

OBIEKT : DROGA GMINNA

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO UKŁADU
DROGOWEGO Z KANAŁEM DESZCZOWYM,
PROJEKTOWANYCH W MIEJSCOWOŚCI TUMIDAJ
W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM**

**ZLECENIODAWCA: TiMM TOMASZ SMAKOWSKI
95-080 GÓRKI MAŁE
UL. DYLEWSKA 75**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
upr. nr V – 1186, VII – 1621
mgr KAROLINA KAWALEC**

Nr arch. 128_2019

GRUDZIEŃ 2019 r.

SPIS TREŚCI:

I. CZEŚĆ OPISOWA

| | | |
|--|---|--------|
| 1. Wstęp. | - | str. 3 |
| 2. Zakres wykonanych badań. | - | str. 3 |
| 3. Lokalizacja i morfologia terenu badań | - | str. 4 |
| 4. Budowa geologiczna i charakterystyka warunków geotechnicznych | - | str. 4 |
| 5. Warunki hydrogeologiczne | - | str. 5 |
| 6. Wnioski i zalecenia. | - | str. 6 |

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

| | | |
|---|---|----------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500 | - | Zał. 1. |
| 2. Przekroje geotechniczne | - | Zał. 2. |
| 3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50 | - | Zał. 3.1 - 3.2 |
| 4. Wyniki badań analizy granulometrycznej | - | Zał. 4.1-4.2 |
| 5. Objasnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów | | |

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków geotechnicznych podłoża drogi gminnej, projektowanej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Tumidaj w województwie łódzkim.

Dokumentację opracowano na zlecenie firmy TiMM Tomasz Smakowski z siedzibą w Górkach Małych przy ul. Dylewskiej 75.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę zasadniczą w skali 1:500
- wyniki prac polowych i badań laboratoryjnych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329),
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-98/S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe zrealizowane 18 grudnia 2019 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 4 otworów sondażowych o głębokości 4,0 m p.p.t. każdy.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali w skali 1:500 (Zał. 1.1). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WHO20 OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otworki badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację jej dopływu do otworów oraz pomiary zwierciadła po jego stabilizacji.

Z otworu OW02 z głębokości 3,8 m p.p.t. oraz z otworu OW03 z głębokości 1,0 m p.p.t. pobrano próbki gruntu w celu wykonania analizy granulometrycznej oraz określenia współczynnika wodoprzepuszczalności (filtracji) „ k ”.

Wyniki wierceń, badań terenowych i laboratoryjnych dały podstawę do wykonania części opisowej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanego układu drogowego z kanałem deszczowym.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Łódzkiej. Mezoregion ten położony jest w środkowej Polsce i graniczy od północy z Wysoczyzną Turecką, od południa z Wysoczyzną Wieruszowską, od zachodu z Kotliną Garbowską, a od wschodu z Kotliną Szczercowską i Kotliną Sieradzką. Mezoregion to równina morenowa leżąca w międzyrzeczu górnej Prosnicy i górnej Warty z ostałcami moren czołowych w obszarze wododziałowym. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (złodowacenia warciańskiego) procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocen – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek.

Obszar badań obniża się w kierunku południowym, osiągając wartości od 154,9 m n.p.m. w rejonie OW04 do 153,7 m n.p.m. w rejonie OW01. Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowości Tumidaj, w powiecie sieradzkim, w województwie łódzkim.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA I CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdzić można, że w podłożu projektowanego układu drogowego do głębokości 4,0 m p.p.t., poniżej warstw przypowierzchniowych nasypów niekontrolowanych (warstwa XI) oraz lokalnie w rejonie otworu OW01 nasypu budowlanego (warstwa XII) zalegających do głębokości 0,1-0,6 m p.p.t. występują plejstoceńskie wodnolodowcowe (*fluwioglacjalne - Qpfg*) grunty piaszczyste.

Podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratyografię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$. Podział gruntów ze względu na genezę oraz krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco

warstwa Ia - piaski pylaste i piaski drobnoziarniste z domieszkami innych gruntów piaszczystych, frakcji kamienistej oraz gruntów spoistych. Są to grunty mało wilgotne, wilgotne i nawodnione o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Podstawowe wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych to:

gęstość objętościowa ρ [$t \cdot m^{-3}$] - 1,65

kąt tarcia wewnętrznego ϕ [$^\circ$] - 30,4

moduł odkształcenia pierwotnego E_o [MPa] - 46,20

moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa] - 61,91

warstwa Ib - piaski średnioziarniste i gruboziarniste z domieszką frakcji kamienistej oraz piasków o innej frakcji. Są to grunty mało wilgotne, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Podstawowe wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych to:

gęstość objętościowa ρ [$t \cdot m^{-3}$] - 1,70

kąt tarcia wewnętrznego ϕ [$^\circ$] - 33,0

moduł odkształcenia pierwotnego E_o [MPa] - 79,90

moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa] - 94,69

Grunty warstwy Ia są niewysadzinowe w przypadku Pd i wątpliwe w przypadku P π ; zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża G2 z uwagi na wtórny moduł odkształcenia $E_2 < 80$ MPa.

Grunty warstwy Ib reprezentowane przez Ps, Pr są niewysadzinowe i zaklasyfikowane zostały do grupy nośności podłoża G1. W przypadku domieszek w ww. gruntach piasków drobnoziarnistych lub piasków pylastych, zakwalifikowano je jako grunty wątpliwe w grupie nośności podłoża G2

Wszystkie ww. warstwy są nośne dla posadowień bezpośrednich.

Warstwę przypowierzchniową na badanym terenie tworzą antropogeniczne nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**), będące mieszaniną piasku, humusu, okruszków cegieł, tłuczni i żużla. Ich występowanie stwierdzono w otworach OW02, OW03 i OW04 do głębokości 0,1-0,4 m p.p.t. W otworze OW01 warstwę przypowierzchniową tworzy nasyp budowlany (**warstwa XII**) w którego w skład wchodzi piasek, frakcja kamienista i żużel. Nasyp budowlany zakwalifikowany został do grupy nośności podłoża G1, natomiast nasyp niekontrolowany jest poza klasyfikacją grup nośności podłoża i na przekroju oznaczony został jako >G4.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2019 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (tj. 4,0 m p.p.t.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym jedynie w otworze OW02, w warstwie plejstocénskich piasków pylastych na głębokości 3,90 m p.p.t. tj. na rzędnej 149,3 m n.p.m.

Zasilanie wód gruntowych występujących na badanym terenie odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych. Po obfitych opadach deszczu lub roztopach możliwe jest podniesienie się poziomu wody o $\div 0,5$ m.

Współczynniki filtracji „k” dla piasków średnioziarnistych obliczony wzorem USBSC ($k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywej przesiewu pobranej próbki gruntu z otworu OW03 z głębokości 1,0 m p.p.t. wynosi 12,83 m/d, natomiast dla piasków drobnoziarnistych pobranych z otworu OW02 z głębokości 3,8 m p.p.t. $k=0,56$ m/d

6. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanego układu drogowego wraz z kanałem deszczowym w miejscowości Tumidaj w województwie łódzkim, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (tj. 4,0 m p.p.t.), poniżej przypowierzchniowych warstw nasypów antropogenicznych (**warstwy XI i XII**) zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste: niespoiste – wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (**warstwa Ia**) oraz piaski średnioziarniste i piaski gruboziarniste (**warstwa Ib**).
2. Wszystkie grunty rodzime (warstwy serii I) oraz nasypy budowlane (warstwa XII) występujące na badanym obszarze są nośne. Do gruntów nienośnych zaliczono nasypy niekontrolowane (warstwa XI) występujące w strefie przypowierzchniowej do głębokości 0,1-0,4 m p.p.t. w otworach OW02, OW03 i OW04. Nasypy niekontrolowane, z uwagi na zróżnicowany skład, zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić. Materiał do budowy nowych nasypów należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy PN-98/S-02205.
3. Zgodnie z "Katalogiem typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych" - Załącznikiem do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r. występującym w strefie przemarzania podłoża przeznaczonego do przebudowy układu drogowego gruntem zostały przypisane odpowiednie grupy nośności podłoża "G".

Grunty rodzime:

- niespoiste:
 - *piaski drobnoziarniste i piaski pylaste* (z domieszkami bądź na pograniczu innych gruntów) - grunty niewysadzinowe i wątpliwe zostały zakwalifikowane do grupy nośności podłoża G2; Zaleganie tych gruntów poniżej nasypów niekontrolowanych stwierdzono w otworach:
 - OW01 poniżej 2,5 m p.p.t.
 - OW02 poniżej 0,4 m p.p.t.
 - OW03 poniżej 1,6 m p.p.t.
 - OW04 w strefie głębokości 0,1-1,3 m p.p.t. i poniżej 1,6 m p.p.t.
 - *piaski średnioziarniste i gruboziarniste* - grunty niewysadzinowe z domieszkami piasków drobnoziarnistych oraz niewielką ilością domieszki piasku pylastego zostały zakwalifikowane do grupy nośności podłoża G2, natomiast z domieszkami frakcji

kamienistej do grupy nośności podłoża G1; Zaleganie ww. gruntów stwierdzono w otworach:

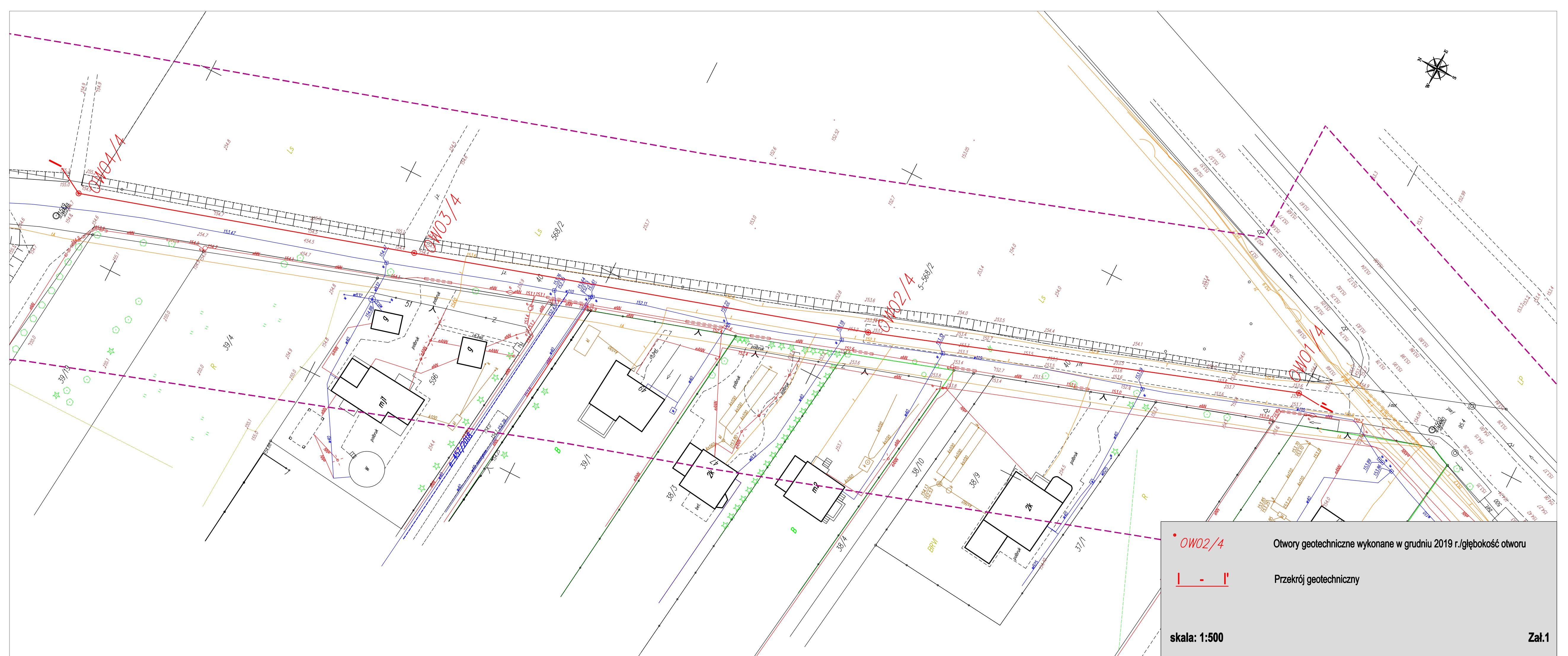
OW01 w strefie głębokości 0,6-2,5 m p.p.t.,

OW03 w strefie głębokości 0,4-1,6 m p.p.t.,

OW04 w strefie głębokości 1,3-1,6 m p.p.t.

4. W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2019 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 4,0 m p.p.t., woda gruntowa o zwierciadle swobodnym wystąpiła jedynie w otworze OW02 na głębokości 3,90 m p.p.t. tj. na rzędnej 149,3 m n.p.m. w warstwie piasków drobnoziarnistych. Zasilanie wód gruntowych występujących na badanym terenie odbywa się przez infiltrację wód opadowych lub roztopowych, w wyniku czego po obfitych opadach deszczu lub roztopach możliwe jest podniesienie się poziomu wody o ok. 0,5 m.
Współczynniki filtracji „k” dla piasków średnioziarnistych obliczony wzorem USBSC ($k = 0,36 \cdot d_{20}^{2,3}$ [cm/s]) na podstawie krzywej przesiewu pobranej próbki gruntu z otworu OW03 z głębokości 1,0 m p.p.t. wynosi 12,83 m/d, natomiast dla piasków drobnoziarnistych pobranych z otworu OW02 z głębokości 3,8 m p.p.t. $k=0,56$ m/d
5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” występujące w podłożu badanego odcinka drogi gminnej warunki gruntowe, z uwagi na zaleganie pod nasypami antropogenicznymi o miąższości ok. 0,4 m rodzimych gruntów nośnych oraz występowanie zwierciadła wody gruntowej poniżej głębokości 3,0 p.p.t., należy określić jako proste, a projektowany układ drogowy wraz z infrastrukturą towarzyszącą proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia

Łódź, grudzień 2019 r.



• OW02/4

— — —

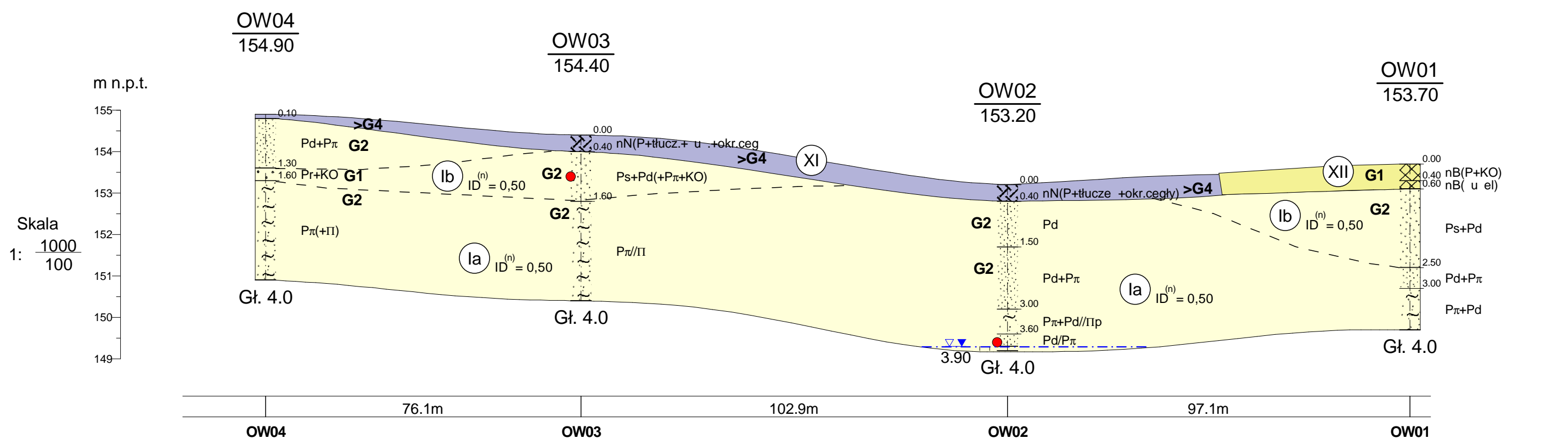
Otworki geotechniczne wykonane w grudniu 2019 r./głębokość otworu

Przekrój geotechniczny

skala: 1:500

Załącznik 1

I-I'



| | | | | | |
|---|------------|--------------|--------|---|--|
| <div><div><div><div>GEO SONDA</div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</div></div><div><div>Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź</div><div><div>tel./fax: 0-42 674 23 49</div><div>www.geosonda.pl</div></div></div></div></div> | | | | Zał.Nr 2 | |
| droga gminna od dz.39/19 do 37/4 Tumidaj, woj. łódzkie | | | | Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża a gruntowego układu drogowego wraz z kanałem deszczowym projektowanych w miejscowości Tumidaj w województwie łódzkim | |
| | Data | Nazwisko | Podpis | Przekrój geotechniczny | |
| Opracował | 19.12.2019 | K.Kawalec | | | |
| Weryfikował | 20.12.2019 | K.Nazdrowicz | | | |
| | | | | Skala 1: $\frac{1000}{100}$ | |

Rejon: Tumidaj
Gmina: Brze nio
Powiat: sieradzki
Województwo: ódzkie

Obiekt: układ drogowy z kanałem deszczowym
Zleceniodawca: TIMM Tomasz Smakowski
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 153.70 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 19-12-2019

| Wiercenie | Gł boko z wierciadła wody [m.p.p.t] | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotno | Stan gruntu | ID |
|-----------|--|---------------------------|------------------------|---|----------------|---|---------------|--------------------------|----------|-------------|------|
| | | | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | Nasyp | | | | nasyp budowlany (P+KO) | nB(P+KO) | XII | | | |
| | | Nasyp | | | 0.40 | nasyp budowlany (u el) | nB(u el) | XII | | | |
| | | Czwartorz d Pleistocen | | | 0.60 | piasek redni ółto-br zowy z domieszk piasku drobnego | Ps+Pd | Ib | mw | szg | 0.50 |
| | | | 1.0 | | | | | | | | |
| | | | 2.0 | | | | | | | | |
| | | | 3.0 | | | | | | | | |
| | | | | | 2.50 | piasek drobny jasno ółto-br zowy z domieszk piasku pylastego | Pd+P π | Ia | mw | szg | 0.50 |
| | | | | | 3.00 | piasek pylasty jasno ółty-br zowy z domieszk piasku drobnego | P π +Pd | Ia | w | szg | 0.50 |
| | | | | | 4.00 | | | | | | |

OW02 Rz dna: 153.20 m n.p.m. Data: 19-12-2019

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|-----|--|------|--|-------------------------|----|------|-----|------|
| | | Nasyp | | | | nasyp niekontrolowany (P+łtucze +okr.cegły) | nN(P+łtucze +okr.cegły) | XI | | | |
| | | Nasyp | | | 0.40 | piasek drobny jasno ółty | Pd | Ia | mw | szg | 0.50 |
| | | Czwartorz d Pleistocen | 1.0 | | | | | | | | |
| | | | 2.0 | | 1.50 | piasek drobny jasno-br zowo- ółty z domieszk piasku pylastego | | | | | |
| | | | 3.0 | | | | | | | | |
| | | | | | 3.00 | piasek pylasty jasno-br zowy z domieszk piasku drobnego przewarstwionego piazczystym | P π +Pd//Iip | Ia | mw/w | szg | 0.50 |
| | | | | | 3.60 | piasek drobny jasnoszaro-br zowy b d cy na pograniczu piasku pylastego | Pd/P π | Ia | w | szg | 0.50 |
| | | | | | 3.90 | przewarstwionego | P π //Iip | Ia | nw | szg | 0.50 |
| | | | | | 4.00 | piasek pylasty jasnoszaro-br zowy przewarstwionego | | | | | |

Rejon: Tumidaj
Gmina: Brze nio
Powiat: sieradzki
Województwo: ódzkie

Obiekt: układ drogowy z kanałem deszczowym
Zlecniodawca: TIMM Tomasz Smakowski
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 154.40 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 19-12-2019

| Wiercenie | Gł boko zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotno | Stan gruntu | ID |
|-----------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|---|---------|---|----------------------------|--------------------------|----------|-------------|------|
| | | | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | Nasyp | | | | nasyp niekontrolowany (P+tłucze + u el+okr.cegły) | nN(P+tłucz.+ u .+okr.cegXI | | | | |
| | | Nasyp | | | 0.40 | piasek redni jasnobr zowy z domieszk piasku drobnego z niewielk domieszk piasku pylastego i frakcji kamienistej | Ps+Pd(P π +KO) | lb | mw | szg | 0.50 |
| | | Czwartorz d Pleistocen | 1.0 | | 1.60 | piasek pylasty br zowy przewarstwiony pyłem | P π /II | la | mw/w | szg | 0.50 |
| | | | 2.0 | | | | | | | | |
| | | | 3.0 | | | | | | | | |
| | | | 4.0 | | 4.00 | | | | | | |

OW04 Rz dna: 154.90 m n.p.m. Data: 19-12-2019

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----|--|------|--|---------------|----|------|-----|------|
| | | | | | 0.10 | nasyp niekontrolowany (P+H) piasek drobny jasno ółto-br zowy z domieszk piasku pylastego | nN(P+H) | XI | | | |
| | | | 1.0 | | | | Pd+P π | la | mw | szg | 0.50 |
| | | | | | 1.30 | piasek gruby br zowy z domieszk frakcji kamienistej | Pr+KO | lb | mw | szg | 0.50 |
| | | | 2.0 | | 1.60 | piasek pylasty br zowy z niewielk domieszk pyłu | P π (+II) | la | mw/w | szg | 0.50 |
| | | | 3.0 | | | | | | | | |
| | | | 4.0 | | 4.00 | | | | | | |

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego układu drogowego wraz z kanałem deszczowym projektowanych we wsi Tumidaj w województwie łódzkim.

Lokalizacja: Tumidaj, woj. Łódzkie

Obiekt: układ drogowy z kanałem deszczowym

Grunty sypkie

| Lp. | Nr otw. | głębokość | Nazwa gruntu | Frakcje | | | "k" [m/d] | |
|-----|---------|------------|---------------|---------|------|---------|--------------|----------|
| | | [m p.p.t.] | | Ż | P | $\pi+I$ | wg t. Beyera | wg USBSC |
| 1. | OW02 | 3,80 | Piasek drobny | 0,0 | 92,6 | 7,4 | <0,5 | 0,56 |
| 2. | OW03 | 1,00 | Piasek średni | 3,1 | 95,4 | 1,5 | 28,51 | 12,83 |

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

19.12.2019 r.

Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.1

Obiekt: układ drogowy z kanałem deszczowym
Lokalizacja: Tumidaj, woj. Łódzkie

Nr otworu: **OW02**

Głębokość pobrania: **3,80**

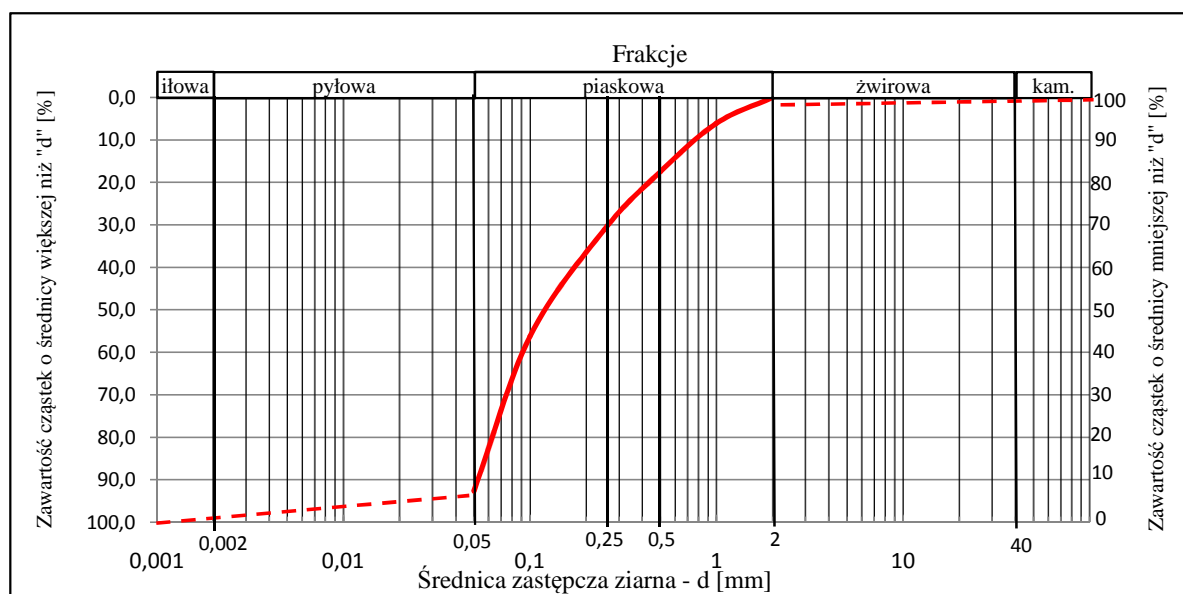
m p.p.m.

| | Masa próbki | 436,61 | |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Wielkość ziaren [mm] | Masa pozostałości na sicie | Zawartość frakcji [%] | Suma zawartości frakcji [%] |
| >2 | 0,20 | 0,05 | 0,0 |
| 2 - 1 | 26,27 | 6,02 | 6,1 |
| 1 - 0,5 | 49,80 | 11,41 | 17,5 |
| 0,5 - 0,25 | 59,64 | 13,66 | 31,1 |
| 0,25 - 0,125 | 109,74 | 25,13 | 56,3 |
| 0,125 - 0,05 | 158,79 | 36,37 | 92,6 |
| <0,05 | 32,13 | 7,36 | 100,0 |
| suma | 436,57 | | |

| Charakterystyka krzywej uziarnienia | |
|-------------------------------------|-------|
| d ₁₀ [mm] | 0,05 |
| d ₂₀ [mm] | 0,064 |
| d ₃₀ [mm] | 0,075 |
| d ₅₀ [mm] | 0,11 |
| d ₆₀ [mm] | 0,18 |
| U | 3,60 |
| C | 0,63 |

Nazwa gruntu: **Piasek drobny**

| Współczynnik wodoprzepuszczalności: | | |
|-------------------------------------|---------------|-----|
| | m/s | m/d |
| wg tablic Beyera: | poza zakresem | |
| wg wzoru USBSC: | 6,46E-06 | 0,6 |



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

19.12.2019 r.

Analiza granulometryczna (sitowa)

Załącznik 4.2.2

Obiekt: układ drogowy z kanałem deszczowym
Lokalizacja: Tumidaj, woj. Łódzkie

Nr otworu: **OW03**

Głębokość pobrania: **1,00**

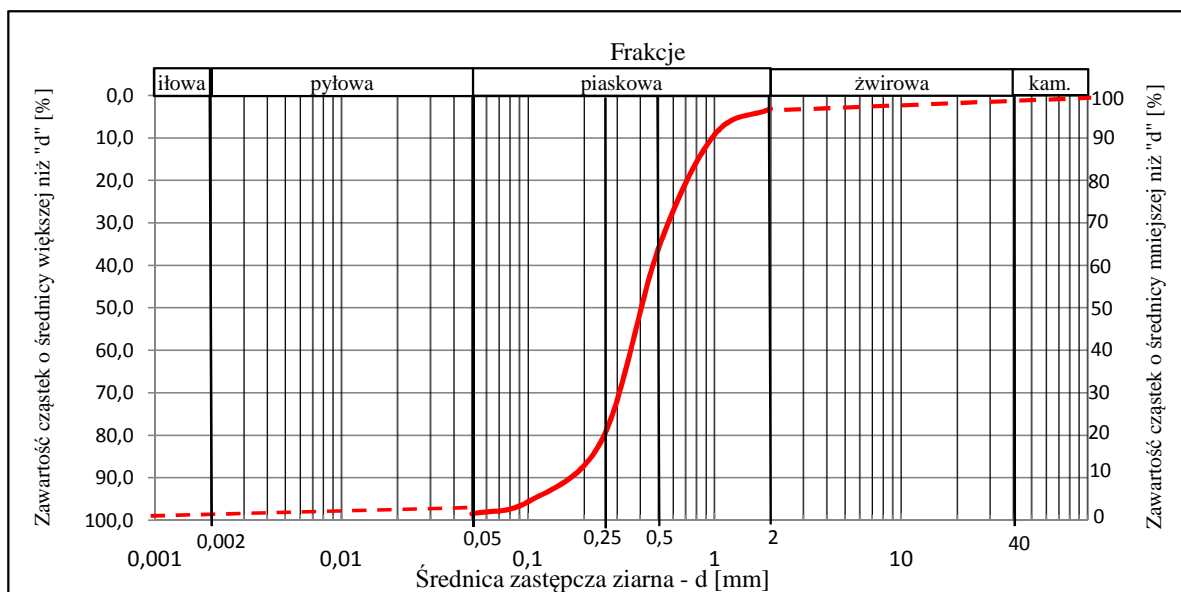
m p.p.m.

| | Masa próbki | 441,38 | |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Wielkość ziaren [mm] | Masa pozostałości na sicie | Zawartość frakcji [%] | Suma zawartości frakcji [%] |
| >2 | 13,66 | 3,09 | 3,1 |
| 2 - 1 | 27,17 | 6,16 | 9,3 |
| 1 - 0,5 | 118,27 | 26,80 | 36,0 |
| 0,5 - 0,25 | 198,32 | 44,93 | 81,0 |
| 0,25 - 0,125 | 64,81 | 14,68 | 95,7 |
| 0,125 - 0,05 | 12,40 | 2,81 | 98,5 |
| <0,05 | 6,60 | 1,50 | 100,0 |
| suma | 441,23 | | |

| Charakterystyka krzywej uziarnienia | |
|-------------------------------------|------|
| d ₁₀ [mm] | 0,18 |
| d ₂₀ [mm] | 0,25 |
| d ₃₀ [mm] | 0,31 |
| d ₅₀ [mm] | 0,4 |
| d ₆₀ [mm] | 0,49 |
| U | 2,72 |
| C | 1,09 |

Nazwa gruntu: **Piasek średni**

| Współczynnik wodoprzepuszczalności: | | |
|-------------------------------------|----------|------|
| | m/s | m/d |
| wg tablic Beyera: | 3,30E-04 | 28,5 |
| wg wzoru USBSC: | 1,48E-04 | 12,8 |



Badanie wykonał: mgr Karolina Kawalec

19.12.2019 r.

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - - - - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)

- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd, holocen
- Qp - czwartorzęd, plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$ - wartość stopnia plastyczności

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :




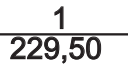
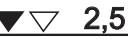
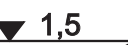



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych