

Nr arch.: 02/10/2024

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA  
OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
I PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**Obiekt: Budowa podziemnego zbiornika przeciwpożarowego  
w Leśnictwie Antoniewo wraz z drogą pożarową na  
działce nr 3066, położonej w obrębie ewidencyjnym  
Małe Chełmy, gmina Brusy**

**Zleceniodawca: MJ Budownictwo Józef Zakrzewski  
ul. Wielewska 5/4  
89-604 Chojnice**

**Inwestor: Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Przymuszewo  
Przymuszewo 3  
89-634 Leśno**

Opracowanie:

***mgr Łukasz Rybacki***

*upr. geol.-inż. VII – 2187*

*upr. geol. XIII-110 DOL*

## SPIS ZAWARTOŚCI

### A. Część tekstowa

	<b>Strona</b>
<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA</b>	<b>3</b>
1. Wstęp	3
2. Charakterystyka terenu badań i planowanej inwestycji	4
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO</b>	<b>4</b>
1. Zakres wykonywanych prac	4
2. Położenie terenu i środowisko geograficzne	5
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	5
4. Geotechniczna charakterystyka gruntów	6
5. Wnioski i zalecenia	6
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY</b>	<b>7</b>

### B. Część graficzna

Załącznik nr 1.0	Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 2.0	Objaśnienia znaków i symboli
Załącznik nr 3.0	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 4.0	Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego
Załącznik nr 5.0	Przekrój geotechniczny

## I. OPINIA GEOTECHNICZNA

### 1. Wstęp

Badania wykonano na zlecenie: MJ Budownictwo Józef Zakrzewski ul. Wielewska 5/4, 89-604 Chojnice. Celem przeprowadzenia badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy podziemnego zbiornika przeciwpożarowego w Leśnictwie Antoniewo wraz z drogą pożarową, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego,
- wydzielenie warstw geotechnicznych,
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw,
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej,
- ocena przydatności terenu dla planowanej inwestycji,

W niniejszym opracowaniu wykorzystano materiały:

- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,*
- *Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Wprowadzone Zarządzeniem nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27 czerwca 2019 roku,*
- *Część 1. Wytyczne badań podłoża budowlanego w drogownictwie,*
- *Część 2. Wytyczne do oceny stateczności skarp i zboczy na potrzeby budownictwa drogowego,*
- *Część 3. Geomonitoring. Monitoring podłoża budowlanego i elementów konstrukcyjnych,*
- *KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI PODATNYCH I PÓLSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.*
- *PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,*
- *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,*
- *PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis,*
- *PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania,*
- *PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.*
- *PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne,*
- *PN-EN ISO 22476-9:2021 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Badania sondą krzyżakową,*
- *PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne,*
- *PN-B-02480:1986 Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,*
- *PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia Podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,*
- *PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,*
- *PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu,*
- *PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,*
- *PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,*
- *PN-G-02305-5:2002P Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;*
- *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania,*
- *ASTM D8121/D8121M-19 Standard Test Method for Approximating the Shear Strength of Cohesive Soils by the Handheld Vane Shear Device,*
- *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, Arkusz Brusy,*
- *Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, Arkusz Brusy,*
- *Jerzy Kondracki: Geografia regionalna Polski. Warszawa: PWN, 2002,*
- *Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Wkił Warszawa 2000,*
- *Instrukcja ITB nr 303. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa. Warszawa 1990,*
- *Pisarczyk S. Rymaszka B.- Badania laboratoryjne i polowe gruntów, Warszawa 2003,*
- *Myslińska E. Badania laboratoryjne gruntów, Wyd. Geologiczne Warszawa,*

## 2. Charakterystyka terenu badań i planowanej inwestycji

Planowane przedsięwzięcie, zlokalizowane jest na obszarze Natura 2000. Inwestycja nie pogorszy stanu siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków obszaru Natura 2000. Na terenie przedmiotowej inwestycji obowiązują przepisy związane z przebiegiem inwestycji przez Prawnie Chroniony Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 „Wielki Sandr Brdy”. Teren znajduje się w granicach Zaborskiego Parku Krajobrazowego. Inwestycja nie pogorszy stanu zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, rzeźby terenu, stosunków wodnych oraz naturalnych zbiorników wodnych. Projektowana budowa podziemnego zbiornika ppoż. nie zalicza się do inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko naturalne z uwagi na niewielki zakres długości planowanej inwestycji.

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie zbiornika ppoż, placu manewrowego - drogi pożarowej.

Zbiornik ppoż:

- pojemność ppoż. 50 m<sup>3</sup>
- pojemność całkowita: 54 m<sup>3</sup>
- średnica zewnętrzna: 2900 mm
- średnica wewnętrzna: 2600 mm
- długość zewnętrzna: 10,90 m
- pole powierzchni zbiornika w planie: 31,61 m<sup>2</sup>

Droga pożarowa:

- plac manewrowy o nawierzchni z kruszywa łamanego 0/31,5 mm o wymiarach 20 x 20 m skomunikowany z istniejącą drogą pożarową
- powierzchnia utwardzenia: 493,6 m<sup>2</sup>
- przestrzeń nad zbiornikiem zabezpieczona za pomocą słupków betonowych o wym. 10x10x100 cm

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463) ze względu na wykopy poniżej 1,2 m **projektowany obiekt kwalifikuje się do II kategorii geotechnicznej.***

Zgodnie z rozporządzeniem do opinii geotechnicznej wykonano dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.

## II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 1. Zakres wykonywanych prac

#### 1.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o liniowe bazy pomiarowe istniejące w terenie oraz dostarczonej przez Zleceniodawcę mapy w skali 1:500. Ich rzędne ustalono orientacyjnie na podstawie danych wysokościowych przedstawionych na mapie oraz posiłkując się danymi

numerycznymi modelu terenu. Lokalizację punktów badawczych uzgodniono ze zleceniodawcą.

## 1.2. Prace polowe

Dnia 02.10.2024 w ramach prac terenowych, uzgodniono ze Zleceniodawcą i zgodnie z *PN-EN 1997-2:2009 EC 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* wykonano:

- trzy otwory mała średnicowe o  $\emptyset$  100 mm do maksymalnej głębokości 2,0-6,0 m p.p.t. Wiercenia wykonano przy pomocy wiertnicy mechanicznej, metodą obrotową. Z gruntów niespoistych pobierano próbki o naturalnej wilgotności NW (kategoria 3 wg *PN-EN 1997-2:2009*), z warstw charakterystycznych podłoża. Podczas wierceń pod dozorem uprawnionego geologa na bieżąco prowadzono opis makroskopowy gruntu (odnośnie jego składu, genezy i stanu). Otwory wiertnicze bezpośrednio po zakończeniu badań i pomiarów zostały zlikwidowane materiałem pochodzącym z wiercenia z zachowaniem w miarę możliwości pierwotnego profilu z jednoczesnym ubijaniem.

## 2. Położenie terenu i środowisko geograficzne

### 2.1. Lokalizacja i położenie terenu badań

Planowana inwestycja położona jest w Leśnictwie Antoniewo wraz z drogą pożarową na działce nr 3066, położonej w obrębie ewidencyjnym Małe Chełmy, gmina Brusy.

### 2.2. Geomorfologia

W ujęci fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego teren badań położony jest w podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie (314-316), w obrębie makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.6-7) w mezoregionie: Równina Charzykowska (314.67). W aspekcie geomorfologicznym badany rejon znajduje się w obrębie równiny sandrowej.

### 2.3. Hipsometria

Rzędna terenu wykonanych badań wynosiła 153,1 m n.p.m. Badany teren jest płaski.

### 2.4. Hydrografia

Sieć hydrograficzna obszaru związany jest ze zlewnią rzeki Brda i jej lewym dopływem (Zbrzyca).

## 3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Z badań terenowych wynika, iż bezpośrednio w podłożu terenu występują grunty czwartorzędowe, holoceniowe: gleba i nawierzchnie gruntowe.

Poniżej nawiercono grunty plejstoceniowe mineralne wodnolodowcowe niespoiste: piaski średnioziarniste i pospółki w stanie średnio zagęszczonym. Do końcowej gł. badania tj. 2,0-6,0 m p.p.t. spągu utworów wodnolodowcowych nie przewiercono. Według danych SOPO na omawianym terenie nie występują osuwiska oraz nie występują zagrożenia nimi. Podczas wykonywania prac terenowych nie stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych.

W trakcie badań polowych wody gruntowej nie nawiercono. Stan wody dotyczy czasu wierceń tj. październik 2024. Wg danych PSH dany obszar nie jest zagrożony podtopieniami.

Szczegółowy, schematyczny obraz warunków gruntowo-wodnych dla poszczególnych otworów badawczych przedstawiono na załączonych: Karcie Dokumentacyjnej Otworów Wiertniczych (Zał. nr 4.0), Przekrój geotechniczny (Zał. nr 5.0).

#### 4. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy *PN-EN 1997-1:2008 EC 7: Projektowanie geotechniczne*, warstwy geotechniczne.

Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) gruntów niespoistych określono na podstawie oporu podczas prac wiertniczych. Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie *PN-B-03020:1981*, *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7*, literatury Z. Wiłun „Zarys geotechniki”, Pisarczyk S. Rymśa B. „Badania laboratoryjne i polowe gruntów” i zestawiono w załączniku (Zał. nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych.

Wydzielono jeden pakiet genetyczny i litologiczno – facjalny:

**I - grunty wodnolodowcowe mineralne niespoiste (GF);**

W poniższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono gleby i nawierzchni gruntowych – **grunty słabonośne**.

##### **Warstwa geotechniczna Ia**

- piaski średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym o  $I_{D/n} = 0,45$  o uogólnionym współczynniku filtracji  $k_{10} \approx 10^{-5}-10^{-4}$  [m/s], - grunty nośne,

##### **Warstwa geotechniczna Ib**

- pospółki w stanie średnio zagęszczonym o  $I_{D/n} = 0,50$  o uogólnionym współczynniku filtracji  $k_{10} \approx 10^{-4}$  [m/s], - grunty nośne,

#### 5. Wnioski i zalecenia

W świetle *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463)* projektowane obiekty kwalifikują się do drugiej kategorii geotechnicznej (II) w **prostych** warunkach gruntowo-wodnych. Cały teren projektowanej inwestycji zaleca się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej (II).

- 5.1. Ostatecznej klasyfikacji i przyjęcia kategorii geotechnicznej, dokona Projektant-Konstruktor.
- 5.2. Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie trzech małośrednicowych otworów badawczych.
- 5.3. Podłoże nośne stanowią (warstwa Ia i Ib) i nadają się do posadowienia bezpośredniego.

- 5.4. W trakcie badań polowych wody gruntowej nie nawiercono. Stan wody dotyczy czasu wierceń tj. październik 2024.
- 5.5. Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać starannie i najlepiej w możliwie krótkim czasie, najlepiej w okresie półrocza „suchego”. Należy pamiętać, że ostatni fragment wykopu ok. 20 cm należy odsłonić bezpośrednio przed ułożeniem warstwy (poduszka) żwiru lub kruszywa łamanego o grubości 35 cm o uziarnieniu 2-32mm wykonać to ręcznie lub koparkami z gładkimi łyżkami. Zabezpieczyć wykopy przed dopływem wód opadowych, roztopowych. W przypadku przesuszenia gruntów sypkich, bądź ich rozluźnienia należy je dogęścić. Prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami BHP. Po wykonaniu planowanych prac fundamentowych, wykopy należy obsypać urobkiem niespoistym starannie ubijanym warstwami.
- 5.6. Zgodnie z KATALOGIEM TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH, PODATNYCH i PÓLSZTYWNYCH Załącznik do zarządzenia Nr 30 i 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014:
- warunki wodne należy przyjąć jako dobre,
  - warunki gruntowe (warstwę geotechniczną Ia i Ib należy zakwalifikować do grupy nośności G1).
- 5.7. Ze względu na prowadzenie robót w gruntach obsypujących się, wykopy należy wykonywać szersze ze szczególną starannością z uwzględnieniem warunków atmosferycznych, szczególnie szalowaniem wykopów wąsko przestrzennych.
- 5.8. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi  $h_z = 0,8$  m wg *PN-B-03020:1981*.
- 5.9. Do obliczeń nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w (Zał. nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na kartach otworów (Zał. 4.0), Przekrój geotechniczny (Zał. nr 5.0).

### III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

#### 1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Jakiegokolwiek prace budowlane (ziemne) na analizowanym terenie będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów (niespoistych). Grunty rodzime niespoiste zostaną dodatkowo rozluźnione (pakiet I). Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do zbyt dużego rozluźnienia utworów zalegających w podłożu, w przypadku ich przesuszenia, bądź rozluźnienia należy je dogęścić. Projektowany podziemny zbiornik nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt, co oznacza, że nie spowoduje ona zmian podłoża poniżej dna wykopów. Zmianie ulegnie wykształcenie gruntów powyżej poziomu zbiornika w strefie zasypek wykopów. Zасыпки powstaną z gruntów niespoistych. Tego typu zmiana gruntów powyżej nie spowoduje zmiany kierunków ani wartości filtracji wody gruntowej. Właściwości podłoża gruntowego nie zmienią się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji pod następującymi warunkami:

- sprawdzenia szczelności zbiornika,
- zasypka zbiornika zostanie wykonana z gruntu piaszczystego prawidłowo zagęszczonego.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakichkolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego. Przy spełnieniu powyższych warunków, właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się znacznie podczas realizacji inwestycji ani w trakcie jej użytkowania.

## 1.2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy *PN-EN 1997-1:2008*, *PN-EN 1997-2:2009*, *PN-B-03020:1981* i zestawione w Tabeli parametrów geotechnicznych (Zał. Nr 3.0).

## 1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych wykonywanych zgodnie z normą *PN-B-03020:1981*, która dotyczy posadowienia bezpośredniego obiektów budowlanych, w obliczeniach nośności uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie bezpośrednio budowli należy sprawdzić ze względu na możliwość wystąpienia dwóch grup stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny, które wykonuje się dla wszystkich przypadków posadowienia)
- grupy stanów granicznych użytkowania obiektu (II stan graniczny)

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa obciążenia przekazywanego przez fundament na podłoże gruntowe  $Q_r$  [kN] powinna spełniać warunek:

$$Q_r \leq m \cdot Q_f$$

$Q_f$  – opór graniczny podłoża przeciwdziałający obciążeniu [kN];

$m$  – współczynnik korekcyjny (zależny od metody wyznaczania parametrów geotechnicznych i metody obliczania  $Q_f$ )

**Współczynnik korekcyjny  $m$**  należy przyjmować, w zależności od metody obliczania  $Q_f$ , przy czym przy stosowaniu metody B lub C oznaczenia parametrów geotechnicznych, wartość współczynnika  $m$  należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9. Zgodnie z pkt. 3.3.4 zawartym w *PN-B-03020:1981* przyjmuje się:

- do obliczeń nośności –  $m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$
- do obliczeń poślizgu w gruncie –  $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$
- do bardziej uproszczonych metod obliczeń –  $m = 0,7 \cdot 0,9 = 0,63$
- do obliczeń oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym –  $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$

W przypadku stosowania **Eurokodu 7** przewiduje stosowanie trzech podejść projektowych, różniących się wartościami współczynników częściowych. Obliczenia przeprowadzane dla obiektów budowlanych podlegających



wymaganiom Polskiego Prawa Budowlanego, wykonać należy stosując podejście obliczeniowe **DA2** przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności, oraz podejście obliczeniowe **DA3** sprawdzając stateczność ogólną.

#### **1.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Jako oddziaływania przyjmuje się następujące czynniki:

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na zbiornik zostały uwzględnione przez producenta zbiornika i mogą być pominięte w obliczeniach. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami dotyczą zasyпки gruntowej nad i wokół zbiornika. Przemieszczenia te są minimalizowane poprzez staranne, warstwowe zagęszczenie zasyпки. Do obliczenia oddziaływań gruntu na ww. konstrukcje należy użyć analitycznych metod obliczeniowych. Przy prawidłowym i bezpiecznym wykonywaniu prac ziemnych, podłoże nie powinno oddziaływać negatywnie na inwestycję.

#### **1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża**

Do zaprojektowania posadowienia przyjęto następujący model podłoża gruntowego: Karty otworów (Zał. 4.0), powiązany z Przekrojem geotechnicznym (Zał. nr 5.0) oraz z Tabelą parametrów geotechnicznych (Zał. 3.0), Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg *PN-EN 1997-1:2008 EC7*, należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu” i „z odpływem”. Jako miarodajne do oceny oporu granicznego podłoża w warunkach „z odpływem” wg EC7 należy przyjmować efektywne parametry wytrzymałościowe gruntu:  $\phi'$  i  $c'$ .

#### **1.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F wg *PN-EN 1997-1 EC7*. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

#### **1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Niezbędne dane geotechniczne do zaprojektowania inwestycji przedstawiono w formie tabelarycznej do niniejszego opracowania (Zał. Nr 3.0) Tabela parametrów geotechnicznych oraz (Zał. Nr 4.0) Karty otworów geotechnicznych, Przekrój geotechniczny (Zał. nr 5.0).

#### **1.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym. Wykopy wąsko przestrzenne ze względu na występowanie gruntów obsypujących się należy wykonać w szalunkach. Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- geotechniczny odbiór wykopów,
- kontrolę zagęszczenia zasypek;

Po zagęszczeniu zaleca się weryfikację stopnia/wskaźnika zagęszczenia.

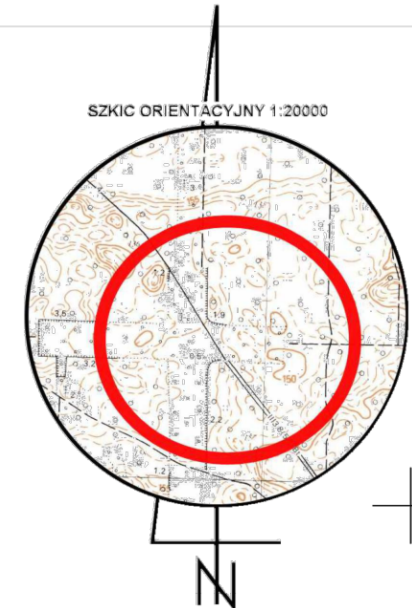
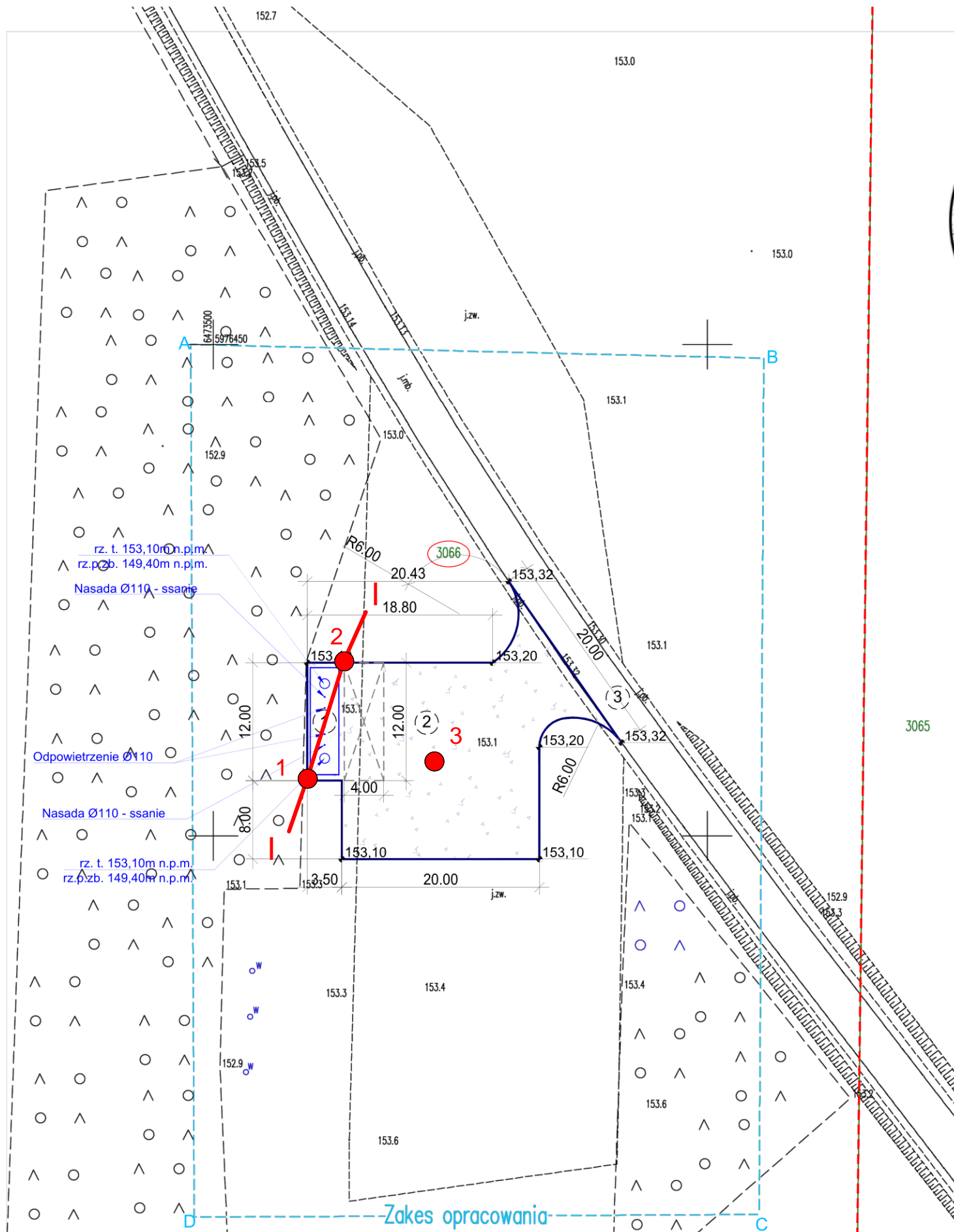
Wyniki badań kontrolnych winny zostać ujęte w raport opracowany przez uprawnionego geologa/geotechnika.

#### **1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Zbiornik powinien być odpowiednio zaizolowany i przystosowany do kontaktu z wodą gruntową oraz wykonany z materiału odpornego na działanie wody gruntowej. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu-sufozja (w przypadku nieszczelności) i jego przenoszenia i składowania-kolmatacja. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń.

### **1.10. 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 specjalnego monitorowania obiektu. W czasie budowy, w przypadku wystąpienia jakichkolwiek niekorzystnych zjawisk o charakterze geodynamicznych lub innych mogących spowodować zagrożenie dla konstrukcji inwestycji, kierownik budowy powinien niezwłocznie zawiadomić projektanta obiektu w celu ustalenia dalszego postępowania.



**Mapa do celów projektowych**  
 Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej: 6640.2222.2024  
 Miejscowość (ulica): Małe Chełmy  
 Działka: 3066  
 Jednostka ewidencyjna: 220202\_5, Brusye-G  
 Obręb ewidencyjny: 0013, Małe Chełmy  
 Skala mapy: 1:500  
 Układ współrzędnych prostokątnych płaskich: 2000/18  
 Układ współrzędnych wysokościowy: PL-EVRF2007-NH  
 Data opracowania mapy: 20.08.2024r.

Zastrzega się, że opracowana mapa może nie zawierać pełnej informacji o przebiegu urządzeń podziemnych, których z powodu braku danych instytucji branżowych oraz stosowanych metod pomiaru ujawnienie nie jest możliwe. Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej. Granic nie ustalano, granice przyjęto z PODGiK Chojnice. Mapę wykonano na podstawie danych pozyskanych z PZGiK Chojnice.

"GEOAS" Adam Synak  
 89-604 Chojnice, ul. Gdańska 50  
 tel. 506-354-212, biuro.geoas@gmail.com

**Legenda:**

- <sup>1</sup> nr i lokalizacja otworu geotechnicznego
- | - | nr i lokalizacja przekroju geotechnicznego

				Zał.nr 5.0
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 chojnice			Budowa podziemnego zbiornika przeciwpoarowego w Le nictwie Antoniewo wraz z drogą po arow na działce nr 3066 położonej w obrębie ewidencyjnym Małe Chełmy, gmina Brusy	
<b>Mapa dokumentacyjna</b>				Skala 1:500
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	11.10.2024	mgr Łukasz Rybacki		

SYMBOLS GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

- Ż - żwir
- Żg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pπ (Ppi) - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- πp (Pip) - pył piaszczysty
- π (Pi) - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gπ (Gpi) - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gp - glina zwięzła
- Gπz (Gpiz) - glina pylasta zwięzła
- lp - il piaszczysty
- l - il
- lπ (lpi) - il pylasty
- Sa - piasek
- clSa - piasek ilasty
- siSa - piasek pylasty
- sasiCl - glina ilasta
- sacSi - glina pylasta
- saSi - pył piaszczysty
- siCl - il pylasty
- clSi - pył ilasty
- Si - pył
- saCl - il piaszczysty
- Cl - il

RESIDUAL MINERAL SOILS

- Gr - gravel
- clay gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- CSa - coarse sand
- MSa - medium sand
- FSa - fine sand
- siSa - silty sand
- lightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay
- sand
- clayey sand
- silty sand
- sandy silty clay
- sandy clayey silt
- sand silt
- silty clay
- clayey silt
- silt
- sandy clay
- clay

GRUNTY ORGANICZNE

- Gb - gleba
- H - humus
- Nm - namut
- T - torf
- Tw - torf włóknisty
- Tp - torf pseudowłóknisty
- Ta - torf amorficzny
- Gy - gytia
- Kr - kreda jeziorna
- Ck - węgiel kamienny
- Cb - węgiel brunatny

ORGANIC SOILS

- humous soil
- humous
- organic mud
- peat
- fibrous peat
- pseudofibrous peat
- amorphous peat
- gyttja
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

GRUNTY NASYPOWE [skład]

- nB [ ] - nasyp budowlany
- nN [ ] - nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
- B - gruz betonowy
- D - drewno
- K - kamienie
- Żl - żużel
- (+...) - domieszki
- // - przewarstwienie
- / - pogranicze gruntów

FILLS [composition]

- embankment
- man made ground
- OTHER DENOTATIONS
- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils bondary

w(w<sub>n</sub>) - wilgotność naturalna

S<sub>r</sub> - stopień wilgotności

w<sub>s</sub> - granica skurczu

w<sub>p</sub> - granica plastyczności

w<sub>L</sub> - granica płynności

I<sub>p</sub> =  $\frac{w_L - w_p}{w_p}$  - wskaźnik plastyczności

I<sub>c</sub> =  $\frac{w_L - w}{w_p}$  - wskaźnik konsystencji

I<sub>L</sub> =  $\frac{w - w_p}{w_p}$  - stopień plastyczności

I<sub>D</sub> - stopień zagęszczenia

I<sub>om</sub> - zawartość części organicznych

natural moisture content

degree of saturation

shrinkage limit

plastic limit

natural moisture content

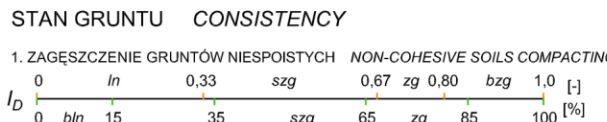
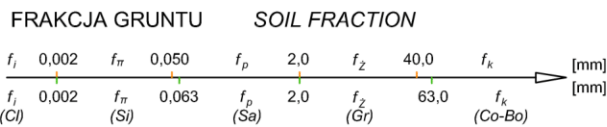
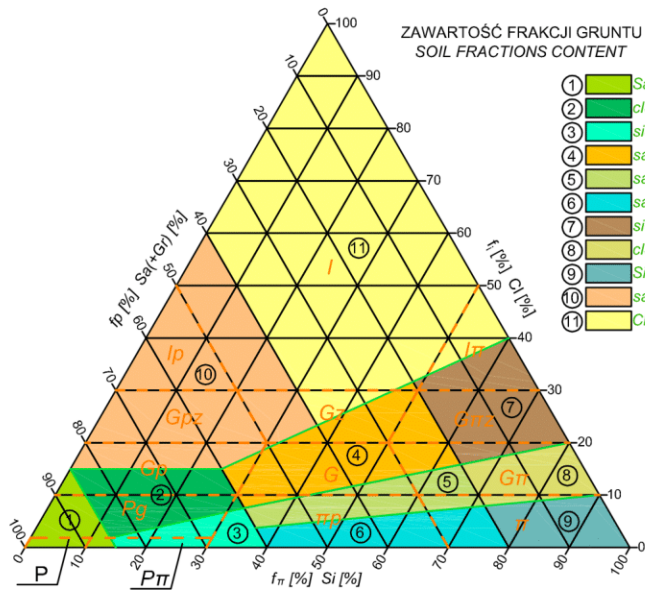
plasticity index

consistency index

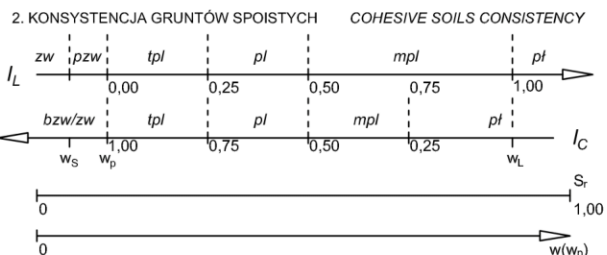
liquidity index

density index

organic content

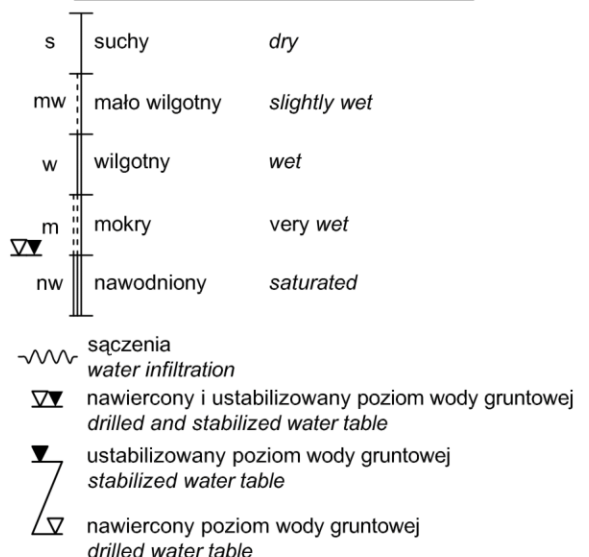


bln - bardzo luźny / very loose In - luźny / loose  
szg - średniozagęszczony / moderate dense zg - zagęszczony / dense  
bzg - bardzo zagęszczony / very dense












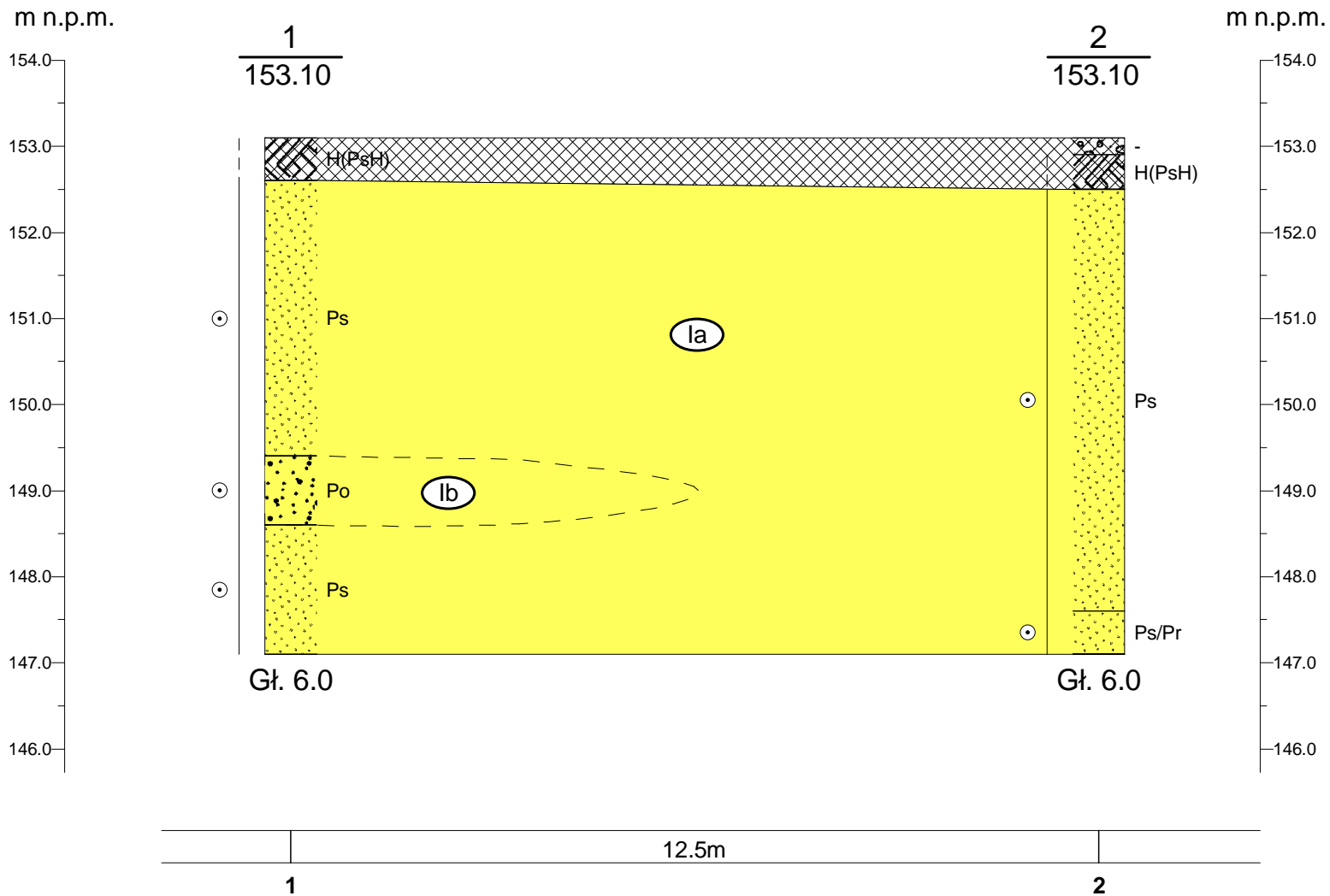
zw - zwarty / solid pl - plastyczny / plastic  
pzw - półzwarty / semi solid mpl - miękkoplastyczny / soft plastic  
tpl - twardoplastyczny / hard plastic pl - płynny / liquid

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU  
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH													Zał. nr 3.0				
		WG NORMY PN-B-03020:1981 wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa parametru $x^{/r/} = x^{/n/} \cdot \gamma_m$ ( $\gamma_m = 1 + /-0,10$ ), dla gruntów organicznych i nasypów ( $\gamma_m = 1 /-0,20$ )										WG NORMY PN-EN 1997-1:2008, PN-EN 1997-2:2009 wartość charakterystyczna $x_k$ współczynnik częściowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x_d = x_k / \gamma_m$							
STRATYGRAFIA	Geneza	Opisz litologiczno- genetyczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986  PN-EN ISO 14688-2:2006	Symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł edometryczny pierwotny (ogólnej)	Moduł edometryczny wtórny	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Ścinanie bez odplywu TORVARE	Moduł Edometryczny	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu	Grupa nośności podłoża dla celów drogowych	
						$I_D/L$	$W_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u$ [kPa]	$\varphi_u$ [°]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]	$C'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]	$C_u$ [kPa]	$E_{oed}$ [kPa]	$\tau_{fmax}$ [kPa]		
								nawierzchnie, gleba											
		nawierzchnie, gleba	-	NN, Gb (PsH) Mg, orMSa	-	-	nawierzchnie, gleba												
	<b>GF</b>	piaski średnioziarniste	<b>Ia</b>	Ps, Ps/Pr MSa, MSa/CSa	-	0,45	5,0	1,84	-	33	86700	96400	-	33	-	-	-	<b>G1</b>	
	<b>GF</b>	pospółki	<b>Ib</b>	Po grSa	-	0,50	5,0	1,92	-	38	153000	153000	-	38	-	-	-	<b>G1</b>	
<b>Uwagi</b>			*Wartość ustalona na podstawie badań laboratoryjnych lub polowych / $\varphi'$ dla gruntów niespoistych – wg Tablicy G.1 PN-EN 1997-2:2009 / $\varphi', c'$ dla gruntów spoistych – wg Z. Wiłun, DIN																

GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7, 89-600 Chojnice		<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>					Zał.Nr: 4.0				
Rejon: Dz. nr 3066 Miejscowość: Małe Chełmy Gmina: Brusy (gmina miejsko-wiejska) Powiat: chojnicki					Obiekt: Budowa podziemnego zbiornika przeciwpożarowego Zlecniodawca: MJ Budownictwo Józef Zakrzewski Wiercenie: GEOmatrix Nadzór geologiczny: mgr Łukasz Rybacki		Wiertnica: Caddej				
							X: 6473509.17 Y: 5976405.59				
System wiercenia: mechaniczny obrotowy							Rzędna: 153.10 m n.p.m.				
Skala 1 : 100						Data wiercenia: 02-10-2024					
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Holoocen Plejstocen Czwartorzęd	1.0		0.50	Gleba (piasek średni próchniczny), ciemnobrazowy Piasek średni, żółty	H(PsH)		mw		
			2.0				Ps	la			
			3.0							w	szg
			4.0		3.70	Pospółka, żółta	Po	lb			
			5.0		4.50	Piasek średni, żółty	Ps	la			
		6.0			6.00						
<b>Profil numer 2 Rzędna: 153.10 m n.p.m. X:6473512.87 Y:5976417.54 Data: 02-10-2024</b>											
		Holoocen Plejstocen Czwartorzęd	1.0		0.20	Nawierzchnia gruntowa (wapnika+piasek średni)	H(PsH)		mw		
			1.0		0.60	Gleba (piasek średni próchniczny), ciemnobrazowy Piasek średni, żółty					
			2.0				Ps	la	w	szg	
			5.0		5.50	Piasek średni, żółty na pograniczu piasku grubego	Ps/Pr				
			6.0			6.00					
<b>Profil numer 3 Rzędna: 153.10 m n.p.m. X:6473522.00 Y:5976407.00 Data: 02-10-2024</b>											
		Holoocen Plejstocen Czwartorzęd	1.0		0.20	Nawierzchnia gruntowa (wapnika)	H(PsH)		mw		
			1.0		0.40	Gleba (piasek średni próchniczny), ciemnobrazowy Piasek średni, żółty					
		2.0			2.00		Ps	la	w	szg	



				Zał.Nr 5.0
GEOmatrix ul. Wicka Rogali 7 89-600 Chojnice			Budowa podziemnego zbiornika przeciwpo arowego w Le nictwie Antoniewo wraz z drog po arow na działce nr 3066 położonej w obr bie ewidencyjnym Małe Chełmy, gmina Brusy	
			<b>Przekrój geotechniczny</b>   -	
	Data	Nazwisko		
Opracował	11.10.2024	mgr Łukasz Rybacki		