych nie przewiercono.

**WARSTWA II** – warstwę tą reprezentują grunty rodzime mineralne małospoiste bardzo wysadzinowe reprezentowane przez małowilgotne piaski gliniaste o stopniu plastyczności  $IL<0,00$ . Piaski te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G3” oraz do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „C” jako inne grunty spoiste nieskonsolidowane i do „3” kategorii urabialności nawiercono otworem nr 1 na głębokości 0,35 mppt. jako warstwę nieustalonej miąższości ponieważ otworem tym

wykonanym do planowanej głębokości gruntów tych nie przewiercono .

**WARSTWA III** –do warstwy tej zaliczono grunty rodzime mineralne mało spoiste bardzo wysadzinowe wykształcone jako wilgotne plastyczne pyły piaszczyste z wkładkami piasku pylastego o stopniu plastyczności  $IL=0,30$ . Pyły te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G3” oraz do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „C” jako inne grunty spoiste nieskonsolidowane i do „2” kategorii urabialności nawiercono otworami nr 4 i 3 na głębokości 2,50 i 3,70mppt. jako warstwę o miąższości 4,10 i 6,40mb.

**WARSTWA IV** – warstwę tą reprezentują grunty rodzime mineralne bardzospoiste mało wysadzinowe reprezentowane przez małowilgotne półzwarte ropy pylaste i piaszczyste o stopniu plastyczności  $IL<0,00$ . Iły te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G2” oraz do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „D” jako ropy bez względu na pochodzenie geologiczne i do „4” kategorii urabialności nawiercono otworami nr: 2 - 4 na głębokości od 0,40(otw. nr 4) do 8,60mppt.(otw. nr 2) jako warstwę o miąższości od 1,10mb.(otw. nr 4) do nieokreślonej ponieważ otworami nr: 2 i 3 wykonanymi do planowanej głębokości gruntów tych nie przewiercono .

**WARSTWA V** – warstwę tą reprezentują grunty rodzime mineralne kamieniste wapienne reprezentowane przez zwietrzelinę gliniastą piaskowca. Zwietrzeliny te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G1” i do „5” kategorii urabialności nawiercono tylko otworem nr 4 na głębokości 1,50mppt. jako warstwę nieokreślonej miąższości ponieważ otworem tym wykonanym do planowanej głębokości gruntów tych nie przewiercono .Gruntem wypełniającym pory pomiędzy kamieniami jest małowilgotny półzwarty ropy piaszczysty o stopniu plastyczności  $IL<0,00$  zaliczony do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „D” jako ropy bez względu na pochodzenie geologiczne.

**WARSTWA VI** – do warstwy tej zaliczono grunty nasypowe wykształcone jako nasyp budowlany wykonany asfaltu, tłucznia i piasku zalegający od powierzchni terenu do głębokości 0,35, 0,40 i 0,50 zaliczony do „5” kategorii urabialności stwierdzono otworami nr: 1 i 4.

**WARSTWA VII** – warstwę tą reprezentują grunty nasypowe bardzo wysadzinowe reprezentowane przez nasyp nie budowlany wykonany z gleby i kamieni zalegający w otworach nr: 2 i 3 od powierzchni terenu do głębokości 0,60 i 1,10mppt. Nasypy te zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni „Gi” oznaczonej symbolem „G3” i do „3” kategorii urabialności.

Wodę gruntową nawiercono w piaskach drobnych i piaskach pylastych w otworach nr 2 i 3 na głębokości 2,60 i 3,20mppt.

## **V. WNIOSKI.**

1. Z przeprowadzonych badań wynika że podłoże gruntowe badanego terenu zbudowane jest z gruntów: **niespoistych** – piasków drobnych, **małospoistych** – piasków gliniastych i pyłów piaszczystych z wkładkami piasku pylastego, **bardzospoistych** – ilów piaszczystych i pylastych, **kamienistych** – zwietrzelin gliniastych oraz **nasypowych** – nasypów budowlanych i nie budowlanych.
2. Wyżej wymienione grunty zaliczono do 2 – 5 kategorii urabialności.
3. Ze względu na wysadzinowość stwierdzone grunty zaliczono do **niewysadzinowych** – piaski drobne i nasypy budowlane, **wątpliwych** – zwietrzeliny gliniaste, **mało wysadzinowych** – ily piaszczyste i pylaste oraz **bardzo wysadzinowych** – piaski gliniaste, pyły piaszczyste i nasypy nie budowlane.
4. Warunki wodne są **dobre**.

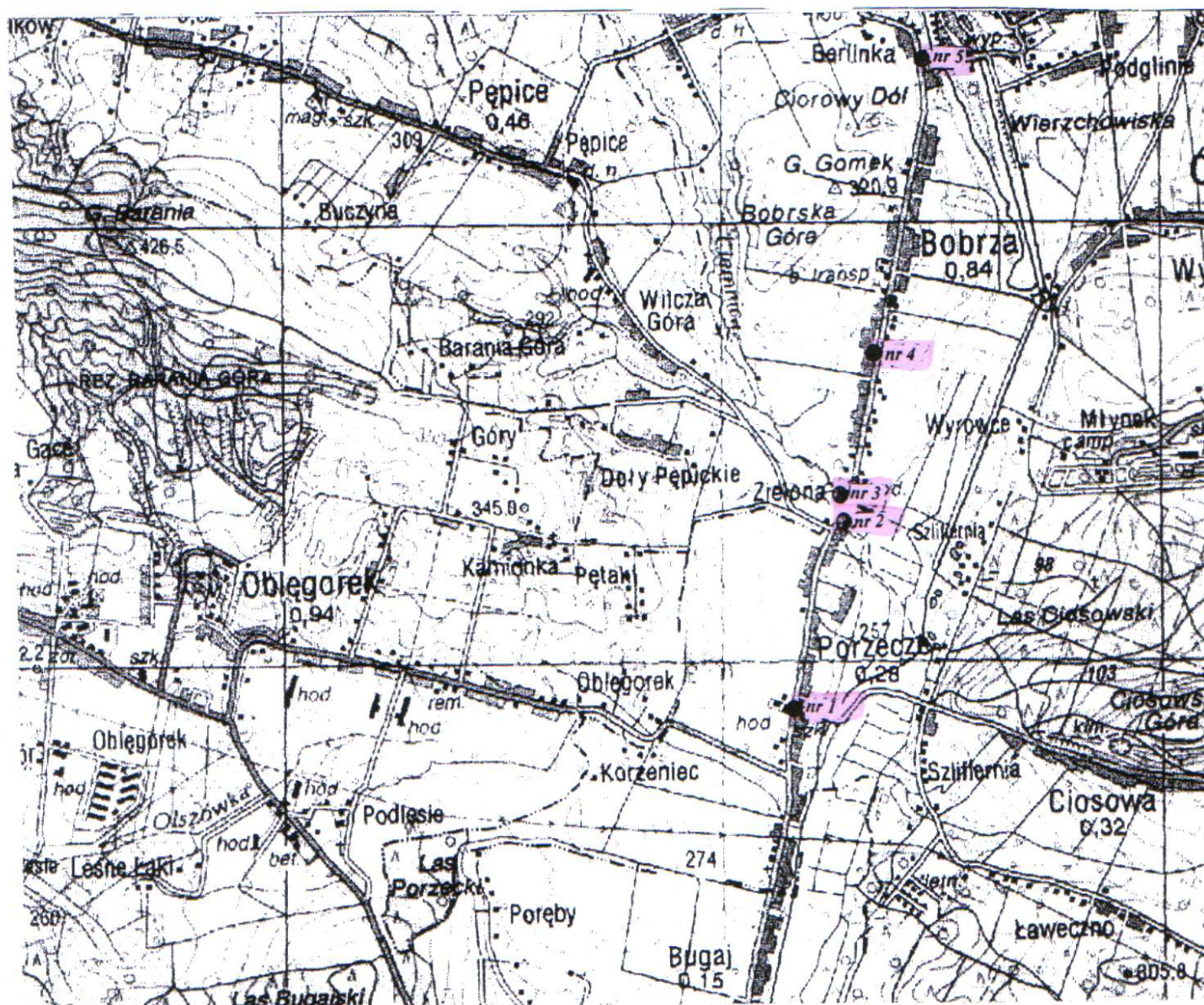
5. Występujące grunty zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni „G1” - „G3”.
6. Stwierdza się że na badanym terenie występują proste warunki gruntowe.

**W ZWIĄZKU Z POWYŻSZYM ZALECA SIĘ:**

1. Do obliczeń nośności podłoża gruntowego przyjąć obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych, podane w tabeli na zał. nr 11.
2. Zachować strefę przemarzania  $h_z=1,00\text{mppt}$ .

## ORIENTACJA SKALA 1:25000

Temat: badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T.



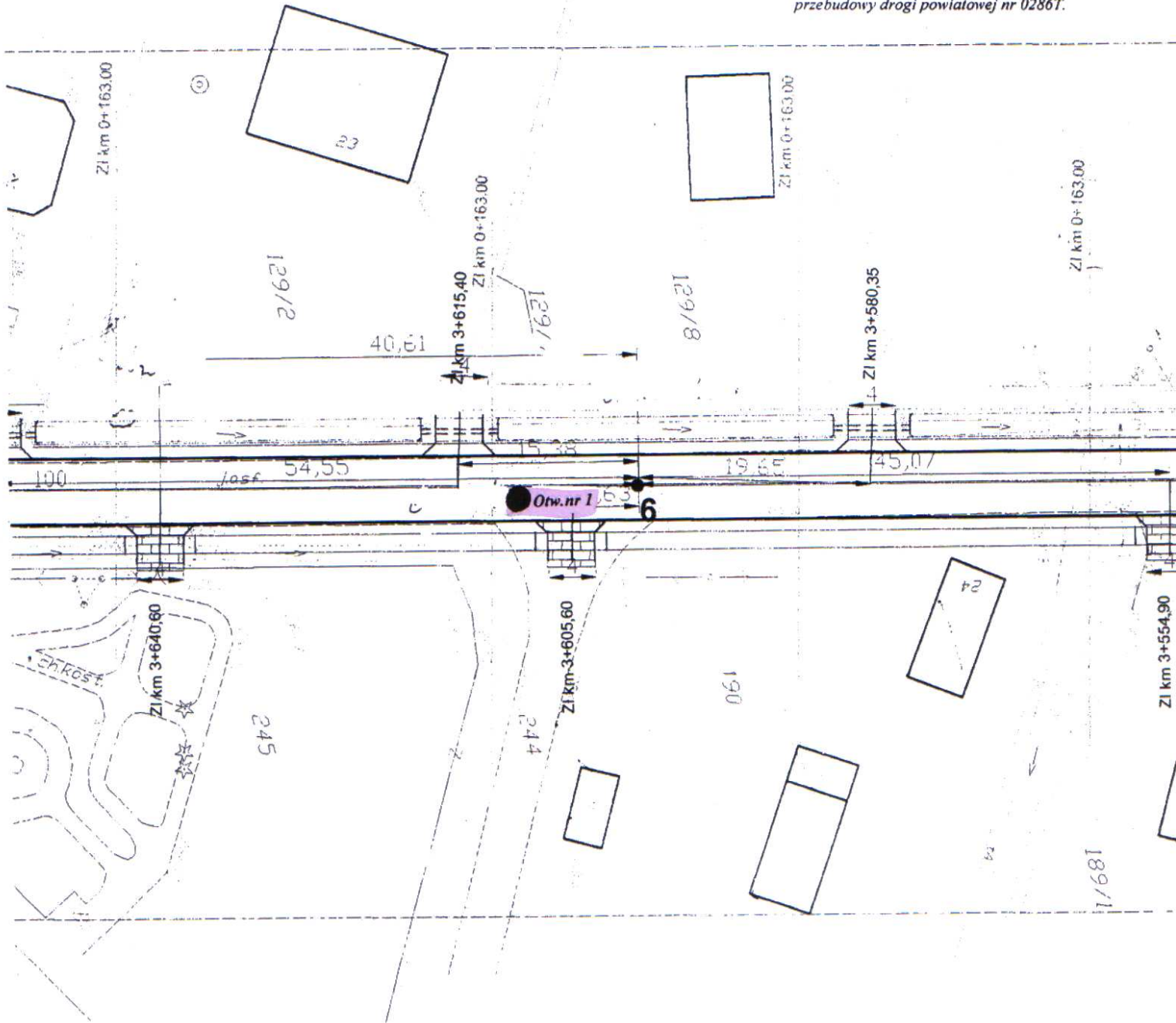
### OBJAŚNIENIA:

**nr 1** - numer otwór

**Załącznik nr 2**

# **MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1: 500**

Temat: badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T.



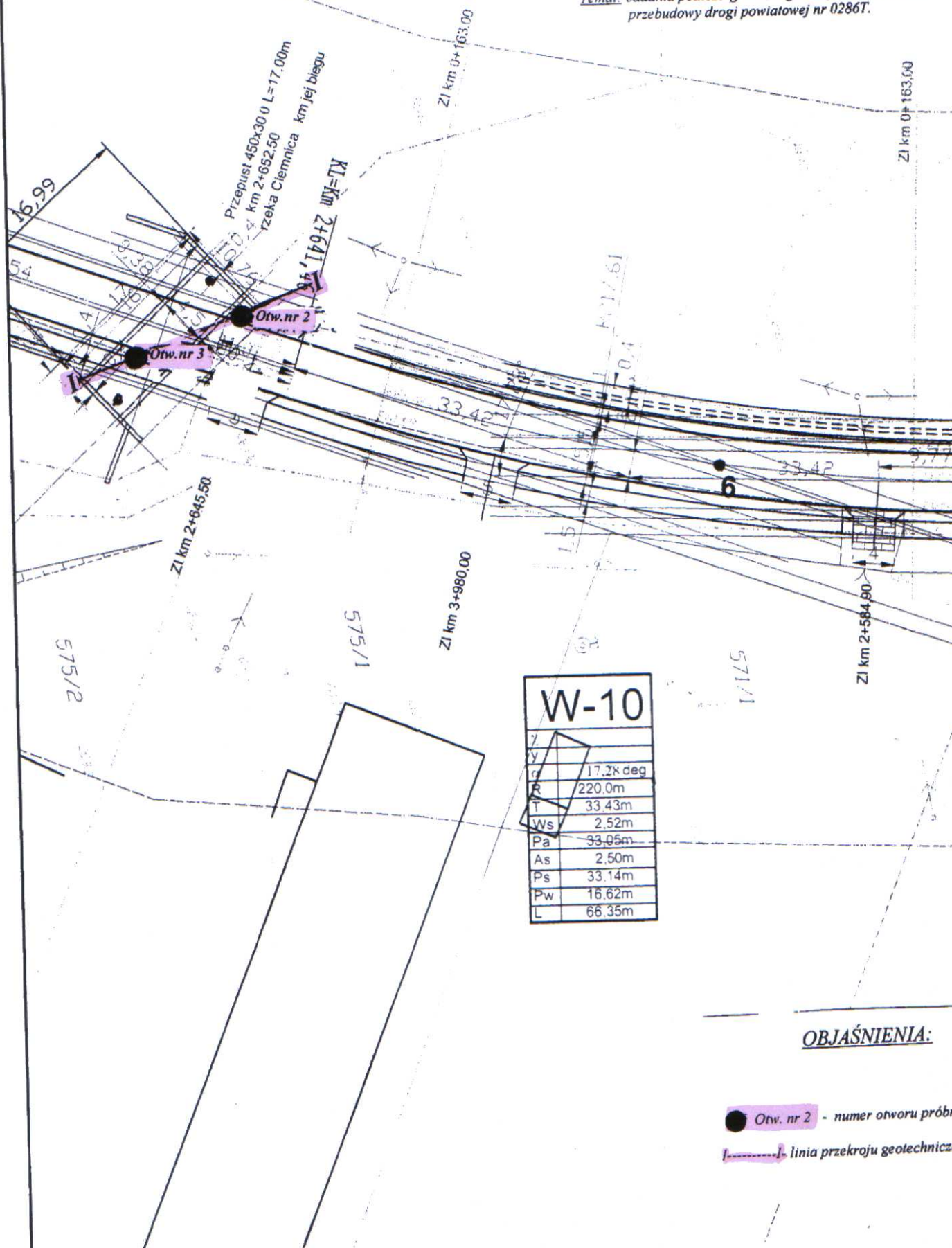
## **OBJAŚNIENIA:**

● **Otw. nr 1** - numer wykonanego otworu próbnego

Załącznik nr .

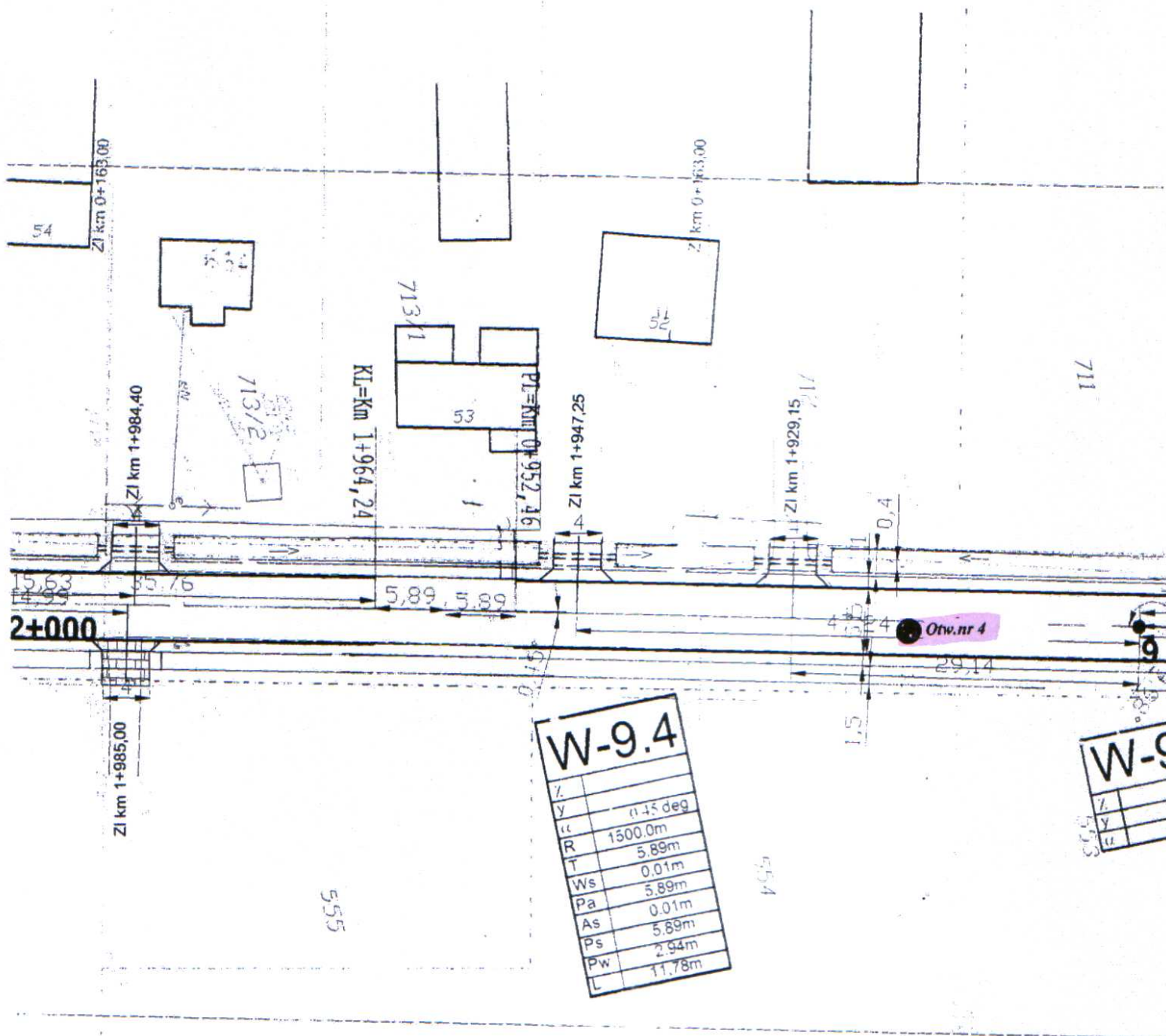
**MAPA DOKUMENTACYJN.**  
**SKALA 1: 500**

Temat: badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T.



# **MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1: 500**

**Temat:** badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T.

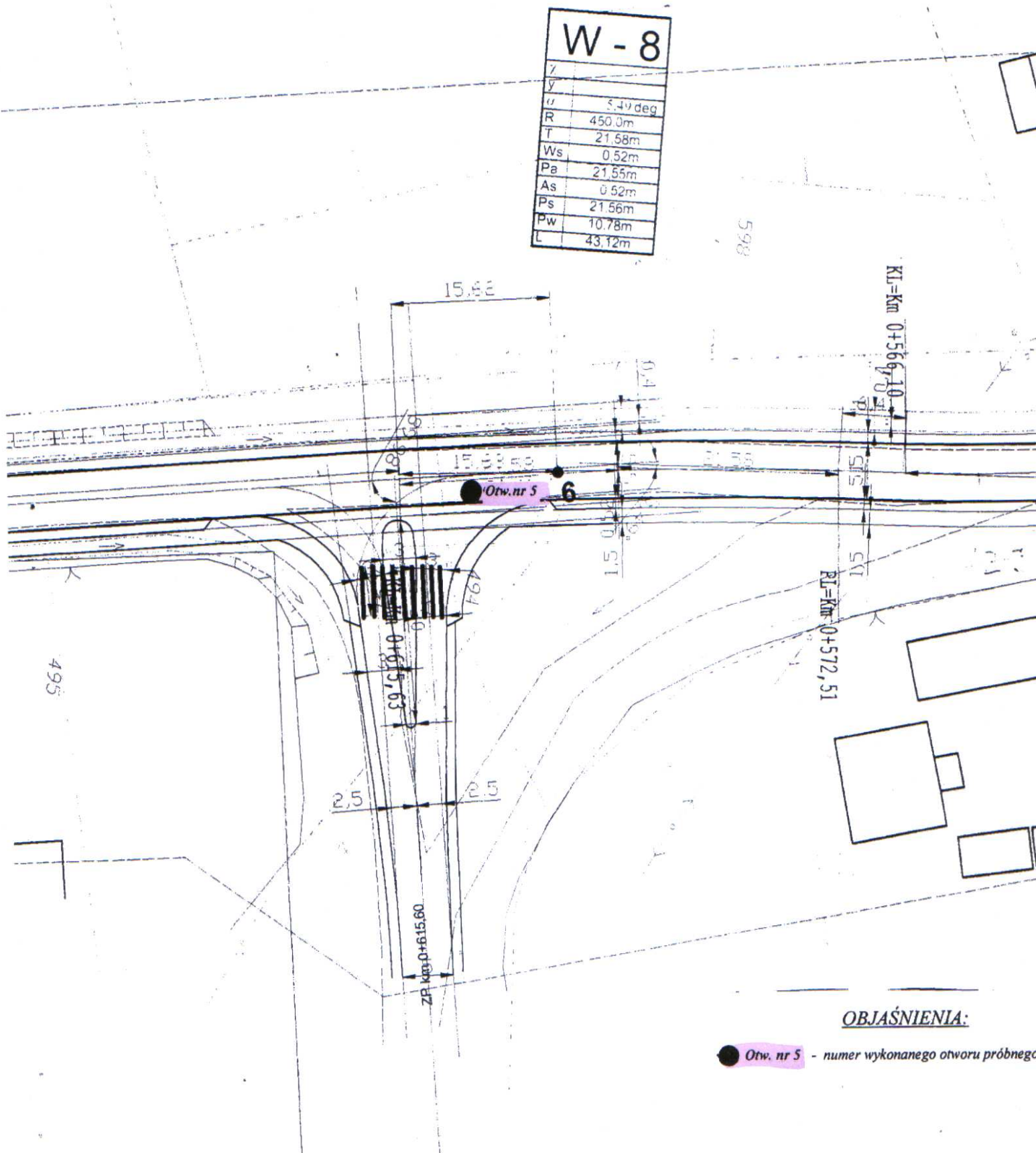


## **OBJAŚNIENIA:**

**Otw. nr 4** - numer wykonanego otworu próbne

Temat: badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T.

|       |          |
|-------|----------|
| W - 8 |          |
| γ     |          |
| γ     |          |
| α     | 5.49 deg |
| R     | 450.0m   |
| T     | 21.58m   |
| Ws    | 0.52m    |
| Pa    | 21.55m   |
| As    | 0.52m    |
| Ps    | 21.56m   |
| Pw    | 10.78m   |
| L     | 43.12m   |



**Temat:** badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T w m. Bobrza, gm. Miedziana Góra, woj. świętokrzyskie.

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 1**

| Skala głębokości | Przebieg warstwy | Miejscowość warstwy | Symbol gruntu | Opis warstwy                  | woda      |            |                | wilgotność | stan gruntu | kategoria uciążliwości | stopień      |               | numer warstwy geotechnicznej |
|------------------|------------------|---------------------|---------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------|------------|-------------|------------------------|--------------|---------------|------------------------------|
|                  |                  |                     |               |                               | ścieżenie | nawiercona | ustabilizowana |            |             |                        | zagęszczenia | plastyczności |                              |
| 1,00             | 0,12             | 0,12                | nB            | Asfalt                        |           |            |                |            |             | 5                      |              |               | VI                           |
|                  |                  |                     | nB            | Nasyp(tłuczeń+piasek)         |           |            |                | mw         |             | 5                      |              |               | VI                           |
|                  | 0,35             | 0,23                |               |                               |           |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 1,00             |                  | 1,65                | Pg            | Piasek gliniasty brązowożółty |           |            |                | mw         | pzw         | 3                      |              | <0,00         | II                           |
| 2,00             | 2,00             |                     |               |                               |           |            |                |            |             |                        |              |               |                              |

**Temat:** badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T w m. Bobrza, gm. Miedziana Góra, woj. świętokrzyskie.

### **KARTA OTWORU PRÓBNEGO NR 2**

rzędna terenu 261,50mnpm.

| Skala głębokości | Przebieg warstwy | Mierzalność warstwy | Symbol gruntu           | Opis warstwy                                                   | woda   |            |                | wilgotność | stan gruntu | kategoria urabialności | stopień      |               | numer warstwy geotechnicznej |
|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|--------|------------|----------------|------------|-------------|------------------------|--------------|---------------|------------------------------|
|                  |                  |                     |                         |                                                                | ściana | nawiercona | ustabilizowana |            |             |                        | zagęszczenia | plastyczności |                              |
|                  |                  | 0,60                | nN                      | Nasyp(gleba+kamienie)ciemnoszara                               |        |            |                | mw         |             | 3                      |              |               | VII                          |
| 0,60             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 1,00             |                  | 1,60                | Pd                      | Piasek drobny brązowożółty                                     |        |            |                | mw         | szg         | 2                      | 0,60         |               | I                            |
| 2,00             |                  | 2,20                |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 3,00             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 4,00             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 5,00             |                  | 6,40                | $\pi p$<br>//<br>$P\pi$ | Pył piaszczysty z wkładkami piasku pylastego popielatobrzązowy |        |            |                | w          | pl          | 2                      |              | 0,30          | III                          |
| 6,00             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 7,00             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 8,00             |                  | 8,60                |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 9,00             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
|                  |                  | 1,40                | $I\pi$                  | $I\pi$ pylasty wiśniowy                                        |        |            |                | mw         | pzw         | 4                      |              | <0,00         | IV                           |
| 10,0             |                  |                     |                         |                                                                |        |            |                |            |             |                        |              |               |                              |

**Temat:** badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T w m. Bobrza, gm. Miedziana Góra, woj. świętokrzyskie.

### **KARTA OTWORU PRÓBNEGO NR 3**

rzędna terenu 261,8 0mnpm.

| Skala głębokości | Przebieg warstwy | Miąższość warstwy | Symbol gruntu           | Opis warstwy                                                   | woda     |            |                | wilgotność | stan gruntu | kategoria urabialności | stopień      |               | numer warstwy geotechnicznej |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|----------|------------|----------------|------------|-------------|------------------------|--------------|---------------|------------------------------|
|                  |                  |                   |                         |                                                                | sączenie | nawiercona | ustabilizowana |            |             |                        | zagęszczenia | plastyczności |                              |
| 1,00             | 1,10             | 1,10              | nN                      | Nasyp(gleba+kamienie)ciemnoszara                               |          |            |                | mw         |             | 3                      |              |               | VII                          |
| 2,00             |                  |                   |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 3,00             |                  | 2,60              | Pd                      | Piasek drobny brązowózłoty                                     |          | 2,60       | 2,60           | nw         | szg         | 2                      | 0,60         |               | I                            |
| 4,00             |                  | 3,70              |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 5,00             |                  |                   |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 6,00             |                  | 4,10              | $\pi p$<br>//<br>$P\pi$ | Pył piaszczysty z wkładkami piasku pylastego popielatobrzązowy |          |            |                | w          | pl          | 2                      |              | 0,30          | III                          |
| 7,00             |                  |                   |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 8,00             |                  | 7,80              |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |
| 9,00             |                  | 2,20              | $I\pi$                  | Il pylasty wiśniowy                                            |          |            |                | mw         | pzw         | 4                      |              | <0,00         | IV                           |
| 10,0             | 10,0             |                   |                         |                                                                |          |            |                |            |             |                        |              |               |                              |

**Temat:** badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T w m. Bobrza, gm. Miedziana Góra, woj. świętokrzyskie.

**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 4**

| Skala głębokości | Przełot warstwy | Miąższość warstwy | Symbol gruntu | Opis warstwy                          | woda     |            |                | wilgotność | stan gruntu | kategoria urabialności | stopień         |                  | numer warstwy geotechnicznej |
|------------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------------------|----------|------------|----------------|------------|-------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|
|                  |                 |                   |               |                                       | sączenie | nawiercona | ustabilizowana |            |             |                        | zagęszczenia ID | plastyczności IL |                              |
| 1,00             | 0,18            | 0,18              | nB            | Asfalt                                |          |            |                |            |             | 5                      |                 |                  | VI                           |
|                  | 0,40            | 0,22              | nB            | Nasyp(tłuczeń+skruszony asfalt)       |          |            |                | mw         |             | 5                      |                 |                  | VI                           |
|                  | 1,10            | 1,10              | Ip            | Il piaszczysty szarowiśniowy          |          |            |                | mw         | pzw         | 4                      |                 | <0,00            | IV                           |
|                  | 1,50            |                   |               |                                       |          |            |                |            |             |                        |                 |                  |                              |
|                  | 2,00            | 0,50              | KWg           | Zwierzelina gliniasta(il piaszczysty) |          |            |                | mw         | zw          | 5                      |                 | <0,00            | V                            |
| 2,00             | 2,00            |                   |               |                                       |          |            |                |            |             |                        |                 |                  |                              |

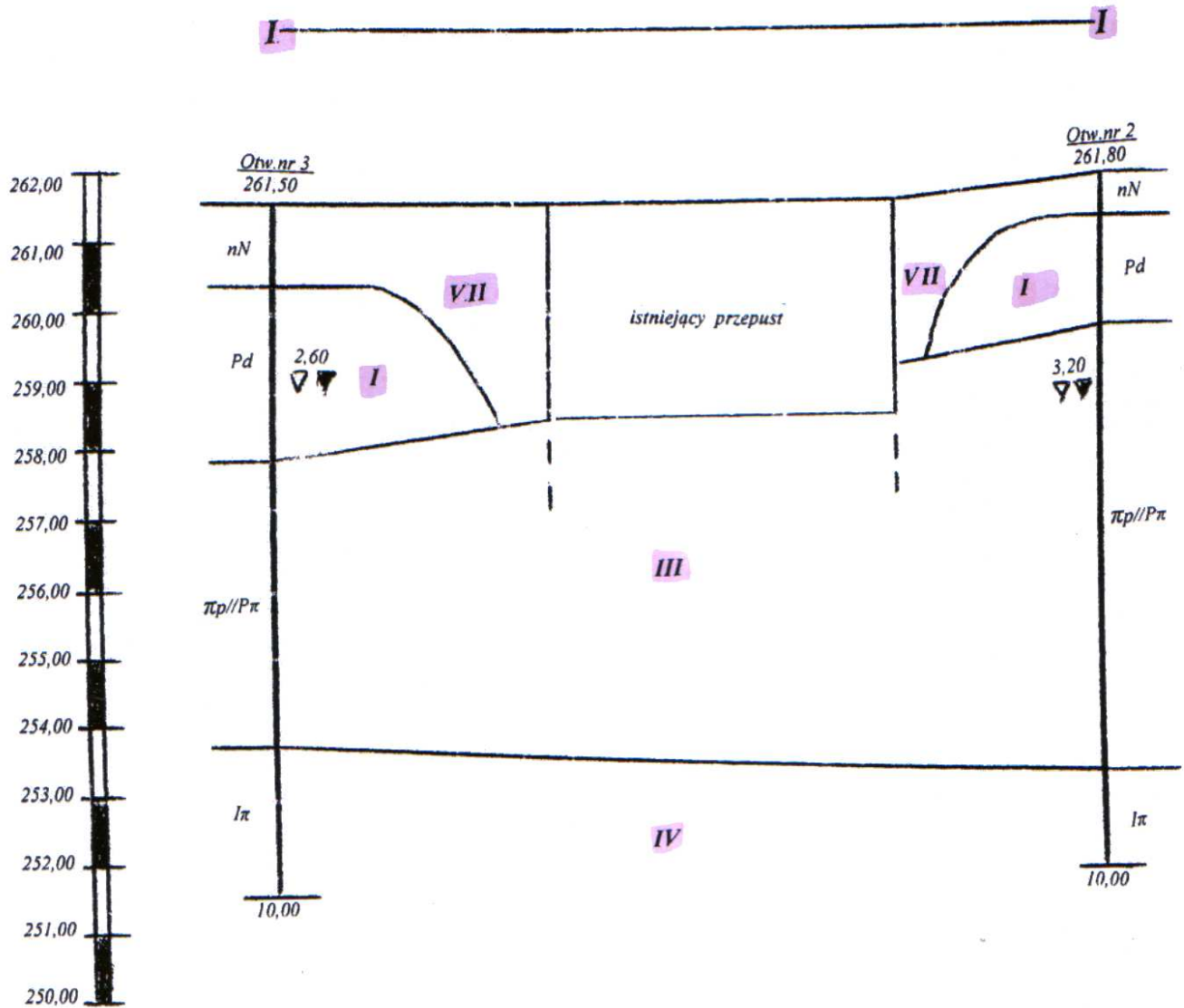
**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 5**

| Skala głębokości | Przełot warstwy | Miąższość warstwy | Symbol gruntu | Opis warstwy          | woda     |            |                | wilgotność | stan gruntu | kategoria urabialności | stopień         |                  | numer warstwy geotechnicznej |
|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------------|----------|------------|----------------|------------|-------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|
|                  |                 |                   |               |                       | sączenie | nawiercona | ustabilizowana |            |             |                        | zagęszczenia ID | plastyczności IL |                              |
| 1,00             | 0,10            | 0,10              | nB            | Asfalt                |          |            |                |            |             | 5                      |                 |                  | VI                           |
|                  | 0,40            | 0,40              | nB            | Nasyp(tłuczeń+piasek) |          |            |                | mw         |             | 5                      |                 |                  | VI                           |
|                  | 0,50            |                   |               |                       |          |            |                |            |             |                        |                 |                  |                              |
| 2,00             | 1,50            | 1,50              | Pd            | Piasek drobny żółty   |          |            |                | mw         | szg         | 2                      | 0,60            |                  | I                            |
|                  | 2,00            | 2,00              |               |                       |          |            |                |            |             |                        |                 |                  |                              |

# PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

Skala 1:100

Temat: badania podłoża gruntowego dla potrzeb projektu  
przebudowy drogi powiatowej nr 0286T,  
gm. Miedziana Góra, pow. kielecki.



## TABELA WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW GRUNTU

**Temat:** badanie podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy drogi powiatowej nr 0286T gm. Miedziana Góra, pow. kielecki, woj. świętokrzyskie.

| Numer warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | stan gruntu |       | Symbol skonsolidowania | Wilgotność naturalna $W_n$ |                   |              | Gęstość objętościowa $\varsigma$ |                   |              | Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ |                   |              | Spójność (kohezja) $C_u$ |                   |              | Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o$ |                   |              | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ |                   |              | Współczynnik filtracji „k” | Kategoria urabialności gruntu |
|------------------------------|---------------|-------------|-------|------------------------|----------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|-------------------|--------------|---------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|
|                              |               | $I_D$       | $I_L$ |                        | normowa                    | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowa | normowa                          | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowa | normowy                          | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowy | normowa                  | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowa | normowy                               | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowy | normowy                                       | współ. $\gamma_m$ | obliczeniowy |                            |                               |
| I                            | Pd            | 0,60        | —     | —                      | 6,0                        | 1,1               | 6,6          | 1,65                             | 0,9               | 1,49         | 31                               | 0,9               | 28           | —                        | 0,9               | —            | 55                                    | 0,9               | 50           | 75                                            | 0,9               | 67           | 6,0                        | 2                             |
| II                           | Pg            | —           | 0,00  | C                      | 10                         | 1,1               | 11           | 2,20                             | 0,9               | 1,98         | 18                               | 0,9               | 16           | 30                       | 0,9               | 27           | 33                                    | 0,9               | 30           | 48                                            | 0,9               | 43           | 0,00                       | 3                             |
| III                          | Πp // Pπ      | —           | 0,30  | C                      | 20                         | 1,1               | 22           | 2,05                             | 0,9               | 1,85         | 13                               | 0,9               | 12           | 13                       | 0,9               | 12           | 17                                    | 0,9               | 15           | 23                                            | 0,9               | 21           | 0,10                       | 2                             |
| IV                           | Iπ            | —           | 0,00  | D                      | 25                         | 1,1               | 27           | 2,05                             | 0,9               | 1,85         | 13                               | 0,9               | 21           | 60                       | 0,9               | 54           | 22                                    | 0,9               | 20           | 40                                            | 0,9               | 36           | 0,00                       | 4                             |
| V                            | KWg (Ip)      | —           | 0,00  | D                      | 14                         | 1,1               | 15           | 2,20                             | 0,9               | 1,98         | 13                               | 0,9               | 21           | 60                       | 0,9               | 54           | 22                                    | 0,9               | 20           | 40                                            | 0,9               | 36           | 0,00                       | 5                             |
| VI                           | nB            | —           | —     | —                      | —                          | 1,1               | —            | —                                | 0,9               | —            | —                                | 0,9               | —            | —                        | 0,9               | —            | —                                     | 0,9               | —            | —                                             | 0,9               | —            | —                          | 5                             |
| VII                          | nB            | —           | —     | —                      | —                          | 1,1               | —            | —                                | 0,9               | —            | —                                | 0,9               | —            | —                        | 0,9               | —            | —                                     | 0,9               | —            | —                                             | 0,9               | —            | —                          | 3                             |

### OBJAŚNIENIA:

$I_D$  - stopień zagęszczenia

$I_L$  - stopień plastyczności

C - symbol konsolidowania gruntu

$\gamma_m$  - współczynnik materiałowy

$w_n^n$  - normowa wilgotność naturalna

$w_n^r$  - obliczeniowa wilgotność naturalna

$\varsigma^n$  - normowa gęstość objętościowa w  $t/m^3$

$\varsigma^r$  - obliczeniowa gęstość objętościowa w  $t/m^3$

$\phi_u^n$  - normowy kąt tarcia wewnętrznego w stopniach

$\phi_u^r$  - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego w stopniach

$C_u^n$  - normowa spójność(kohezja) w kPa

$C_u^r$  - obliczeniowa spójność(kohezja) w kPa

$E_o^n$  - normowy moduł pierwotnego odkształcenia gruntu w MPa

$E_o^r$  - obliczeniowy moduł pierwotnego odkształcenia gruntu w MPa

$M_o^n$  - normowy edometryczny moduł ścisłości pierwotnej(ogólnej) w MPa

$M_o^r$  - obliczeniowy edometryczny moduł ścisłości pierwotnej(ogólnej) w MPa

k - współczynnik filtracji w m/dobę

2 - kategoria urabialności gruntu