

OBIEKT: KANALIZACJA SANITARNA

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA Z PROJEKTEM
GEOTECHNICZNYM I DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO KANALIZACJI SANITARNEJ
PROJEKTOWANEJ W UL. FASOŁOWEJ W RĄBIENIU,
W GMINIE ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI**

**ZLECENIODAWCA: BIURO PROJEKTOWE
„DROWiK”
UL. MALWOWA 23 B
95-070 RĄBIEŃ AB**

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

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

SPIS TREŚCI:

I. CZEŚĆ OPISOWA

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 7
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela nr 1

II. CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	-	Zał. 1.
2. Przekrój geotechniczny	-	Zał. 2.
3. Karty otworów geotechnicznych	-	Zał. 3.1-3.2
4. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów sypkich i spoistych	-	Zał. 4.1-4.3
5. Objasnienia symboli używanych na przekrojach. geotechnicznych o w profilach otworów		

1. WSTEP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków geotechnicznych podłoża kanalizacji sanitarnej projektowanej w ul. Fasolowej w Rąbieniu, w gminie Aleksandrów Łódzki.

Dokumentację opracowano na zlecenie Biura Projektowego "DROWiK" z siedzibą przy ul. Malwowej 23B w Rąbieniu AB.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- 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.
- literaturę geologiczną.
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w czerwcu 2021 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na badanym terenie 4 otworów sondażowych o głębokości:

2,5 m p.p.t. - OW04

3,0 m p.p.t. - OW03 i OW02

4,5 m p.p.t. - OW01

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczone przez Zleceniodawcę mapie syt.-wys. w skali 1:1000 stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1.). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH 0200S świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 100 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.

Po nawierceniu wody gruntowej dokonano obserwacji jej dopływu do otworów oraz przeprowadzono pomiary głębokości lustra wody po jego stabilizacji.

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

Z otworu OW04 z głębokości 1,70 m p.p.t. pobrano jedną próbkę gruntu spoistego o naturalnej wilgotności, w celu określenia wilgotności naturalnej, granicy plastyczności oraz granicy płynności metodą penetrometru stożkowego, w oparciu o które określono wiodący parametr geotechniczny dla gruntów spoistych - stopień plastyczności (I_L).

Wyniki wierceń oraz badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanej sieci kanalizacyjnej.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Lokalizacja:

województwo: łódzkie

gmina: Aleksandrów Łódzki

miejsowość: Rąbień

ulica: Fasolowa

Morfologia:

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na wschodnim skraju mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej, zbudowanej z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał, w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek – w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

Rzędne wysokościowe terenu badań kształtują się od ok. 186,75 m n.p.m. w otworze OW04 do ok. 188,20 m n.p.m. w otworze OW03.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych można stwierdzić, że w podłożu projektowanej sieci kanalizacyjnej do głębokości 4,5 m p.p.t. zalegają osady czwartorzędowe – plejstoceny (Qp) wykształcone w postaci:

- osadów **wodnolodowcowych** (*fluwioglacjalnych* – $Qpfg$) – reprezentowanych przez piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (warstwa I). Osady te zawierają domieszki piasków o innej frakcji. W badanym podłożu tworzą ciągłą warstwę w otworach OW02 i OW03 oraz pojedynczą soczewkę w otworze OW04. W otworach OW02 i OW03 spąg gruntów piaszczystych nie został osiągnięty.

- osadów **lodowcowych** (*glacialnych – Qpg*) – wykształconych w postaci glin piaszczystych lokalnie będących na pograniczu z piaskiem gliniastym. Grunty te zawierają domieszki żwiru i frakcji kamienistej. W badanym podłożu występują w dwóch skrajnie wykonanych otworach badawczych - OW01 i OW04. W otworze OW01 występują poniżej wierzchniej warstwy nasypów niekontrolowanych i do głębokości wierceń ich spągu nie nawiercono. W otworze OW04 grunty te występują na głębokości 0,8-2,0 m p.p.t.
- osadów **lodowcowo-zastoiskowych** (*glacilimnicznych – Qpgl*) – reprezentowanych przez pyły będące na pograniczu pyłów piaszczystych. Grunty te stwierdzono jedynie w otworze OW04 poniżej głębokości 2,0 m p.p.t. Do głębokości wierceń ich spągu nie nawiercono.

Warstwę przypowierzchniową tworzy warstwa antropogenicznych nasypów niebudowlanych (**warstwa XI**) o miąższości 0,5-1,5 m występująca powszechnie na badanym terenie. W skład nasypu wchodzi: gleba, tłuczeń, piasek, gruz, frakcja kamienista oraz okruszki cegły.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2021 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 4,5 m p.p.t., wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie w dwóch otworach badawczych (OW02 i OW03), w warstwie piasków wodnolodowcowych na głębokości 1,30 m p.p.t.

Warstwa wodonośna zasilana jest przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych. Zaobserwowany poziom wód gruntowych należy przyjąć jako średni w cyklu wahań rocznych z uwagi na intensywne zasilanie po roztopach i wysokie sumy opadów wiosną.

W otworze OW01 stwierdzono występowanie sączeń w warstwie glin polodowcowych oraz na ich stropie, na głębokości 1,50 i 1,90 m p.p.t.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże projektowanej sieci kanalizacyjnej tworzą występujące pod warstwą nasypów niekontrolowanych grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty niespoiste - piaski pylaste i piaski drobnoziarniste oraz grunty spoiste - gliny piaszczyste.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, 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 $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa I: należą do niej wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste z domieszkami piasków o innej frakcji. Grunty te są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

warstwy serii II

zaliczono do niej polodowcowe gliny piaszczyste. Grunty te rozpoznane zostały w otworze OW01 poniżej wierzchniej warstwy nasypu niekontrolowanego oraz w otworze OW04 na głębokości 0,8-2,0 m p.p.t. Podział tych gruntów na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

warstwa IIb2	w stanie twardoplastycznym	$I_L^{(n)}=0,20$
warstwa IIc1	w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}=0,30$
warstwa IIc2	w stanie plastycznym	$I_L^{(n)}=0,40$

Występowanie gruntów plastycznych warstwy IIc1 i IIc2 stwierdzono w otworach: OW01 poniżej głębokości 2,0 m p.p.t. i w OW04 na głębokości 1,6-2,0 m p.p.t.

warstwa IIIb1:

należą do niej lodowcowo-zastoiskowe pyły będące na pograniczu pyłu piaszczystego. Osady te są twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,10$. Rozpoznane zostały w otworze OW04 poniżej głębokości 2,0 m p.p.t.

Wszystkie grunty niespoiste są nośne. Za nośne uznano również grunty spoiste zaliczone w warstwy IIb1, IIc1 i IIIb1. Do gruntów słabonośnych zaliczono gliny piaszczyste warstwy IIc2.

warstwa XI: obejmuje warstwę nasypów niekontrolowanych, w składzie których rozpoznano głównie mieszaninę gleby, tłucznia, piasku, gruzu, okruchów cegły i frakcji kamienistej. Osad ten rozpoznany został w każdym wykonany otworze, od powierzchni terenu do głębokości 0,5 m p.p.t. w otworach OW02-OW04 i 1,5 m p.p.t. w otworze OW01. Z uwagi na zróżnicowany skład jest to grunt nienośny

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym – Zał. nr 2.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym projektowanej sieci kanalizacyjnej w ul. Fasolowej w Rąbieniu, pod nasypami niekontrolowanymi (**warstwa XI**), zalegają – do głębokości rozpoznanej wierceniami, tj. maksymalnie 4,5 m p.p.t. – grunty mineralne rodzime:
2. - spoiste, reprezentowane przez polodowcowe gliny piaszczyste (**warstwy serii II**) oraz przez lodowcowo-zastoiskowe pyły (**warstwa IIIb1**) oraz
- niespoiste, reprezentowane przez wodnolodowcowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste (**warstwa I**).
3. Wszystkie rodzime grunty niespoiste są nośne. Do gruntów nośnych zaliczono również spoiste osady warstwy IIb2, IIc1 i IIIb1. W ich przypadku należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje w stanie nie naruszonym i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych z Tabeli 1.
4. Do gruntów słabonośnych zaliczono plastyczne gliny piaszczyste warstwy IIc2. Występowanie tych gruntów stwierdzono w otworze OW01 na głębokości 2,0-3,0 m p.p.t. W przypadku odsłonięcia tych gruntów w dnie wykopu, należy dokonać ich częściowej wymiany na piasek lub drobną pospółkę.
5. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę nasypów niebudowlanych o miąższości od 0,5 do 1,5 m (**warstwa XI**). W przypadku występowania w dnie wykopu ww. gruntów nienośnych, należy je częściowo wymienić do głębokości min. 30 cm planowanego dna wykopu na zagęszczony warstwami grunt mineralny sypki.
6. W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2021 r. do głębokości wykonywanych wierceń (maksymalnie 4,5 m p.p.t.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w dwóch otworach badawczych (OW02 i OW03) na głębokości 1,30 m p.p.t. W otworze OW01 w warstwie spoistych gruntów polodowcowych stwierdzono występowanie sączeń na głębokości 1,50 i 1,90 m p.p.t.
Warstwa wodonośna zasilana jest przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych. Zaobserwowany poziom wód gruntowych należy przyjąć jako średni w cyklu wahań rocznych z uwagi na intensywne zasilanie po roztopach i wysokie sumy opadów wiosną.
W trakcie wykonywania robót ziemnych na tych fragmentach sieci kanalizacyjnej, gdzie zwierciadło wody znajdzie się powyżej dna projektowanego wykopu, konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów. Na odcinkach, gdzie miąższość gruntów nawodnionych przekracza wielkość 0,5 m powyżej dna wykopu, odwodnienie należy prowadzić metodą depresyjną – przy zastosowaniu igłofiltrów lub igłostudni. Na odcinkach, gdzie poziom zwierciadła wody nad dnem wykopu jest mniejszy, odwodnienie można wykonać poprzez ułożenie drenażu zagłębionego poniżej dna wykopu.
7. Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane (warstwa XI) oraz grunty spoiste serii II i III nie mogą być ponownie wykorzystane do zasypki wykopu. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, niespoistym, zagęszczanym warstwami co ok. 30 cm. W strefie przemarzania,

tj. od głębokości 1,0 m p.p.t. do powierzchni terenu, zasypkę wykonywać należy gruntem niewysadzinowym.

8. W świetle „*Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*”, ze względu na dominujące występowanie w podłożu projektowanego kanału sanitarnego gruntów nośnych i jedynie lokalne występowanie wody gruntowej powyżej jego poziomu posadowienia, warunki gruntowe należy określić jako proste, a obiekt zakwalifikować do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "*Rozporządzeniem...*" powinien podjąć Projektant.
9. 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, czerwiec 2021 r.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1.	WSTĘP.....	10
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	10
3.	ZAKRES PROJEKTU	10
4.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	11
5.	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.....	11
6.	PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE.....	11
7.	WARUNKI GEOTECHNICZNE	11

1. WSTĘP

Niniejszy projekt geotechniczny opracowany został dla kanalizacji sanitarnej, projektowanej w ul. Fasolowej, Rąbieniu, w gminie Aleksandrów Łódzki.

Zlecniodawcą projektowanej inwestycji jest Biuro Projektowe "DROWiK" z siedzibą przy ul. Malwowej 23B w Rąbieniu AB.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- [1] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.
- [2] PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [3] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, poz. 463.

3. ZAKRES PROJEKTU

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
- b) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej:
 - przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
 - określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
 - określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
 - określenie oddziaływań;
- c) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;
- d) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
- e) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- f) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu liniowego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu liniowego.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej będzie budowana zarówno metodą przewiertu sterowanego (ok. 165,95 m) oraz metodą wykopu otwartego (ok. 284,55 m). Wykop otwarty wykonany zostanie na głębokości od 1,3 m p.p.t. do maksymalnie ok. 3,0 m p.p.t.

Projektuje się wykonywanie wykopu otwartego w szalunkach systemowych dostosowanych do głębokości wykopów i obciążeń od gruntu.

Łączna długość projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej to ok. 450,5 m. Średnica kanału wynosić ma 200 mm.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Na podstawie *Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań*, dołączonej do niniejszego opracowania stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste, z uwagi na dominujące występowanie gruntów nośnych poniżej nasypów niekontrolowanych

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawiona została w rozdziale 4.3 dołączonej *Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża*.

W okresie prowadzonych badań, tj. w czerwcu 2021 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 4,5 m p.p.t., wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie w dwóch otworach badawczych (OW02 i OW03), w warstwie piasków wodnolodowcowych na głębokości 1,30 m p.p.t.

Warstwa wodonośna zasilana jest przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych. Zaobserwowany poziom wód gruntowych należy przyjąć jako średni w cyklu wahań rocznych z uwagi na intensywne zasilanie po roztopach i wysokie sumy opadów wiosną.

W otworze OW01 stwierdzono występowanie sączeń w warstwie glin polodowcowych oraz na ich stropie, na głębokości 1,50 i 1,90 m p.p.t.

Projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na stan wód podziemnych.

6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Projektowaną kanalizację sanitarną projektuje się wykonać w pasie jezdni ul. Fasolowej w Rąbieniu. Wykonanie przewiertu sterowanego pozwoli na zminimalizowanie ingerencji w istniejący grunt, dzięki czemu prace ograniczone będą jedynie do odwadniania komór początkowych i końcowych. Na odcinku, w którym projektuje się wykonanie wykopu otwartego, w przypadku występowania wody gruntowej, powyżej dna wykopu konieczne będzie jego czasowe odwodnienie.

7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

7.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Ze względu na stabilizację poziomu lustra wody gruntowej powyżej projektowanej rzędnej dna kanalizacji sanitarnej (zagłębienie maksymalne kanału sanitarnego ok. 3,0 m p.p.t.), konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów. W trakcie wykonywania robót ziemnych na tych fragmentach sieci kanalizacyjnej, gdzie zwierciadło wody znajdzie się powyżej

dna projektowanego wykopu, konieczne będzie prowadzenie tymczasowego odwodnienia wykopów. Na odcinkach, gdzie miąższość gruntów nawodnionych przekracza wielkość 0,5 m powyżej dna wykopu, odwodnienie należy prowadzić metodą depresyjną – przy zastosowaniu igłofiltrów lub igłostudni. Na odcinkach, gdzie poziom zwierciadła wody nad dnem wykopu jest mniejszy, odwodnienie można wykonać poprzez ułożenie drenażu zagłębionego poniżej dna wykopu.

7.2 Obliczeniowe parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych

Przeprowadzone rozpoznanie i badania pozwalają na ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących wydzielone warstwy geotechniczne.

Wydzielonym warstwom geotechnicznym, w oparciu o wyniki z wierceń i badań makroskopowych przypisano obliczeniowe parametry geotechniczne zawarte w Tabeli 1 stanowiącej Załącznik do niniejszego opracowania].

7.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych wg Eurokod 7

Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) lub efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1 ¹⁾	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

¹⁾ – zestaw miarodajny przy liczeniu wg podejścia 2*

7.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Dla projektowanej inwestycji przewiduje się następujące oddziaływania na podziemną kanalizację sanitarną:

- ciężar gruntu i wody gruntowej,
- obciążenie pojazdami.

7.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Układ i schemat warstw geotechnicznych ukazuje przekrój geotechniczny stanowiący załącznik nr 2 w niniejszym opracowaniu.

7.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności, dane potrzebne do zaprojektowania fundamentów

Nie projektuje się posadowienia bezpośredniego za pomocą fundamentów. Naprężenia w gruncie nie zmieniają się w istotny sposób w stosunku do pierwotnych, w związku z czym nie spodziewane są osiadania podłoża.

7.7 Badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Z uwagi na rodzaj inwestycji - kanalizacja sanitarna - nie projektuje się dodatkowych badań.

7.8 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Wody gruntowe nie będą oddziaływać negatywnie na projektowaną inwestycję.

7.9 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu po zakończeniu inwestycji.

Łódź, sierpień 2021 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

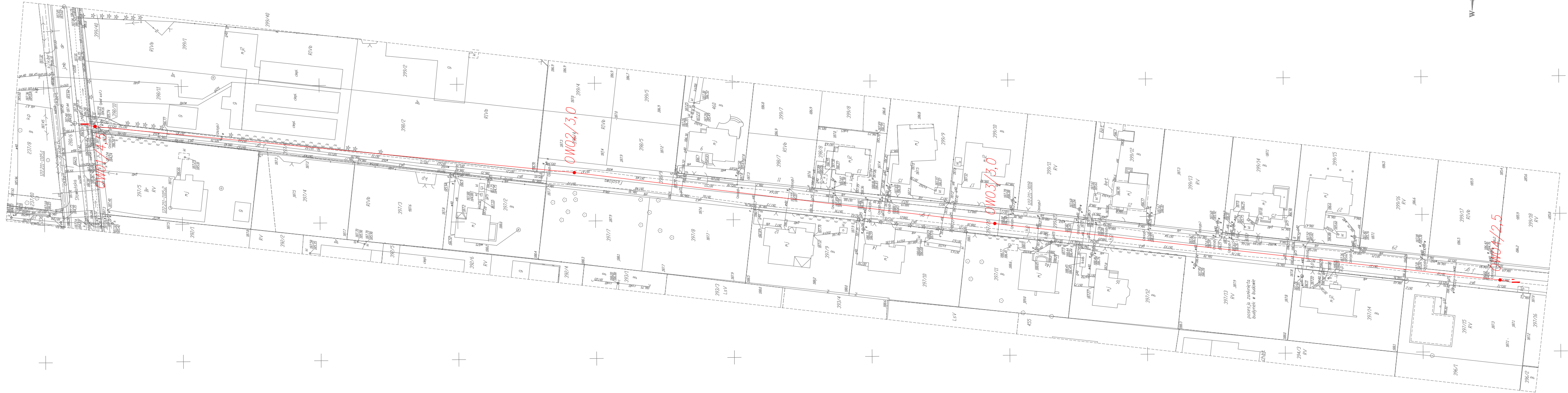
**Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego kanalizacji sanitarnej projektowanej
w ul. Fasolowej w Rąbieniu, w gminie Aleksandrów Łódzki**

Lp.	Jednostka stratygrafi-czno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$	Spójność $c_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	Pτ; Pd	0,50	-	mw 6 w 16 nw 24	1,65 1,75 1,90	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	<i>Qpg</i>	IIb2	Gp	-	0,20	12	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75
3.		IIc1	Gp	-	0,30	15	2,15	16,4	28,00	22,23	29,25	
4.		IIc2	Gp	-	0,40	17	2,10	14,5	24,76	17,97	23,64	
5.	<i>Qpgl</i>	IIIb1	Π	-	0,10	22	2,05	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60
6.	<i>Antropocen</i>	XI	nN	nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny								

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz – upr. geolog. nr VII-1621

Łódź, 28.06.2021 r.



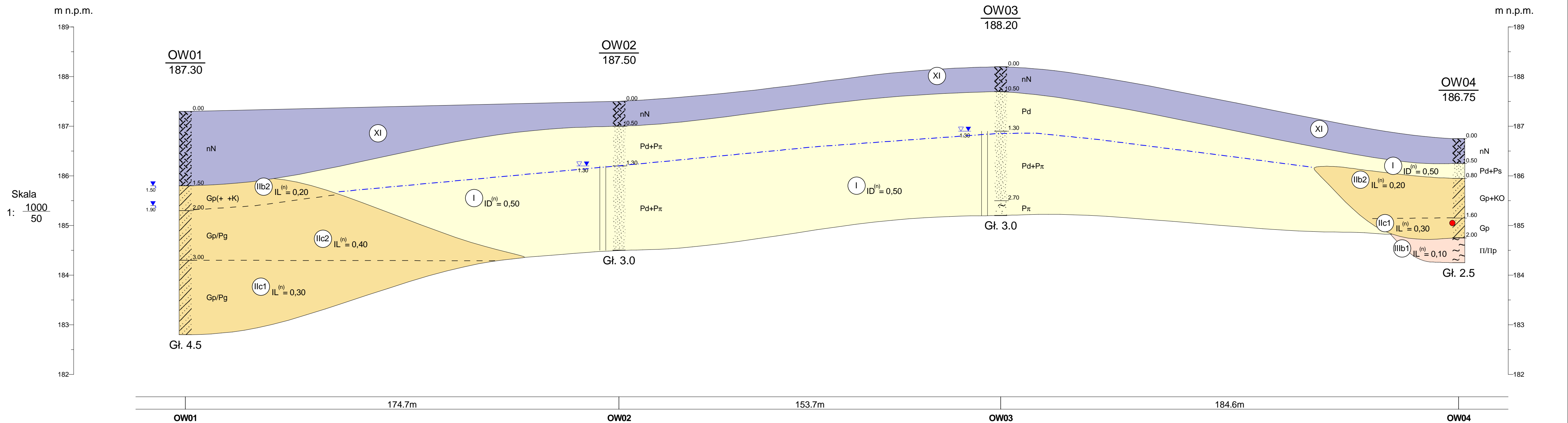
OW01/3 otwory geotechniczne wykonane
w 2021r./ głębokość otworu

I - I linia przekroju geotechnicznego


Skala 1:1000

Zał. 1

141



- | | |
|---|-------------------------------|
|  | nasyt niekontrolowany |
|  | glina piaszczysta |
|  | glina piaszczysta + wir, kam. |
|  | piasek drobny |
|  | piasek pylasty |
|  | pył |

 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl				Zał.Nr 2	
ul. Fasołowa R bie				Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego kanalizacji sanitarnej projektowanej w ul. Fasołowej w R bieniu, w gminie Aleksandrów Łódzki	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny	Skala 1: $\frac{1000}{50}$
Opracował	28.06.2021	K. Kawalec			
Weryfikował	28.06.2021	K. Nazdrowicz			

Rejon: ul. Fasolowa
Miejscowość: Rąbień
Województwo: łódzkie

Obiekt: kanał sanitarny
Zleceniodawca: Biuro Projektowe "DROWiK"
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 187.30 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 22-06-2021

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+łuczeń+Ps+gruz+okr. cegły)	nN					
	1.50											
	1.90				1.50	głina piaszczysta + żwir, kam. brązowo-szara	Gp(+Ż+K)	IIb2	mw	tpl		0.25
					2.00	głina piaszczysta szaro-brązowa na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	IIc2	w	pl		0.40
					3.00							
					4.00	głina piaszczysta szara na pograniczu piasku gliniastego	Gp/Pg	IIc1	w	pl		0.30
					4.50							

OW02 Rzędna: 187.50 m n.p.m. Data: 22-06-2021

		Nasypy				nasyp niekontrolowany (H+okr. cegły+Pd+KO)	nN					
					0.50	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+P _π	I	mw/w	szg	0.50	
					1.30	piasek drobny jasnoszary z domieszką piasku pylastego	Pd+P _π	I	nw	szg	0.50	
					3.00							

Rejon: ul. Fasolowa
Miejscowo : R bie
Województwo: łódzkie


Obiekt: kanał sanitarny
Zleceniodawca: Biuro Projektowe "DROWiK"
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy


Rz dna: 188.20 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 22-06-2021

1	Gł boko z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+tłucze +okr.cegły+Pd)	nN			
					0.50	piasek drobny jasnoszary	Pd		mw/w	
			1.0							
		Czwartorz d Pleistocen			1.30	piasek drobny jasnoszary z domieszk piasku pylastego	Pd+P π	I		szg
			2.0							
					2.70	piasek pylasty szary	P π		nw	
			3.0							
					3.00					

OW04 Rz dna: 186.75 m n.p.m. Data: 22-06-2021

		Nasypy Nasyp				nasyp niekontrolowany (H+P+KO)	nN			
					0.50	piasek drobny szary z domieszk piasku rednego	Pd+Ps	I		szg
			1.0							
		Czwartorz d Pleistocen			0.80	glina piaszczysta szaro-br zowa z domieszk frakcji kamienistej	Gp+KO	IIb2	mw	tpl
					1.60	glina piaszczysta szaro-br zowa	Gp	IIc1	mw/w	pl
			2.0							
					2.00	pył szary na pograniczu pyłu piaszczystego	II/IIp	IIIb1	mw	tpl
					2.50					

Zbiornicze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów

Temat: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego kanalizacji
 sanitarnej projektowanej
 w ul. Fasolowej w Rąbieniu, w gminie Aleksandrów Łódzki

Lokalizacja: ul. Fasolowa, Rąbień

Obiekt: kanalizacja sanitarna

Grunty spoiste

Lp.	Nr otw.	głębokość	Nazwa gruntu	w_n	w_p	w_L	I_L	I_p
		[m p.p.t.]		%			-	%
1.	OW04	1,70	glina piaszczysta	16,56	11,54	26,48	0,34	14,94

Badania wykonał/a: mgr Karolina Kawalec

23.06.2021 r.

Badanie granic konsystencji						Zał. 4.2	
Obiekt: kanalizacja sanitarna						Nr otworu	OW04
Nazwa gruntu: glina piaszczysta						Głębokość	1,70
Wyniki			Wilgotność naturalna				
W _n = 16,56 W _p = 11,54 W _L = 26,48			Nr par.	m _{mt}	58,75	m _{st}	54,47
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= 0,34			41	m _{st}	54,47	m _t	28,67
I _p =W _L -W _p = 14,94				W _n =	4,28	:	25,8 16,59%
stan: pl			Nr par.	m _{mt}	47,79	m _{st}	45,02
spoistość: średnio spoisty			3	m _{st}	45,02	m _t	28,27
				W _n =	2,77	:	16,75 16,54%
Granica plastyczności							
Nacz. Nr 79			m _{mt}	39,44	m _{st}	39,15	
			m _{st}	39,15	m _t	36,62	
			W _p =	0,29	:	2,53	11,46%
Nacz. Nr 78			m _{mt}	39,46	m _{st}	39,15	
			m _{st}	39,15	m _t	36,48	
			W _p =	0,31	:	2,67	11,61%
Granica płynności							
Nacz.Nr 84			m _{mt}	68,4	m _{st}	62,133	
h ₁ 10,61	h _{sr} 10,37 mm		m _{st}	62,133	m _t	28,9	
h ₂ 10,12			W=	6,27	:	33,233	18,86 %
Nacz.Nr 13			m _{mt}	69,35	m _{st}	62,7	
h ₁ 12,69	h _{sr} 12,9 mm		m _{st}	62,7	m _t	30,61	
h ₂ 13,1			W=	6,65	:	32,09	20,72 %
Nacz.Nr 80			m _{mt}	66,24	m _{st}	59,5	
h ₁ 15,64	h _{sr} 15,83 mm		m _{st}	59,5	m _t	28,69	
h ₂ 16,02			W=	6,74	:	30,81	21,88 %
Nacz.Nr 30			m _{mt}	57,62	m _{st}	51,26	
h ₁ 20,44	h _{sr} 20,61 mm		m _{st}	51,26	m _t	25,36	
h ₂ 20,78			W=	6,36	:	25,9	24,56 %
<div></div>							
w ₁₈ = 23,2		w _L = 26,48					
Badanie wykonał/a: mgr Karolina Kawalec							
Data: 23.06.2021 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

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :




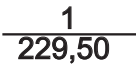

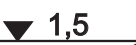

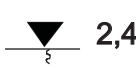

mw. - mało wilgotny

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