



## URZĄD GMINY KOBIOR

43-210 Kobiór , ul. Kobiórska 5

### DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

z rozpoznania warunków gruntowo – wodnych podłoża terenu  
przeznaczonego pod budowę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej  
w Kobiórze w rejonie ul. Olszewskiego, ul. Leśników i ul. Nad Zalewem

Miejscowość: Kobiór  
Gmina: Kobiór  
Powiat: pszczyński  
Województwo: śląskie

Autorzy opracowania:

GEOLOG

*mgr Krzysztof Kilar*  
nr upr. CUG 050948

*mgr inż. Czesław Gruszka*

**HYDROGEO**  
- PRZEDSIĘBIORSTWO WIERTNICZO GEOLOGICZNE  
*mgr inż. Czesław Gruszka*

43-210 KOBIOR, ul. Olszewskiego 27  
tel./fax 032 2188056, kom. 602 128870  
NIP 646-100-68-31 , REG. 271556500

Kobiór, listopad 2014r.

HYDROGEO – PRZEDSIĘBIORSTWO WIERTNICZO GEOLOGICZNE 43-210 KOBIOR ul. Karola Olszewskiego 27  
NIP : 646-100-68-31 , REGON 271556500 , DB PBC S.A. rach nr : 94 1910 1136 2606 9401 5121 0001  
HYDROGEO – PWG , T: tel./ fax +48 32 2188056 , M: tel. kom. +48 602 128870 , E: hydrogeo@op.pl

## Spis treści

1	WSTĘP.....	2
1.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	2
1.2	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA.....	3
1.2.1	Materiały źródłowe.....	3
1.2.2	Wykorzystane normy.....	3
1.2.3	Podstawy prawne opracowania.....	3
2	PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH.....	3
2.1	POMIARY GEODEZYJNE.....	3
2.2	PRACE TERENOWE.....	3
2.2.1	Roboty wiertnicze.....	3
2.3	PRACE DOKUMENTACYJNE.....	4
3	CHARAKTERYSTYKA I LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	4
4	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	4
4.1	BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
4.2	WARUNKI WODNE .....	4
5	URABIALNOŚĆ GRUNTÓW .....	5
6	PARAMETRY FIZYKO-MECHANICZNE GRUNTÓW .....	5
7	OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH REALIZACJI PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	8
7.1	ROBOTY ZIEMNE I WARUNKI FUNDAMENTOWE.....	8
8	WNIOSKI .....	10

## Spis załączników

Załącznik nr 1.1-1.3	Mapy sytuacyjno – wysokościowe ( <i>dokumentacyjne</i> ) w skali 1:1000.
Załącznik nr 2.1-2.5	Profile geotechniczne wykonanych otworów geotechnicznych.
Załącznik nr 3	Objaśnienia symboli i znaków użytych w kartach otworów geotechnicznych.
Załącznik nr 4	Tabela uogólnionych charakterystycznych parametrów geotechnicznych gruntów wraz z ich opisem litologiczno – stratygraficznym.

## 1 WSTĘP

### 1.1 Informacje ogólne

Inwestor i Zleceniodawca:	Urząd Gminy Kobiór 43-210 Kobiór, ul. Kobiórska 5
Wykonawca wierceń i dokumentacji:	HYDROGEO Przedsiębiorstwo Wiertniczo – Geologiczne 43-210 Kobiór, ul. Karola Olszewskiego 27
Miejsce wykonywanych prac:	Kobiór, rejon ulic Ołtuszewskiego, Leśników i Nad Zalewem

## 1.2 Podstawa i cel opracowania

Niniejszą dokumentację wykonano w celu określenia warunków geotechnicznych (*geologicznych + hydrogeologicznych*) panujących w podłożu projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii i miąższości poszczególnych warstw geologicznych, ustalenie ich stratygrafii, następstwa litologicznego oraz genezy w zakresie pozwalającym na określenie struktury i nośności podłoża, rozprzestrzenienia i miąższości serii genetycznych, ich uwarstwienia itp. Wydzielenie stratygraficznych oraz opisu makroskopowego warstw i nazewnictwa gruntów dokonano wg Polskich Norm: „PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” oraz „PN-98/B-02481 – Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar”.
- rozpoznanie warunków hydrogeologicznych, w tym: wydzielenie warstw wodonośnych, ustalenie charakteru i form ich zalegania; stwierdzenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych itp.,
- określenie własności fizyko – mechanicznych (tj. geotechnicznych) gruntów z wydzieleniem warstw geotechnicznych wraz z określeniem ich parametrów zgodnie z dotychczas stosowaną w Polsce Normą „PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

### 1.2.1 Materiały źródłowe

- wizja lokalna,
- informacje uzyskane od inwestora,
- mapa sytuacyjna,
- profile 5 odwierconych otworów geotechnicznych

### 1.2.2 Wykorzystane normy

Wszelkie badania geologiczne, laboratoryjne, dokumentacyjne i prace terenowe wykonane zostały zgodnie z normami:

- PN-EN 1997-1 EUROCOD 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”.
- PN-EN 1997-2 EUROCOD 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne
- PN-86/B-86/02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów – badania makroskopowe gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

### 1.2.3 Podstawy prawne opracowania

Podstawa prawna do sporządzenia opinii były:

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 kwietnia 2012r, poz. 463).
- 2) literatura przedmiotowa.

## 2 PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH

### 2.1 Pomiary geodezyjne

Otwory wiertnicze wyznaczono metodą domiarów prostokątnych na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:1000 (zał. nr 1) dostarczonej przez zleceniodawcę. Otwory zaniwelowano w układzie państwowym, przy czym ich rzędne wysokościowe odczytano z w/w mapy.

### 2.2 Prace terenowe

Roboty wiertnicze i wszelkie badania terenowe i obserwacje hydrogeologiczne zostały wykonane w listopadzie 2014r. pod nadzorem uprawnionego geologa.

#### 2.2.1 Roboty wiertnicze

Dla rozwiązania postawionego zadania geologicznego wykonano 5 małośrednicowych odwiertów geotechnicznych nr 1 - 5 (średnica wiercenia Ø32mm) o gł. od 3,5m do 7,0m (razem wykonano 25,5mb odwiertów).

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu określono makroskopowo rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan i wilgotność. Po każdej zmianie warstwy geotechnicznej wykonywano pełne badania makroskopowe.

Pomiary głębokości występowania warstw gruntów i poziomów wody gruntowej dowiązywano do powierzchni terenu.

W trakcie wiercenia pobierano próbki gruntu do szczelnie zamykanych woreczków (próbki o naturalnej wilgotności: NW oraz naturalnym uziarnieniu: NW) z każdej warstwy gruntu różniącej się pod względem litologii, konsystencji i domieszek, nie rzadziej niż co 1,0 m. Próbkę gruntu miały objętość ok. 1,0 dm<sup>3</sup>.

Metoda pobierania prób kategorii B – próby miały klasę jakości od 3 do 5 (PN - EN 1997-2 EUROCOD 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego).

## 2.3 Prace dokumentacyjne

Na podstawie wykonanych prac oraz materiałów archiwalnych sporządzono niniejszą opinię geotechniczną. W ramach opinii wykonane zostały m. in:

- mapy dokumentacyjne z lokalizacją otworów wiertniczych (zał. nr 1.1-1.3)
- karty otworów wiertniczych (zał. nr 2.1 – 2.5)
- objaśnienia symboli, barw i znaków użytych w kartach otworów i na przekrojach (zał. nr 3)
- zestawienie uogólnionych charakterystycznych parametrów geotechnicznych gruntów określonych na podstawie nomogramów normowych (PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli), które wg EUROKODU 7 można traktować jako **doświadczenie porównywalne** (zał. nr 4)
- część tekstowa wraz z wnioskami.

## 3 CHARAKTERYSTYKA I LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Zgodnie z danymi inwestora planowana inwestycja polegać będzie na budowie sieci kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami ścieków w Kobiórze w rejonie ul. Oluszewskiego, ul. Leśników i ul. Nad Zalewem.

## 4 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

### 4.1 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej terenu prac udział biorą rodzime, czwartorzędowe grunty rzeczno-lodowcowe piaszczyste („IIa” i „IIb”) i gliniasto-pylaste („IIc”, „IIId” i „IIe”).

W rejonie otworu nr P2/7 na głębokości ok. 6mppt. nawiercono ilaste osady trzeciorzędowe („III”).

Lokalnie, powierzchnię badanego terenu pokrywają nasypy niekontrolowane („I”).

### 4.2 Warunki wodne

W podłożu całego badanego terenu stwierdzono występowanie jednego czwartorzędowego poziomu wodonośnego w warstwie piasków rzeczno-lodowcowych (IIa, IIb) – warunki wodne są więc bardzo niekorzystne.

W podłożu występują płytkie wody gruntowe o zwierciadle swobodnym (lokalnie lekko napiętym) nawiercanym w wykonanych odwiertach na głębokości ok. 0,6-1,1mppt. (rzędne ok. 244-245mnpm) a wyjątkowo ok. 249mnpm (rejon pompowni „P2”).

Wody gruntowe występują w warstwach przypowierzchniowych piasków drobnych, pylastych i średnich w spagu których zalegają pyły i gliny pylaste.

Warstwy piasków występują praktycznie przy powierzchni terenu w całym Kobiórze (dane archiwalne) proponuje się więc założyć, że wszędzie, wzdłuż całej trasy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej BĘDĄ występować płytkie wody gruntowe. Ich ilość w różnych miejscach może się znacznie zmieniać – będzie na pewno rosła po opadach atmosferycznych a maleć po okresie suszy.

W omawianym przypadku praktycznie cała projektowana kanalizacja sanitarna wykonywana będzie poniżej lustra wód gruntowych i będzie nieustannie narażona na stały (lub przynajmniej okresowy) kontakt z wodą gruntową.

W związku z powyższym proponuje się w odpowiedni sposób zabezpieczyć projektowane ciągi kanalizacyjne, studzienki, pompownie na okoliczność stałego kontaktu z wodami gruntowymi.

Ponadto, w trakcie prac projektowych i kosztorysowych należy będzie wziąć pod uwagę, że w zależności od ostatecznego poziomu posadowienia ciągów kanalizacyjnych, studzienek, pompowni ... należało będzie uwzględnić koszty odwodnienia rejonu robót ziemnych w celu ich realizacji. W zależności od poziomu wody w wykopie, głębokości posadowienia, głębokości wykopów, obrys wykopów (liniowe, obiekty ...) itp. można będzie zastosować odpowiednią metodę odwodnienia i zabezpieczenia wykopów na czas realizacji robót i budowy. Można rozważać np. metodę odwodnienia igłofiltrami (szczególnie przydatne dla wykopów liniowych, przy płytkiej wodzie

występującej w piaskach ... itp.), metodę studni depresyjnych (szczególnie przydatna np. przy odwadnianiu wykopów pod obiekty kubaturowe ...), metodę ścianek szczelnych (Larseny...)... czy też jakąkolwiek inną metodę zaproponowaną przez projektanta i wykonawcę robót pozwalającą skutecznie obniżyć lustro wód podziemnych na czas prac.

## 5 Urabialność gruntów

Pod względem urabialności grunty rodzime występujące w podłożu proponuje się zaliczyć do kategorii urabialności „III” i „V” – grunty łatwo, średnio i trudno urabialne (tabela parametrów fizyko – mechanicznych - zał. nr 4).

Kategorie urabialności gruntów podano w oparciu o normę: PN-B-06050: 1999 Geotechnika – Roboty ziemne. Wymagania ogólne:

1) „III” kategoria – grunty łatwo urabialne:

- o Grunty niespoiste i mało spoiste: grunty frakcji żwirowej lub piaskowej oraz ich mieszaniny, z domieszką do 15% cząstek frakcji pyłowej i ilowej, zawierające mniej niż 30% kamieni i głazów o objętości do  $0,01\text{m}^3$  (co odpowiada kuli o średnicy  $\approx 0,30\text{m}$ )

Do grupy tej proponuje się zaliczyć wszystkie występujące w podłożu piaski (IIa, IIb) oraz nasypy (I).

2) „IV” kategoria – grunty średnio urabialne:

- o mieszaniny frakcji żwirowej, piaskowej, pyłowej i ilowej, zawierające więcej niż 15% cząstek frakcji pyłowej i ilowej
- o grunty spoiste o wskaźniku plastyczności  $I_p \leq 15\%$  w stanie od plastycznego do półzwarłego, zawierające nie więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do  $0,01\text{m}^3$  (co odpowiada kuli o średnicy  $\approx 0,30\text{m}$ )

Do grupy tej zaliczają się wszystkie występujące w podłożu grunty gliniasto - pylaste (IIc, II d, IIe).

3) „V” kategoria – grunty trudno urabialne:

- o Grunty jak w kategorii III i IV, lecz zawierające więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do  $0,01\text{m}^3$  (co odpowiada kuli o średnicy  $\approx 0,30\text{m}$ )
- o grunty niespoiste i spoiste zawierające mniej niż 30% głazów o objętości od  $0,01\text{m}^3$  do  $0,1\text{m}^3$  (objętość  $0,1\text{m}^3$  odpowiada kuli o średnicy  $\approx 0,60\text{m}$ )
- o grunty bardzo spoiste np. ility, ility pylaste ( $W_L > 70\%$ ), w stanie od plastycznego do półzwarłego ( $0,50 \geq I_L \geq 0$ )

Do grupy tej zaliczają się wszystkie występujące w podłożu trzeciorzędowe grunty ilaste (III).

## 6 Parametry fizyko-mechaniczne gruntów

Wartości parametrów fizyko-mechaniczne gruntów określono z normy PN-81/B-03020 ustalając na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych uziarnienie lub grupę genetyczną (A, B, C, D) oraz stan gruntów ( $I_D$ ,  $I_L$ ) jako cechy wiodące na podstawie których z nomogramów normowych odczytano wartości dalszych parametrów wytrzymałościowych.

Tak ustalone parametry geotechniczne należy traktować wg nowych norm (Eurokod 7) jako doświadczenie porównywalne i na etapie projektu budowlanego, w zależności od Kategorii Geotechnicznej obiektu projektowanego oraz istniejących warunków geologicznych - uzupełnić je można ewentualnie dodatkowymi badaniami „in situ” pozwalającymi wyprowadzić parametry geotechniczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 kwietnia 2012r, poz. 463): sondowania dynamiczne lub/i statyczne – wg życzenia projektanta i konstruktora.

Grunty o zbliżonych parametrach podzielono na warstwy geotechniczne.

Przeprowadzone prace wiertnicze pozwoliły na wydzielenie w podłożu III grup gruntów:

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| I   | - | antropogeniczne grunty nasypowe            |
| II  | - | czwartorzędowe, grunty rzeczno - lodowcowe |
| III | - | trzeciorzędowe, grunty ilaste              |

Wszystkie parametry takie jak: wilgotność naturalna [ $W_n$ ], gęstość objętościowa [ $\rho$ ], kąt tarcia wewnętrzznego [ $\phi$ ], spójność [ $C_u$ ], moduł ścisłości pierwotnej [ $M_o$ ] i wtórnej [ $M$ ], moduł odkształcenia pierwotnego i wtórnego [ $E_o$  i  $E$ ] – są wartościami normowymi ustalonymi dla poszczególnych typów gruntów przyjętymi na podstawie polskiej normy PN-81/B-03020 po wcześniejszym przyjęciu za wartość wiodącą parametru stopnia zagęszczenia „ $I_D$ ” określonych na podstawie badań laboratoryjnych i terenowych makroskopowych.

## Grupa „I”:

W skład tej grupy wchodzi wszelkie występujące przy powierzchni badanego terenu antropogeniczne nasypy niekontrolowane (niebudowlane) w stanie luźnym, średniozagęszczonym ... itp.

Zbudowane są z mieszaniny materiału rodzimego (gleba, piasek, pył, glina...) i materiału pochodzenia przemysłowego (okruchy żużla, cegiel, kamieni, gruzu kamiennie-betonowego ... itp.).

Nasypy nawiercono w kilku wykonanych otworach (np. nr 8, 22...) w których posiadały miąższość do ok. 1m.

Nasypów takich należy się spodziewać generalnie wszędzie w pobliżu dróg, budynków, placów utwardzonych ...

W rejonach natomiast gdzie kanalizacja przechodzić będzie przez grunty orne, łąki ... itp. nasypów nie powinno być, od razu pod gleba występować będą raczej grunty rodzime.

Generalnie wszystkie występujące przy powierzchni badanego terenu nasypy, z uwagi na ich niejednorodność, nieprzewidywalność, różnorodny stan zagęszczenia ... itp. proponuje się zaliczyć do gruntów nieprzydatnych do posadowienia bezpośredniego – do nienośnych i ściśliwych oraz zaleca się je usunąć w całości spod projektowanych fundamentów (zwłaszcza fundamentów pompowni, studzienek ...).

## Grupa „II”:

Grupę tę budują rodzime, czwartorzędowe (plejstocen) grunty rzeczno - lodowcowe reprezentowane przez niespoiste grunty piaszczyste (IIa, IIb) i mało spoiste grunty gliniasto - pylaste (IIc, IId, IIe), barwy generalnie żółtej, szarej, brązowej, szaro-żółtej, c.żółtej, szaro-żółtej, szaro-brązowej ... itp.

Wszystkie grunty spoiste tej warstwy (IIc, IId, IIe) zgodnie z punktem 1.4.6. normy PN – 81/B – 03020 oznaczono symbolem geologicznej konsolidacji „C” - (grunty spoiste nieskonsolidowane).

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych gruntów tej warstwy przedstawiono w tabeli w załączniku nr 4. W obrębie grupy „II” wydzielono 5 warstw geotechnicznych: IIa, IIb, IIc, IId, IIe:

### Warstwa geotechniczna nr „IIa”:

Warstwa ta obejmuje grunty piaszczyste w stanie średniozagęszczonym ( $I_D = 0,50$ ) wykształcone głównie w postaci dominujących tutaj w podłożu piasków drobnoziarnistych, lokalnie również piasków pylastych, piasków drobnoziarnistych warstwowanych piaskami średnioziarnistymi, zawierających lokalnie wkładki i domieszki gliny, pyłu ... itp.

Zagęszczenie piasków tej warstwy określono na podstawie postępu wiercenia i genezy.

Nawiercono je we wszystkich wykonanych odwiertach, w strefie przypowierzchniowej. Praktycznie na całym dokumentowanym terenie występują w nich wody gruntowe czwartorzędowego poziomu wodonośnego praktycznie wszędzie są w mniejszym stopniu nawodnione)

Piaski zaliczyć można do gruntów nośnych i małościśliwych, łatwo urabialnych („III” kategoria urabialności), niewysadzinowych bądź wysadzinowych (jeśli są zaglinione lub zapylone).

### Warstwa geotechniczna nr „IIb”:

Warstwa ta obejmuje grunty piaszczyste w stanie średniozagęszczonym ( $I_D = 0,50$ ) wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. Występują one rzadziej niż piaski drobniejszej frakcji (pylaste i drobne) i to zazwyczaj w spągu powyższych.

Zagęszczenie piasków tej warstwy określono na podstawie postępu wiercenia i genezy.

Na dokumentowanym terenie są one nawodnione.

Piaski zaliczyć można do gruntów nośnych i małościśliwych, łatwo urabialnych („III” kategoria urabialności), niewysadzinowych bądź wysadzinowych (jeśli są zaglinione lub zapylone).

### Warstwa geotechniczna nr „IIc”:

Warstwa ta obejmuje mało spoiste grunty gliniasto-pylaste wykształcone głównie w postaci pyłów i pyłów z domieszkami glin pylastych, w stanie twardoplastycznym (*zakres stopnia plastyczności wahał się w granicach ok.  $I_L = 0,10 \div 0,20$ , stąd do oznaczenia stopnia plastyczności dla całej warstwy „IIc” przyjęto wartość średnią na poziomie:  $I_L = 0,15$* ).

Grunty te nawiercano głównie w stropowej części głównej serii pylastej (IId i IIe), bezpośrednio poniżej nawodnionych piasków.

Są to grunty nośne i średnio ściśliwe, bardzo wysadzinowe i średnio urabialne („IV” kategoria urabialności gruntu).

#### Warstwa geotechniczna nr „IIId”:

Warstwa ta obejmuje małospoisłe grunty gliniasto-pylaste wykształcone głównie w postaci pyłów i pyłów z domieszkami glin pylastych, w stanie znajdującym się na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego (zakres stopnia plastyczności wahał się w granicach ok.  $I_L=0,20 \div 0,30$ , stąd do oznaczenia stopnia plastyczności dla całej warstwy „IIId” przyjęto wartość średnią na poziomie:  $I_L=0,25$ ).

Grunty te nawiercano zazwyczaj poniżej twardszych pyłów warstwy „IIc”.

Są to grunty średnio nośne i średnio ściśliwe, bardzo wysadzinowe i średnio urabialne („IV” kategoria urabialności gruntu).

#### Warstwa geotechniczna nr „IIe”:

Warstwa ta obejmuje małospoisłe grunty gliniasto-pylaste wykształcone głównie w postaci pyłów i pyłów z domieszkami glin pylastych, w stanie mocno plastycznym (zakres stopnia plastyczności wahał się w granicach ok.  $I_L=0,30 \div 0,50$ , stąd do oznaczenia stopnia plastyczności dla całej warstwy „IIe” przyjęto wartość średnią na poziomie:  $I_L=0,40$ ).

Grunty te nawiercono m.in. w otworach nr 8/6, 13/5 na głębokości odpowiednio ok. 3-6m i 2,4-5mppt.

Są to najslabsze grunty na całym dokumentowanym terenie, nie nośne i bardzo ściśliwe, bardzo wysadzinowe i średnio urabialne („IV” kategoria urabialności gruntu).

Nie zaleca się ich pozostawiać pod fundamentami bezpośrednimi, zwłaszcza pompowni ścieków.

### GRUPA III:

Grupę tę budują rodzime, trzeciorzędowe grunty morskie wykształcone w postaci bardzo spoistych gruntów ilastych.

Barwy gruntów ilastych są typowe dla utworów trzeciorzędowych, głównie szare i ciemnoszare.

Wszystkie spoiste grunty tej grupy zgodnie z punktem 1.4.6. normy PN – 81/B – 03020 oznaczono symbolem geologicznej konsolidacji „D” - (iły, niezależnie od genezy).

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych gruntów tej warstwy przedstawiono w tabeli w załączniku nr 4. W obrębie grupy „III” wydzielono tylko 1 warstwę geotechniczną: III:

#### Warstwa geotechniczna nr „III”:

Do warstwy tej zaliczono warstwę trzeciorzędowych ilów pylastych mocno twardoplastycznych (zakres stopnia plastyczności wahał się w granicach ok.  $I_L=0,00 \div 0,10$ , stąd do oznaczenia stopnia plastyczności dla całej warstwy „III” przyjęto wartość średnią dla tych gruntów na poziomie:  $I_L=0,05$ ) nawierconych jedynie w najgłębszym otworze geotechnicznym nr P2/7 wykonanym pod pompownię „P2” na głębokości ok. 6mppt. i zalegających aż do dna odwiertu (nie dowiercono się do spągu ilów).

Są to grunty nośne, średnio ściśliwe, bardzo wysadzinowe i trudno urabialne (kategoria „V”).

Mogą wykazywać właściwości pęczniące.

#### Uwaga:

Wszystkie występujące w podłożu badanego terenu grunty gliniasto-pylaste (dotyczy wszystkich pyłów i glin pylastych) oraz ilaste (iły „III”) mogą wykazywać cechy tzw. gruntów „tikotropowych”, tj. bardzo wrażliwych na zawodnienie (wilgoć) oraz wstrząsy (zwłaszcza wibracje). Iły trzeciorzędowe (III) mogą ponadto pęcznić pod wpływem, wody.

Grunty te odkryte w wykopach i poddane np. działaniu deszczu mogą bardzo szybko ulegać rozmięknieniu tj. uplastyczniają się pogarszając tym samym zdecydowanie swoją nośność i swoje parametry wytrzymałościowe.

Podsumowując, należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas wykonywania robót ziemnych i fundamentowych we wszystkich gruntach pylastych w-w „IIc”, „IIId” i „IIe” i ilastych nie dopuszczać do ich zawodnienia, namakania, zbierania się wody w wykopach, niepotrzebnego przemieszczania się ludzi czy sprzętu po gruntach zalegających w dnie wykopu... itp. Należy jak najszybciej po wykonaniu wykopu przystąpić do prac betonowych.

Prawdopodobne rozprzestrzenienie wydzielonych warstw geotechnicznych z dostateczną wiarygodnością ilustrują wykonane karty otworów (zał. nr 2). Ponieważ przeprowadzone badania (otwory geotechniczne) miały charakter punktowy przedstawiony w kartach otworów układ warstw jest jedynie interpretacją warunków gruntowych sporządzoną przez geologa, należy więc liczyć się z tym, że rzeczywiste rozprzestrzenienie warstw może odbiegać od przedstawionego w kartach, zwłaszcza w miejscach gdzie wiercen nie było.

Zalecane do obliczeń stateczności wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli w załączniku nr 4, przy czym należy pamiętać, że dla osiągnięcia wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy je pomniejszyć o odpowiednie współczynniki materiałowe wg Eurocodu 7.

## 7 OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH REALIZACJI PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W obrębie projektowanej inwestycji wykonano 5 otworów geotechnicznych o głębokości rozpoznania ok. 3,5-7m. Na podstawie zebranych informacji sporządzona została niniejsza dokumentacja geotechniczna z analizy, której wynika, iż w świetle przekazanych przez inwestora zamierzeń inwestycyjnych (budowa ciągów kanalizacji sanitarnej, studzienek, pompowni ścieków...) oraz w świetle uzyskanych wyników badań geologicznych – proponuje się uznać warunki geologiczno – inżynierskie i hydrogeologiczne omawianego terenu za złożone (§4, ust. 2, pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463). Kategorię Geotechniczną obiektów projektowanych proponuje się przyjąć jako „II” (lub „I”).

Wg w/w (§4, ust. 2, pkt. 2 rozporządzenia...) warunki złożone występują w przypadku obecności w podłożu warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Na terenie Kobióra mamy do czynienia właśnie z takim przypadkiem – w podłożu występują warstwy gruntów niejednorodnych, zmiennych genetycznie i litologicznie; występują niestety warstwy gruntów słabonośnych (np. warstwa mocno plastycznych pyłów „Ile”); warstwy nasypów niekontrolowanych .... Jednak najbardziej niekorzystnym ze wszystkich w/w elementów jest w tym przypadku obecność w podłożu płytkich wód gruntowych których lustro występuje albo w poziomie posadowienia projektowanych ciągów kanalizacyjnych i pompowni albo nawet powyżej niego. Ich obecność wpłynie na pewno na koszty inwestycji, konieczność zaprojektowania zabiegów odwodnieniowych na czas robót, izolację obiektów ... itp.

### 7.1 Roboty ziemne i warunki fundamentowe

Generalnie całe podłoże budowlane projektowanego obiektu zbudowane jest z gruntów należących do następujących klas nośności.

- ❖ Do klasy nienośnych i bardzo ściśliwych należy zaliczyć warstw geotechnicznych:
  - I antropogeniczne grunty nasypowe
  - Ile grunty gliniasto-pylaste (pyły, gliny pylaste), mocno plastyczne  $I_L=0,40$
- ❖ Do klasy nośnych i mało ściśliwych należy zaliczyć wszystkie zalegające w podłożu piaski warstw geotechnicznych:
  - IIa grunty piaszczyste (piaski drobne), średniozagęszczone  $I_D=0,50$
  - IIb grunty piaszczyste (piaski średnie), średniozagęszczone  $I_D=0,50$
- ❖ Do klasy nośnych i średnio ściśliwych należy zaliczyć warstw geotechnicznych:
  - IIC grunty gliniasto-pylaste (pyły, gliny pylaste), twardoplastyczne  $I_L=0,15$
  - III trzeciorzędowe grunty ilaste (iły pylaste), twardoplastyczne:  $I_L=0,05$
- ❖ Do klasy średnio nośnych i średnio ściśliwych należy zaliczyć warstw geotechnicznych:
  - IID grunty gliniasto-pylaste (pyły, gliny pylaste), twardoplastyczno / plastyczne  $I_L=0,25$

W świetle przeprowadzonych prac geologicznych można rozważyć następujący sposób posadowienia projektowanych obiektów i realizacji robót ziemnych:

- Po przyjęciu bezpośredniego sposobu posadowienia w trakcie wykonywania robót ziemnych i budowlanych należy przewidzieć wszelkie konieczne środki zabezpieczające rodzime podłoże gruntowe w wykopach fundamentowych przed rozmaczeniem, wysuszeniem i przemarznięciem i w miarę możliwości najlepiej od razu wykonać wszelkie prace betonowe i fundamenty.
- Przy „przebraniu” głębokości dna wykopu proponuje się dno wyrównać chudym betonem lub zagęszczoną warstwą gruntu niespoistego.
- Stwierdzone w badanym terenie małospoiste grunty gliniasto-pylaste (IIc, IId, IIe) i ilaste (III) mogą wykazywać cechy tzw. gruntów „tiksotropowych” bardzo wrażliwych na zawilgocenie i wstrząsy pod wpływem których mogą się one znacznie się uplastyczniać i pogarszać swoją nośność (iły dodatkowo mogą jeszcze pęcznieć).
- Projektowane fundamenty obiektów kubaturowych (np. pompowni ścieków) zaleca się posadawiać najlepiej na warstwie nośnych piasków (mniej korzystnie na warstwach gruntów twardoplastycznych (IIc, III) lub twardoplastyczno/plastycznych (IId)), nie zaleca się posadawiać obiektów przepompowni bezpośrednio na warstwach gruntów słabonośnych, miękkich (np. IIe). Projektowane ciągi kanalizacyjne najlepiej posadawiać w warstwie piasków.
- Przy posadowieniu bezpośrednim obiektów kubaturowych w zależności od wyników obliczeń statycznych zawsze można rozważać również zastosowanie fundamentów wzmocnionych np. rusztu, płyty... itp.
- Ewentualnie pojawiające się w wykopach grunty nienośne (np. *gleba, grunty miękkie, nasypy...*) należy w całości usunąć spod projektowanych fundamentów. Podobnie należy postępować z piaszczystymi gruntami nośnymi ale uszkodzonymi w trakcie urabiania i odspajania gruntów podczas robót ziemnych – proponuje się je w całości usunąć, wymienić lub zagęścić...
- Wymiary i rodzaj fundamentów należy zaprojektować tak aby spełnione zostały z zapasem warunków odpowiednich stanów granicznych.
- Dla osiągnięcia równomiernego stanu osiadań i naprężeń pod fundamentami należy dążyć do posadowienia fundamentów tego samego obiektu projektowanego w obrębie gruntów tej samej warstwy geotechnicznej zbudowanej z tego samego rodzaju gruntu o zbliżonych parametrach geotechnicznych. W przeciwnym przypadku dla wyrównania naprężeń należałoby zastosować pod fundamentem specjalną dobrze zagęszczoną warstwę nośną (*poduszka piaskowa lub piaskowo – żwirowa*) w celu uniknięcia zjawiska nierównomiernych osiadań obiektu posadowionego na warstwach gruntu o różnej ścisłości i nośności. Bezpośrednio pod fundamentami proponuje się wykonać warstwę z chudego betonu o miąższości ok. 0,1-0,3m.
- Z uwagi na występowanie w podłożu badanego terenu płytkich wód gruntowych na głębokości ok. 0,6-1,1mppt. (w poziomie posadowienia lub powyżej niego) należy zaprojektować odpowiednie zabezpieczenie obiektów na okoliczność stałego kontaktu z wodami oraz zaprojektować odpowiedni sposób odwodnienia omawianego terenu dla umożliwienia realizacji robót ziemnych.
- Roboty ziemne wykonywane będą na gruntach kategorii urabialności:
  - o KATEGORIA „III” do „V”: grunty łatwo, średnio i trudno urabialne.

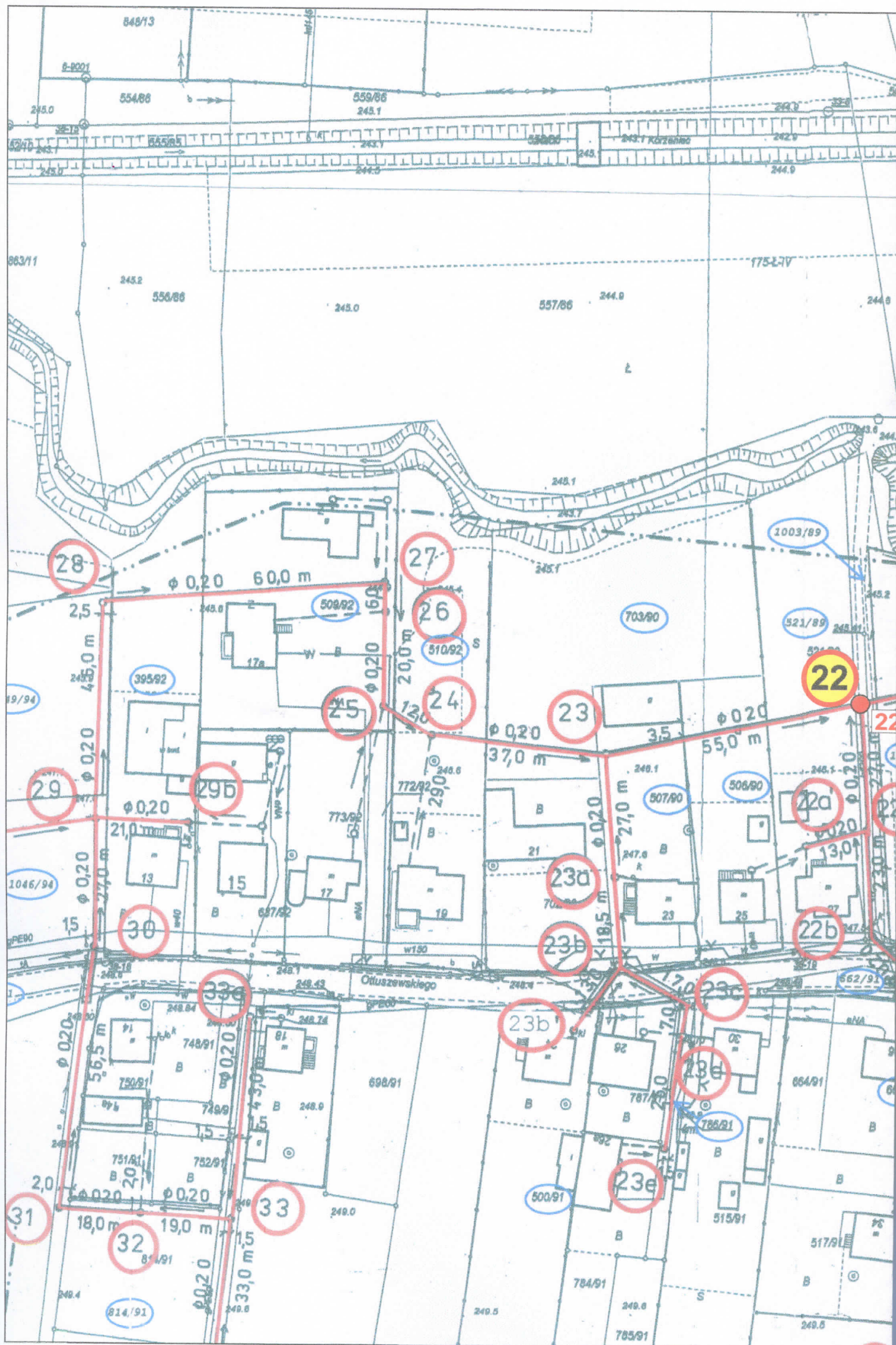
*Kategorię urabialności gruntów podano w oparciu o normę: PN-B-06050: 1999*

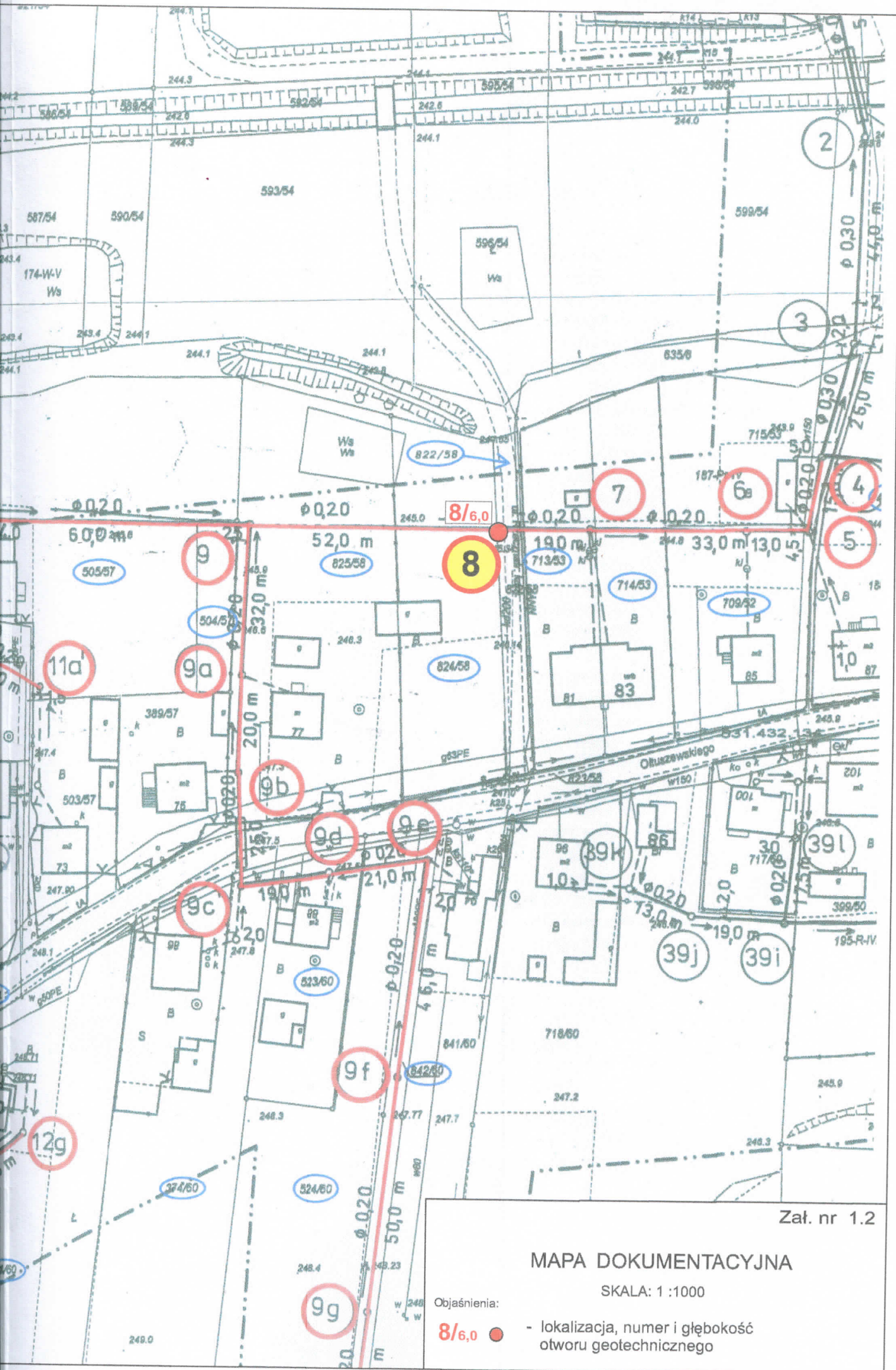
*Geotechnika – Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*

## 8 WNIOSKI

1. Projektowana inwestycja polega na budowie sieci kanalizacji sanitarnej w Kobiórze w rejonie ulic Ołtuszewskiego, Leśników i Nad Zalewem.
2. Wykonane w listopadzie 2014r. badania geologiczne pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych w rejonie projektowanego obiektu do głębokości ok. 3,5-7,0mppt.
3. Podłoże rodzime do głębokości rozpoznania geologicznego budują czwartorzędowe grunty rzeczno-lodowcowe piaszczyste i gliniasto-pylaste (grupa „II”) oraz trzeciorzędowe grunty ilaste (grupa III). Lokalnie teren pokryty jest warstwą antropogenicznych nasypów niekontrolowanych (grupa I).
4. W podłożu badanego terenu stwierdzono występowanie płytkich wód gruntowych o zwierciadle swobodnym na głębokości ok. 0,6-1,1mppt. Dla realizacji robót ziemnych najprawdopodobniej będzie należało zaprojektować odpowiedni sposób odwodnienia terenu.
5. Warunki geologiczno - inżynierskie i hydrogeologiczne badanego podłoża proponuje się uznać za złożone (wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz.U. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463), natomiast Kategorię Geotechniczną projektowanych obiektów proponuje się przyjąć jako „II” (lub „I”).
6. Dla wykonania obliczeń stateczności i osiadań można przyjmować uogólnione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów (zał. nr 4 - wg polskiej normy PN-81/B-03020 - tak uzyskane parametry należy traktować wg nowych norm (Eurokod 7) jako doświadczenie porównywalne), stosując odpowiednie i zalecane w Eurokod 7 współczynniki materiałowe.
7. O ostatecznym rodzaju wszelkich fundamentów; sposobie i głębokości posadowienia projektowanych ciągów kanalizacyjnych, studzienek, pompowni ścieków; przyjętych wartościach dopuszczalnych; wymianie gruntów ... itd. - **zadecyduje wyłącznie projektant obiektów**














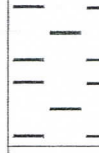
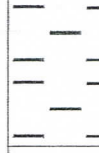
Zał. nr 1.3

# MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA: 1:1000

Objaśnienia:

- lokalizacja, numer i głębokość otworu geotechnicznego (pod przepompownią P2)

HYDROGEO-PWG			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.1			
Kobiór, ul. K. Olszewskiego 27			Profil numer P2/7					Wiertnica: ATLAS-COPCO			
Miejscowość: Kobiór Gmina: Kobiór Powiat: pszczyński Województwo: śląskie			Obiekt: Kobiór - budowa sieci kanalizacji sanitarnej Inwestor: Urząd Gminy Kobiór, ul. Kobiórska 5, Kobiór Wiercenie wykonał: HYDROGEO - PWG Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Kilar			System wiercenia: udarowo-rdzeniowe Rzędna: 250.10 m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2014-11-07					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		CZWARTORZĘD Czwartorzęd			0.30	gleba	Gb	-	1/1	-	-
					0.80	piasek drobny z domieszką gliny i wkładkami piasku gliniastego, rdzawo-brązowy	Pd(+G) //Pg	w		szg	IIa
					1.30	piasek drobny z domieszką gliny, brązowo-szary (słabo nawodniony w spagu)	Pd(+G)				
					2.50	głina pylasta z domieszką pyłu, j.szaro-żółta	Gπ(+II)	mw		tpl	IIc
					3.50	pył z domieszką gliny pylastej, j.szaro-żółty	II(+Gπ)				
					4.60	pył z wkładkami gliny pylastej i gliny pylastej zwęższej, szaro-żółta i żółta	II//Gπ //GπZ	w		pl	IIId
					6.00	pył, szary i popielato-szary	II				
		TRZECIORZĘD Neogen			7.00	il pylasty, szary i ciemno-szary	Iπ	mw	0/1	tpl	III

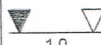


Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Krzysztof Kilar

HYDROGEO-PWG Kobiór, ul. K. Olszewskiego 27			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 8/6				Zał.nr: 2.2 Wiertnica: ATLAS-COPCO				
Miejscowość: Kobiór Gmina: Kobiór Powiat: pszczyński Województwo: śląskie			Obiekt: Kobiór - budowa sieci kanalizacji sanitarnej Inwestor: Urząd Gminy Kobiór, ul. Kobiórska 5, Kobiór Wiercenie wykonał: HYDROGEO - PWG Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Kilar				System wiercenia: udarowo-rdzeniowe Rzędna: 245.30 m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-11-07				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	0.8	CZWARTORZĘD Czwartorzęd		0.60	nasyp niekontrolowany zbudowany z mieszaniny gleby, żużla, kamieni, piasku..., czarny, luźny	nN	w	-	szg	ln	I
				0.80	piasek drobny, szary i żółto-szary	Pd	nw				
				1.50	piasek drobny, szary i żółto-szary						
				2.10	piasek średni, szary i żółto-szary	Ps					
				3.00	pył, popielato-szary	II	w	0/1	tpl	lic	
				6.00	pył, szary i ciemno-szary			1/1	pl	lie	
				6.00							

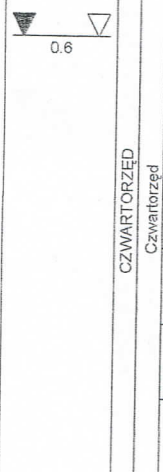



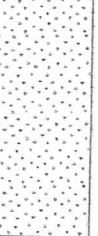

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Krzysztof Kilar

HYDROGEO-PWG			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.3							
Kobiór, ul. K. Olszewskiego 27			Profil numer 13/5					Wiertnica: ATLAS-COPCO							
Miejscowość: Kobiór			Obiekt: Kobiór - budowa sieci kanalizacji sanitarnej			System wiercenia: udarowo-rdzeniowe									
Gmina: Kobiór			Inwestor: Urząd Gminy Kobiór, ul. Kobiórska 5, Kobiór			Rzędna: 246.00 m									
Powiat: pszczyński			Wiercenie wykonał: HYDROGEO - PWG			Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2014-11-07							
Województwo: śląskie			Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Kilar												
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna				
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
		CZWARTORZĘD Czwartorzęd				gleba	Gb	-	-	-	-				
				0.40	piasek drobny, rdzawo-brązowy	Pd	w	szg		IIa					
				0.70	piasek drobny, żółto-szary										
				1.00	piasek drobny, szary i żółto-szary (mocno nawodniony)		nw								
				1.60	piasek średni, żółty	Ps	w	0/1		tpl	IIb				
				2.00	pył, szaro-żółty	II						1/1	IIc		
				2.40	pył, szary i popielato-szary										
				3.20	pył z domieszką gliny pylastej, szary i szaro-żółty	II(+G <sub>π</sub> )								1/2	IIe
				3.70	pył warstwowany piaskiem średnim, szaro-żółty i szary	II/Ps									
				4.30	pył, szary i popielato-szary	II									
5.00															

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Krzysztof Kilar

HYDROGEO-PWG Kobiór, ul. K. Olszewskiego 27			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 17/3,5				Zał.nr: 2.4 Wiertnica: ATLAS-COPCO				
Miejscowość: Kobiór Gmina: Kobiór Powiat: pszczyński Województwo: śląskie			Obiekt: Kobiór - budowa sieci kanalizacji sanitarnej Inwestor: Urząd Gminy Kobiór, ul. Kobiórska 5, Kobiór Wiercenie wykonał: HYDROGEO - PWG Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Kilar				System wiercenia: udarowo-rdzeniowe Rzędna: 244.60 m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2014-11-07				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb	-		-	-
					0.30	piasek drobny z domieszką pyłu, żółto-szary	Pd(+II)	w			
					0.60	piasek drobny z domieszką pyłu, żółto-szary					
					1.50	piasek drobny, szary i żółto-szary	Pd	nw		szg	IIa
					3.10	glina pylasta zwięzła warstwowana ilem pylastym, niebiesko-szara	G <sub>nZ</sub> /I <sub>n</sub>	mw	2/2	tpl	IIc
					3.50						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Krzysztof Kilar

HYDROGEO-PWG		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.5				
Kobiór, ul. K. Olszewskiego 27		Profil numer 22/4					Wiertnica: ATLAS-COPCO				
Miejscowość: Kobiór		Obiekt: Kobiór - budowa sieci kanalizacji sanitarnej					System wiercenia: udarowo-rdzeniowe				
Gmina: Kobiór		Inwestor: Urząd Gminy Kobiór, ul. Kobiórska 5, Kobiór					Rzędna: 246.00 m				
Powiat: pszczyński		Wiercenie wykonał: HYDROGEO - PWG					Skala 1 : 50				
Województwo: śląskie		Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Kilar					Data wiercenia: 2014-11-07				
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
[m.p.p.t.]			[m]	[m]							
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		GR. ANTROPOGENIC									
	1.1		1.0			nasyp niekontrolowany zbudowany z mieszaniny gleby, piasku, kamieni, żużla..., barwy pstrej (żółty/c.szary/czarny ...)	nN	w		I	
		CZWARTORZĘD									
		Czwartorzęd									
			2.0		1.10	piasek drobny warstwowy piaskiem średnim, żółto-szary, szary i jasnoszary	Pd/Ps	nw	-	szg	
			3.0							IIa	
			3.50		3.50	piasek drobny z domieszką pyłu i laminami piasku pylastego, żółto-szary	Pd(+11) //P <sub>π</sub>				
			4.0		4.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr Krzysztof Kilar

# OBJĄNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJ GEOTECHNICZNYM I W KARTACH OTWORÓW WIERTNICZYCH

## GRUNTY NASYPOWE

$nN$ /	Nasyp niekontrolowany [jego skład] [k - kamienie, D - drewno, żl - żużel, gr - gruz, cg - gruz ceglasty, sp - spieki, H - humus OK - odpady komunalne]
$nB$ /	Nasyp budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

$H$	Grunt próchniczny	$2\% < I_p \leq 5\%$
$Nm$	Namuł	$5\% < I_p \leq 30\%$
$T$	Torf	$30\% < I_p$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME

$W$	Wietrzelnina gliniasta (spoista)	kamieniste
$KW$	Wietrzelnina kamienista	
$KWg$	Wietrzelnina kamienisto - gliniasta	
$KR$	Rumosz	
$KRg$	Rumosz gliniasty	
$KO$	Otoczaki	gruboziarniste
$Ż$	Żwir	
$Żg$	Żwir gliniasty	
$Po$	Pospółka	
$Pog$	Pospółka gliniasta	
$Pg$	Piaszek gruby	drobnoziarniste niespoiste
$Ps$	Piaszek średni	
$Pd$	Piaszek drobny	
$Pn$	Piaszek pylasty	
$Pg$	Piaszek gliniasty	
$\pi p$	Pył piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
$\pi$	Pył	
$Gp$	Gлина piaszczysta	
$G$	Gлина	
$Gn$	Gлина pylasta	
$Gp\pi$	Gлина piaszczysta zwięzła	
$Gz$	Gлина zwięzła	
$G\pi$	Gлина pylasta zwięzła	
$Ip$	Il piaszczysty	
$I$	Il	
$I\pi$	Il pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

$ST$	Skala twarda: $R_c > 5 \text{ MPa}$
$SM$	Skala miękka: $R_c < 5 \text{ MPa}$
$bs$	Bardzo spękana
$ss$	Średnio spękana
$ms$	Mało spękana

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISÓW

$+$	Domieszki
$//$	Przewarstwienia
$/$	Na pograniczu
$( )$	W nawiasie podano skład
$I_s$	Stopień plastyczności
$I_b$	Stopień zagęszczenia
$ln$	Luźny
$szg$	Średnio zagęszczony
$zg$	Zagęszczony
$bzg$	Bardzo zagęszczony
$zw$	Zwarty
$pzw$	Półzwarty
$tpl$	Twardoplastyczny
$pl$	Plastyczny
$mpl$	Miękkoplastyczny
$pl$	Plastyczny
$IVa$	Kolejny numer warstw i pakietu gruntowego
$- \cdot -$	Przypuszczalna granica załamania nasypów
$—$	Granice stratygraficzno - genetyczne
$—$	Granice warstw geotechnicznych
$N \quad S$	Kierunek przekroju
$\frac{A}{B}$	Rzut bezpośredni obiektu na przekrój z liczbą kondygnacji i numerem obiektu
$\frac{A}{B}$	Rzut pośredni obiektu na przekrój
$\frac{I}{271.62}$	Numer otworu wiertniczego, rzędna wylotu otworu

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

	Grunt suchy
	Grunt wilgotny
	Grunt mokry
	Grunt nawodniony
	Sączenie
	Zwierciadło wody ustalone

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	Próbka o naturalnej wilgotności (NW)
	Próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)
	Próbka wody gruntowej (WG)
$1/1$	Liczba wałeczkowań
$\infty$	Grunt maże się
$nw$	Grunt nie wałeczkuje się

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	Rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą: SL sonda udarowa lekka
	SC sonda ciężka
	SPT sonda cylindryczna
$12.0$	Głębokość otworu

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE

### OPISU GRUNTÓW:

$+$	- domieszki
$//$	- przewarstwienia (wkladki)
$/$	- na pograniczu
$( )$	- w nawiasie określenia uzupełniające: skład np. nasypu, rodzaju gruntów, organizacja petrografii
$IVa$	- kolejny numer warstw i pakietu gruntowego
$- \cdot -$	- przypuszczalna granica załamania nasypów
$—$	- granice stratygraficzno - genetyczne
$—$	- granice warstw geotechnicznych
$N \quad S$	- kierunek przekroju
$\frac{A}{B}$	- rzut bezpośredni obiektu na przekrój z liczbą kondygnacji i numerem obiektu
$\frac{A}{B}$	- rzut pośredni obiektu na przekrój
$\frac{I}{271.62}$	- numer otworu wiertniczego, rzędna wylotu otworu
$\cdot$	- $ln$ - luźny
$\odot$	- $szg$ - średnio - zagęszczony
$\odot$	- $zg$ - zagęszczony
$\odot$	- $zw$ - zwarty
$\odot$	- $pzw$ - półzwarty
$\bullet$	- $tpl$ - twardoplastyczny
$\bullet$	- $pl$ - plastyczny
$\bullet$	- $mpl$ - miękkoplastyczny

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY FIZYKO - MECHANICZNE GRUNTÓW																																							
OPIS LITOLOGICZNO – STRATYGRAFICZNY GRUNTÓW					(wg PN-81/B-03020)																																		
Wartości charakterystyczne: $x^{(0)}$		Dla uzyskania parametrów obliczeniowych $x^{(0)}$ wartości z tabeli należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy: $\gamma^{(m)}=0,9$																																					
Stratygrafia	Opis genetyczny	Opis gruntów	Rodzaj gruntu wg. PN-86/B-02480	Nr warstwy geotechnicznej	Wilgotność naturalna $W_n$ [%]	Gęstość objętościowa $\rho [t/m^3]$ $[g/cm^3]$	Spójność $C_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_a$ [°]	Moduł ściśniętości pierwotnej $M_0$ [MPa]	Moduł ściśniętości wtórnej $M$ [MPa]	Moduł odczłuszczenia pierwotnego (ogólnego) $E_0$ [MPa]	Moduł odczłuszczenia wtórnego (sprężystego) $E$ [MPa]	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia gruntu $J_D$	Stopień plastyczności gruntu $I_L$	Kategoria urabialności gruntu (wg PN-B-06050)	Symbol geologiczny gruntu																						
CZWARTORZĘD	PLEYSTOCEN	GRUNTY ANTROPOG. HOLOCEN	nN (zz+k+Gb+Ps...) ...	I	-	-	-	-	-	-	-	-	In szg	-	-	III																							
																		a	mw	6	1,65	-	30	62	77	46	58	szg	0,50	-									
																			w	16	1,75																		
																			m	24	1,90																		
																			b	mw	5										1,70	33	95	105	80	89	szg	0,50	-
																		w		14	1,85																		
																		m		22	2,00																		
																		c	mw	22	2,05	19	16	33	55	23	38	tpl	-	$\frac{0,10-0,20}{0,15^*}$									
																			d	w	24										2,00	15	14	26	44	18	31	tp/pl	$\frac{0,20-0,30}{0,25^*}$
																				e	w										26								
III	mw	33	1,90	57	12	35	43	20	24	tpl	0,05																												
	V	D																																					
			TRZECIORZĘD									NEOGEN	GRUNTY MORSKIE	I <sub>m</sub>	III																								
grunty ilaste				Iły pylaste, szare i ciemnoszare ... itp. ....  Grunty średnio nośne i średnio ściśnięte, trudno urabialne (kat: V), bardzo wysadzinowe.																																			
CZWARTORZĘD	PLEYSTOCEN	GRUNTY RZECZNO - ŁODOWCOWE	II II(+Gr) II//Gr Gr(+II) ...	II												IV	C																						
																			grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																			
																					grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																	
																							grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)															
																									grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)													
																			grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																			
																					grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																	
																							grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)															
																			grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																			
																					grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																	
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																				
grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-żółtej, żółto-szarej, c.żółtej, niebiesko-szarej ... itd.  Grunty średnio urabialne (kat: IV) i bardzo wysadzinowe. Grunty: - nośne i średnio ściśnięte (warstwa IIc) - średnio nośne i średnio ściśnięte (warstwa Id) - mało nośne i ściśnięte (warstwa Ie)																																						
		grunty gliniasto-pylaste	Pyły, pyły z domieszkami i wkładkami glin pylastych, gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami i domieszkami pyłu, podziębne gliny pylaste zwięzłe warstwowe ilami pylastymi ... itp. Barwy żółtej, szarej, szaro-																																				

wszystkie wartości parametrów ustalono metodą korelacyjną „B” i „C” (dowodzenie porównywalne - przyjęte z normy PN – 81/B – 03020) po wcześniejszym przyjęciu za cechę wiadącą stopnia zagęszczenia „J<sub>d</sub>” lub stopnia pąsyczności „I<sub>L</sub>” oraz na podstawie wykonanych terenowych badań makroskopowych

\* - wartość uśredniona stopnia pąsyczności