

Centrum Geologii i Geotechniki Sp. z o.o.  
ul. Sokratesa 11B/301, 01-909 Warszawa  
NIP: 536 196 01 26, KRS: 0000950072  
BIURO:  
ul. Tysiąclecia 4, 06-400 Ciechanów

tel. +48 662 335 254  
tel. +48 600 523 999  
tel. +48 506 174 832  
e-mail: [biuro@cgg-geo.pl](mailto:biuro@cgg-geo.pl)



Centrum Geologii i Geotechniki

<b>RODZAJ OPRACOWANIA:</b>	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA <ul style="list-style-type: none"><li>OPINIA GEOTECHNICZNA</li><li>DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO</li><li>PROJEKT GEOTECHNICZNY</li></ul>
<b>TEMAT:</b>	SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ ZLOKALIZOWANA NA DZIAŁKACH O NR EW.: 41/2 UL. ORZECHOWA ORAZ 41/27 UL. GŁOGOWA W MIEJSCOWOŚCI BIELSK, GM. BIELSK
<b>LOKALIZACJA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE</li><li>POWIAT: PŁOCKI</li><li>GMINA: BIELSK</li><li>OBRĘB: 0001 BIELSK</li><li>NR EWID. DZIAŁKI: 41/2; 41/27</li></ul>
<b>NUMER OPRACOWANIA:</b>	2220/09/2023
<b>ZLECENIODAWCA:</b>	Prywatna Pracownia Projektowa SANICO ul. Powstańców Styczniowych 17/8 09-407 Płock
<b>AUTORZY OPRACOWANIA:</b>	mgr T. Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685 upr. geol. nr XI/14/2011 upr. geol. nr XII/15/2011  mgr K. Kamiński upr. geol. nr XI-083POM upr. geol. nr XII-045POM

Ciechanów, wrzesień 2023

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>3</b>
2.1	Wstęp.....	3
2.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania.....	3
2.3	Charakterystyka obszaru badań.....	3
2.4	Budowa geologiczna.....	4
2.5	Badania geotechniczne.....	4
2.6	Warunki geotechniczne.....	5
2.7	Warunki Hydrogeologiczne.....	5
2.8	Podsumowanie i wnioski.....	5
<b>3</b>	<b>PROJEKT GEOTECHNICZNY.....</b>	<b>6</b>
3.1	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	6
3.2	Obliczeniowe parametry geotechniczne .....	6
3.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	6
3.4	Określenie oddziaływań gruntu .....	7
3.5	Model obliczeniowy podłoża gruntowego .....	7
3.6	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	7
3.7	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów .....	7
3.8	Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych .....	7
3.9	Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	7
3.10	Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących .....	7
<b>4</b>	<b>SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Przekrój geotechniczny;
- Załącznik 6. Karty otworów geotechnicznych;

## 1 OPINIA GEOTECHNICZNA

- Podstawę prawną sporządzenia opinii stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).
- Opinia dotyczy projektowanej budowy sieci kanalizacji sanitarnej w obrębie działek nr ew. 41/2 oraz 41/27 w Bielsku, w gminie Bielsk, w powiecie plockim w województwie mazowieckim.
- Ogólną lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Lokalizacje otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.
- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono proste warunki gruntowe. Profile wierceń zamieszczono w załączniku nr 6.
- Teren na którym przeprowadzono badania geotechniczne zbudowany jest z osadów czwartorzędowych plejstoceńskich, lokalnie przykrytych warstwami gruntów nasypowych (podbudowa drogi).
- Pod nasypami, lub bezpośrednio od powierzchni udokumentowano serię osadów wodnolodowcowych piaszczystych i serię osadów glin morenowych.
- Grunty piaszczyste zaliczono do warstwy geotechnicznej IA w stanie średnio zagęszczonym.
- Grunty spoiste morenowe (warstwy IIA-IIIB) występowały w stanie twardo plastycznym.
- Zwierciadła wody gruntowej nie osiągnięto w żadnym z otworów.
- Przyjmując posadowienie elementów sieci powyżej lustra wody w obrębie warstw gruntów rodzimych, w nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych, z dnia 27 kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie projektowanej budowy do **II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych**.
- II kategoria geotechniczna, obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, takie jak:
  - a) fundamenty bezpośrednie lub głębokie,
  - b) ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe, utrzymujące grunt lub wodę, jeśli różnica poziomów przekracza 2,0 m
  - c) wykopu budowlane o głębokości > 1,2 m, nasypy budowlane o wysokości > 3,0 m, , oraz inne budowle ziemne,
  - d) przyczółki i filary mostowe oraz nabrzeża,
  - e) kotwy gruntowe i inne systemy kotwiące
- Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania niniejszej inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant

## 2 DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 2.1 Wstęp

#### 2.1.1 Podstawa prawna

Dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych:

- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).*
- *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566)*
- *PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.*
- *PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- *PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.*
- *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
- *PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*
- *PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- *PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.*
- *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*

### 2.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Planuje się budowę sieci kanalizacji sanitarnej w ulicy Orzechowej z przyłączem w ulicy Głogowej w Bielsku pow. plocki. Na obecnym etapie nie otrzymano informacji dotyczących rozwiązań technicznych projektowanego przedsięwzięcia. Szczegóły techniczne uzależnione od warunków gruntowo wodnych scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu przedstawione zostaną w projekcie budowlanym.

Celem dokumentacji jest zebranie dostępnych informacji geotechnicznych łącznie z cechami geologicznymi podłoża, oraz przedstawienie oceny zebranych danych. Na podstawie analizy zgromadzonych wyników w rozdziale 2.8 określono warunki gruntowe i kategorię geotechniczną dla planowanego przedsięwzięcia.

### 2.3 Charakterystyka obszaru badań

#### 2.3.1 Fizjografia i morfologia

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Niziny Środkowopolskie*
- *Makroregion: Nizina Północnomazowiecka*
- *Mezoregion: Wysoczyzna Płońska*

#### **Morfologia:**

Geomorfologicznie teren badań usytuowany jest na formie zbudowanej z osadów szczelinowych zdeponowanych na wysoczyźnie morenowej płaskiej. Zbudowana jest z piasków pyłowych, pyłów oraz przewarstwień żwirowo gliniastych. Jej miąższość dochodzi maksymalnie do kilkunastu metrów. Pod nią znajdują się gliniaste osady wysoczyzny morenowej płaskiej. W bliskiej odległości teren sąsiaduje z doliną

wód roztopowych z lokalnymi równinami torfowymi. Deniwelacje pomiędzy otworami nie przekraczają 1,6m. Powierzchnia wyniesiona jest na rzędne ~140,9 - 139,3 m n.p.m.

### 2.3.2 Hydrografia

Projektowany odcinek sieci w całości znajduje się w obrębie zlewni rzeki Sierpienicy. Rzeka ta stanowi dopływ Skrwy na odcinku ca 60km. Rzeka posiada dwa źródła biorące swój początek w okolicach Bielska. Płyynie szeroką doliną lokalnie o charakterze torfowym. Dolina wcięta jest erozyjnie w wysoczyznę morenową płaską natomiast w części północnej rzeka płynie w obrębie równiny sandrowej. Jej zlewania osiąga powierzchnię 395,8 km<sup>2</sup>.

Lokalizację projektowanego przedsięwzięcia na tle zarysu sieci hydrograficznej obszaru przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1.

### 2.3.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: mazowieckie*
- *Powiat: płocki*
- *Gmina: Bielsk*
- *Obręb: 0001 Bielsk*
- *Działki – nr ewid.: 41/2; 41/27.*

Ogólną lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.

## 2.4 Budowa geologiczna

Na podstawie otworów geotechnicznych, wykonanych do głębokości 2,0m p.p.t., pod przypowierzchniowymi warstwami nasypu rozpoznano grunty rodzime mineralne zaliczone do osadów czwartorzędu. Wydzielone warstwy gruntów sklasyfikowano stratygraficznie:

### **CZWARTORZĘD:**

#### ***Plejstocen – zlodowacenie bałtyckie:***

- *piaski wodnolodowcowe – piaski pylaste*
- *gliny zwałowe – glina piaszczysta*

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych i na przekroju geotechnicznym (zał.5 i 6). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN-88/B – 04481 *Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.*

## 2.5 Badania geotechniczne

### 2.5.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża wykonano badania terenowe, które objęły:

- *2 otwory geotechniczne o głębokości 2,0 m p.p.t. – łącznie 4,0 mb wierceń*
- *tymczasową filtrację otworów badawczych wraz z pomiarami hydrogeologicznymi;*
- *niwelację wylotów otworów badawczych*
- *likwidację otworów po przez zasypianie urobkiem z wierceń i odbudowę nawierzchni*

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2).

## 2.6 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń, badań makroskopowych i prac kameralnych. Grunty rodzime występujące pod nasypami ujęto w warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Podział na warstwy przedstawiono w tabeli nr 1:

tab.1 – podział na warstwy geotechniczne

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności
				$I_D$	$I_L$
piaski wodnolodowcowe	IA	Pπ	szg	0,50	-
gliny zwałowe	IIA	Gg	ypl	-	0,20
	IIB	Gp	tpl	-	0,15

Parametry geotechniczne podłoża określono wg wytycznych Polskiej normy PN-81/B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(r)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (zał.4).

## 2.7 Warunki Hydrogeologiczne

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

**grunty słabo przepuszczalne:**

- *gliny zwałowe – warstwy geotechniczne IIA - IIB*

**grunty przepuszczalne:**

- *nasypy piaszczyste*
- *piaski wodnolodowcowe – warstwa geotechniczna IA*

Wykonanymi otworami nie osiągnięto zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego. Nie stwierdzono także obecności wody w postaci sączeń śródglinowych lub nawodnionych soczewek piaszczystych. Woda gruntowa może pojawiać się w niewielkich ilościach na stropie glin w okresach mokrych.

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli parametrów geotechnicznych gruntów w załączniku nr 4.

## 2.8 Podsumowanie i wnioski

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości maksymalnie 2,0 m p.p.t. W badanych miejscach powierzchniowo stwierdzono grunty nasypowe lub zalegające bezpośrednio od powierzchni grunty rodzime. W podłożu projektowanej sieci zalegają głównie osady gliniaste podrzędnie piaszczyste. Warstwę przypowierzchniową buduje warstwa piasków pylastych IA w stanie średnio zagęszczonym. Poniżej piasków osiągnięto warstwy glin morenowych. Grunty spoiste opisano jako warstwy w stanie twardoplastycznym (IIA i IIB). Stopień plastyczności mieścił się w przedziale  $I_L=0,15-0,20$ .

W otworach nie odnotowano występowania wody gruntowej.

Parametry fizyko-mechaniczne dla wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w formie tabelarycznej na załączniku nr 4. Układ warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju geotechnicznym w załączniku nr 5.

Na obecnym etapie nie otrzymano szczegółowych danych dotyczących rozwiązań konstrukcyjnych dla projektowanego przedsięwzięcia. W oparciu o wykonane badania projekt wstępnie zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczne zaklasyfikowanie przedsięwzięcia do odpowiedniej kategorii pozostawia się projektantom.

**Poniżej przedstawiono wnioski i zalecenia odnośnie projektowanej budowy:**

1. *W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów słabonośnych.*
2. *Sieci podziemne zaleca się posadowić bezpośrednio na gruntach rodzimych mineralnych..*
3. *W przypadku posadowienia bezpośredniego fundamentów w obrębie gruntów spoistych pakietu II należy zachować szczególne środki ostrożności, aby nie doprowadzić do uplastycznienia lub upłynnienia gruntu. Zaleca się:*
  - a. *głębokości posadowienia zaprojektować na poziomie minimum 1,2 - 1,5 m p.p.t. aby ograniczyć wpływ oddziaływań środowiskowych na wilgotność podłoża pod fundamentem;*
  - b. *zabezpieczenie wykopów natychmiast po zakończeniu prac ziemnych przed zalaniem lub zawilgoceniem;*
4. *Roboty ziemne w wykopie fundamentowym należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót było zapewnione łatwe odprowadzenie wód opadowych i wody z sączeń/soczewek piaszczystych. W tym celu należy stosować odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami.*
5. *Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybrana, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed ułożeniem warstwy chudego betonu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża.*
6. *W przypadku stwierdzenia na budowie gorszych warunków gruntowo-wodnych niż określone w niniejszej dokumentacji, należy niezwłocznie zawiadomić geotechnika w celu określenia dalszego sposobu realizacji robót fundamentowych.*

### **3 PROJEKT GEOTECHNICZNY**

#### **3.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego, które mogłyby nastąpić w czasie użytkowania obiektów pod następującymi warunkami:

- wykopy fundamentowe zabezpieczone zostaną przed osunięciem ścian, napływem wody gruntowej i opadowej oraz rozmyciem i przemarzaniem.
- elementy sieci będą posadowione na warstwie gruntów rodzimych lub na nasypach budowlanych, powyżej zwierciadła wody
- elementy sieci będą zabezpieczone przed oddziaływaniem wody

#### **3.2 Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych ustala się na podstawie tabeli wartości charakterystycznych, załączonej na końcu części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe  $\gamma_m$ , a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2\* przez współczynniki częściowe  $\gamma_M$ .

#### **3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

W przypadku posadowienia bezpośredniego do obliczeń geotechnicznych nośności gruntu wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw gruntowych należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  równe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika. Obliczeniowa wartość obciążenia  $Q_r$  przekazywana na grunt

przez fundament musi być mniejsza bądź równa obliczeniowej wartości oporu granicznego gruntu  $Q_f$  pomnożonego przez współczynnik korekcyjny 0,9 (gdy stosuje się rozwiązania granicznych stanów naprężeń).

- W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2\* do obliczeń wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy  $\gamma_M$  równy 1,0, a opór obliczeniowy  $R_d$  gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu  $R_k$  przez współczynnik częściowy  $\gamma_R=1,4$ .

### **3.4 Określenie oddziaływań gruntu**

Oddziaływania gruntu oblicza się zgodnie z normą PN-81/B-03020 lub Eurokod 7

### **3.5 Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według profilu geotechnicznego załączonego do niniejszego opracowania (zał.5).

### **3.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenia dotyczące nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności zawarte są w części konstrukcyjnej projektu budowlanego.

### **3.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia przedstawione są w części konstrukcyjnej projektu budowlanego, a rodzaj gruntu i parametry podłoża gruntowego w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

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

Do zasypywania ewentualnych wykopów należy stosować grunt piaszczysty, odpowiednio zagęszczony warstwami nie grubszymi niż 30 cm. Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) zasyпки powinien wynosić od 0,97, w zależności od głębokości układania i zaleceń projektanta. Ściany ewentualnych wykopów należy zabezpieczyć przed możliwością osunięcia się. Wybór typu zabezpieczenia określi Konstruktor lub Kierownik budowy.

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

Jeżeli projekt będzie obejmował roboty ziemne poniżej lustra wody wówczas konieczne będzie czasowe obniżenie zwierciadła wody np. za pomocą igłofiltrów lub drenażu. W przypadku płytkiego posadawiania elementów sieci ponad zwierciadłem wody, woda gruntowa nie będzie stanowiła dodatkowego utrudnienia.

### **3.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących**

Geodezyjne monitorowanie osiadania konstrukcji budowanego obiektu przewiduje się na etapie jego wznoszenia. Zakres oraz sposób monitorowania wybudowanego obiektu określi Konstruktor w Projekcie Budowlanym. Ze względu na dużą odległość od obiektów sąsiednich, nie przewiduje się ich geodezyjnego monitorowania.

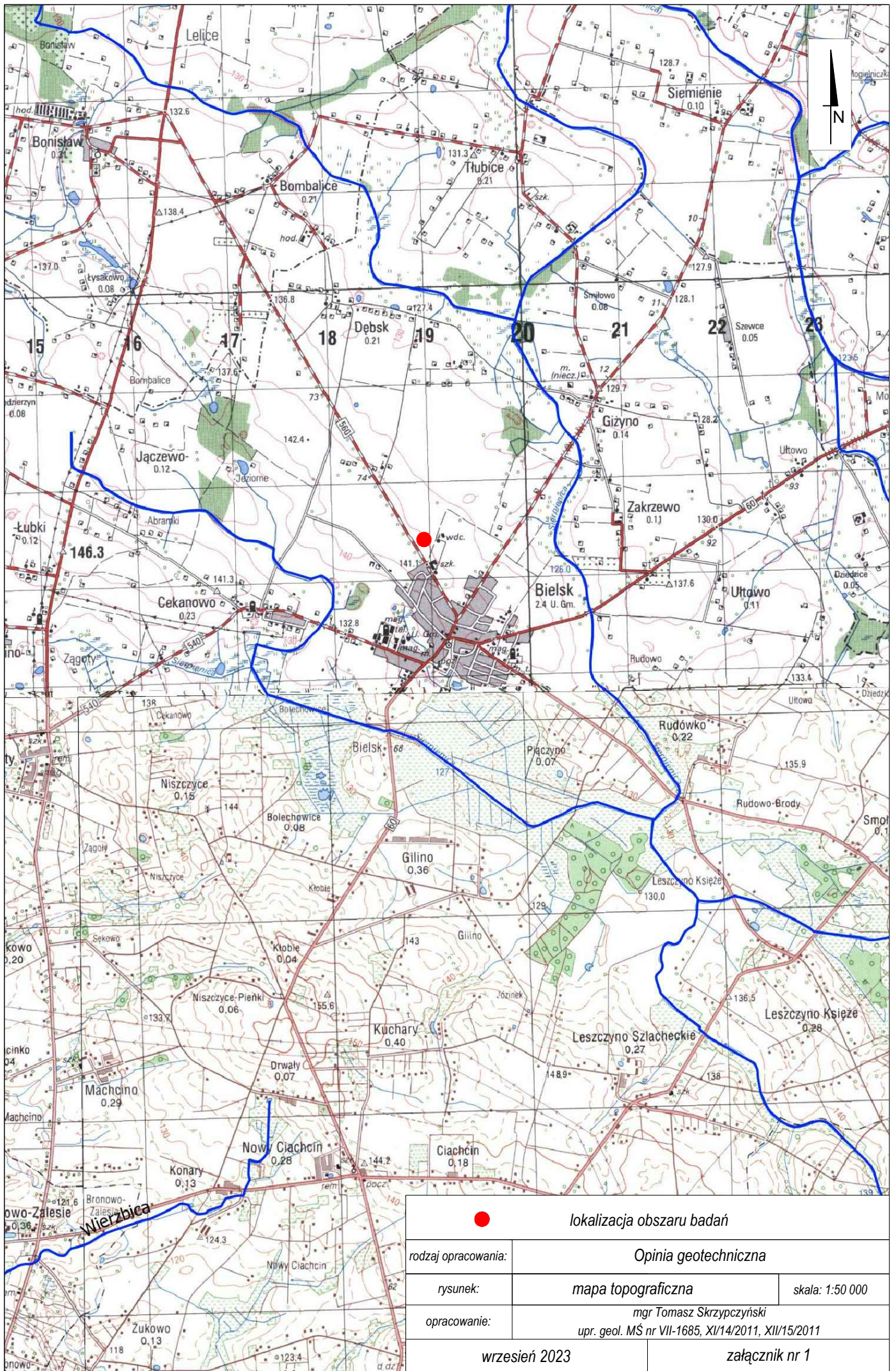
## 4 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

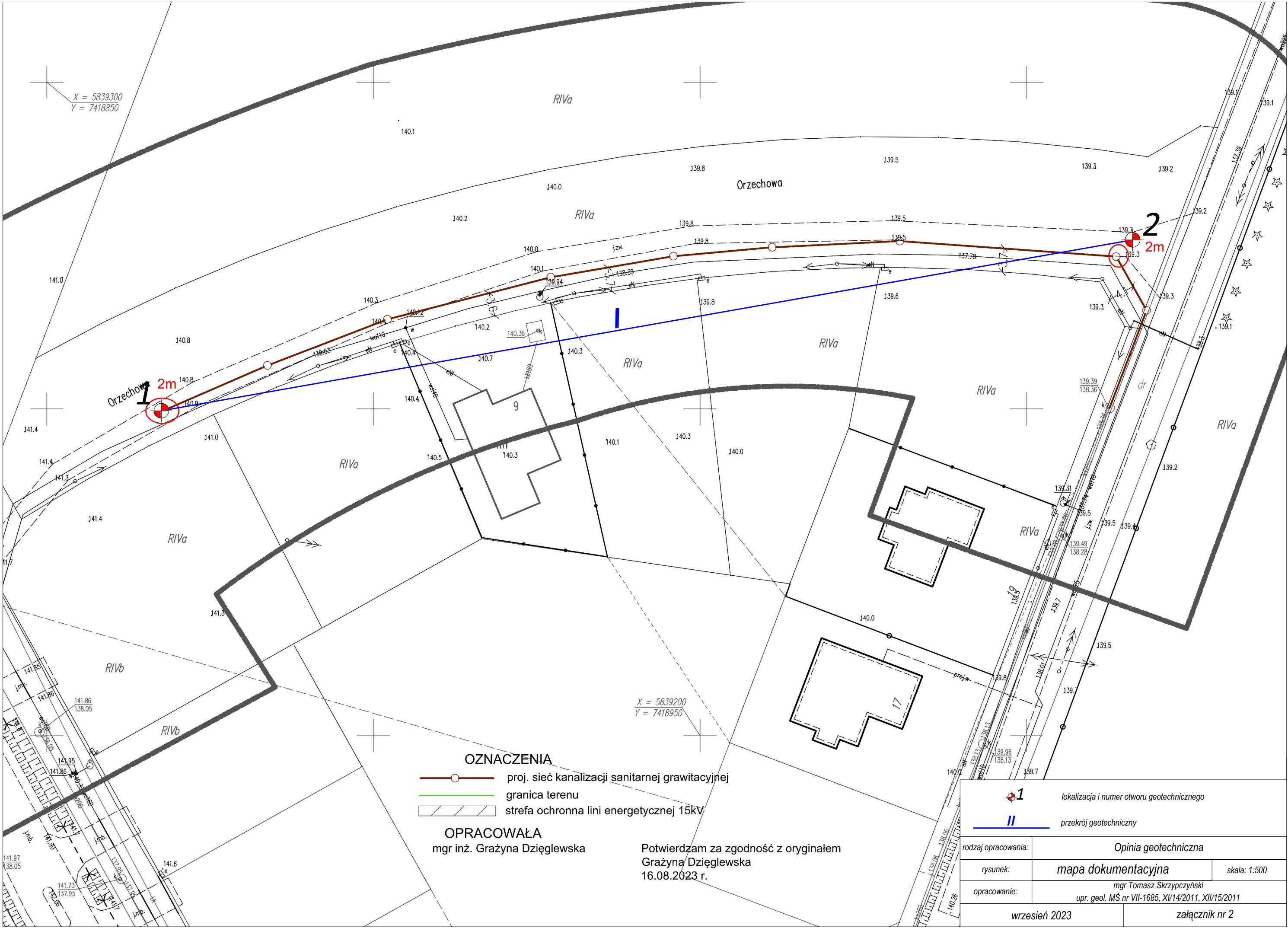
### NORMY:

- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### LITERATURA:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz 406 Drobin wraz z objaśnieniami do mapy
- Mapa Hydrogeologiczna Polski arkusz 406 Drobin
- Zarys geotechniki – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- Gruntoznawstwo inżynierskie – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;
- Jerzy Solon, Jan Borzyszkowski, Małgorzata Bidłasik, Andrzej Richling, Krzysztof Badora, Jarosław Balon, Teresa Brzezińska-Wójcik, Łukasz Chabudziński, Radosław Dobrowolski, Izabela Grzegorczyk, Miłosz Jodłowski, Mariusz Kistowski, Rafał Kot, Paweł Kraż, Jerzy Lechnio, Andrzej Macias, Anna Majchrowska, Ewa Malinowska, Piotr Migoń, Urszula Myga-Piątek, Jerzy Nita, Elżbieta Papińska, Jan Rodzik, Małgorzata Strzyż, Sławomir Terpiłowski, Wiesław Ziąja, *Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data*, „Geographia Polonica” 2018, vol. 91, iss. 2, s.143-170;





OZNACZENIA

- proj. sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
- granica terenu
- strefa ochronna linii energetycznej 15kV

OPRACOWAŁA  
mgr inż. Grażyna Dziągłewska

Potwierdzam za zgodność z oryginałem  
Grażyna Dziągłewska  
16.08.2023 r.

<div><div>1</div><div>II</div></div> <div>lokalizacja i numer otworu geotechnicznego</div> <div>przekrój geotechniczny</div>		
rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
rysunek:	mapa dokumentacyjna	skala: 1:500
opracowanie:	mgr Tomasz Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685, XI/14/2011, XII/15/2011	
wrzesień 2023		załącznik nr 2

## STOSOWANE OZNACZENIA WG NORM: PN-86/B-02480 i PN-EW ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

### Grunty rodzime mineralne

KW	-wietrzelnina	
KWg	-wietrzelnina gliniasta	
KR	-rumosz	kamieniste
KRg	-rumosz gliniasty	
Ko,K	-otoczaki, kamienie	
Ż	-żwir	
Żg	-żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	-pospółka	
Pog	-pospółka gliniasta	
Pr	-piasek gruboziarnisty	
Ps	-piasek średnioziarnisty	drobnoziarniste
Pd	-piasek drobnoziarnisty	
Pπ	-piasek pylasty	
Pg	-piasek gliniasty	
Πp	-pył piaszczysty	
Π	-pył	
Gp	-głina piaszczysta	
G	-głina	
Gπ	-głina pylasta	
Gpz	-głina piaszczysta zwięzła	drobnoziarniste spoisłe
Gz	-głina zwięzła	
Gπz	-nasyp niekontrolowany	
Ip	-ił piaszczysty	
I	-ił	
Iπ	-ił pylasty	

Sa	-piasek
clSa	-piasek ilasty
siSa	-piasek pylasty
sasiCl	-głina ilasta
sacISi	-głina pylasta
saSi	-pył piaszczysty
siCl	-ił pylasty
clSi	-pył ilasty
Si	-pył
saCl	-ił piaszczysty
Cl	-ił

### Grunty organiczne

		zawartość części organicznych I <sub>om</sub>
H	-grunt próchniczy	I <sub>om</sub> 0-5%
Nm	-namuł	I <sub>om</sub> 5-30%
Nmp	-namuł piaszczysty	I <sub>om</sub> 5-30%
Nmπ	-namuł pylasty	I <sub>om</sub> 5-30%
T	-Torf	I <sub>om</sub> >30%

### Grunty i składniki antropogeniczne

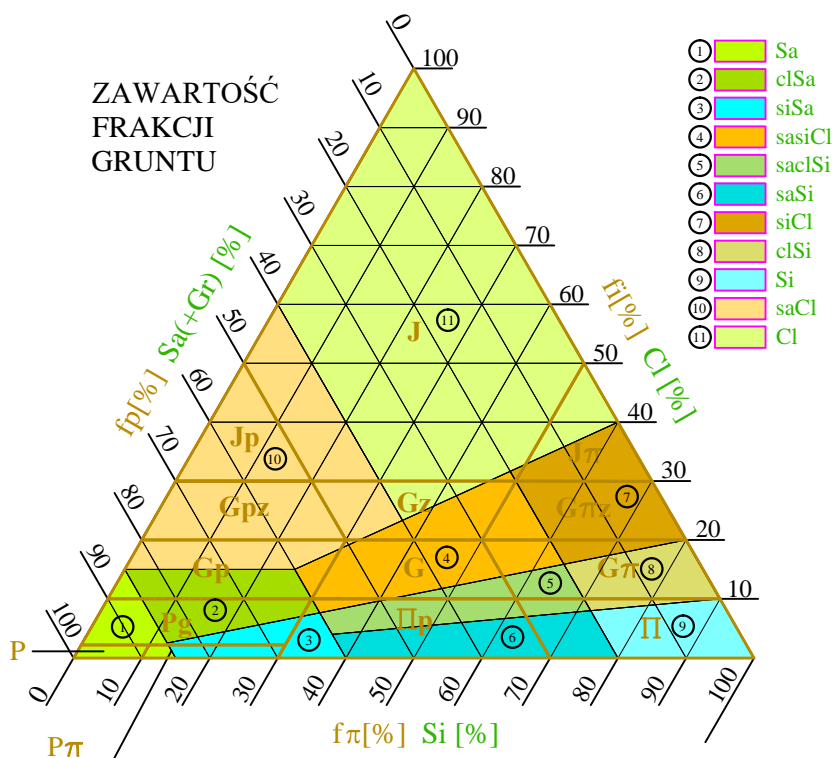
nB	-nasyp budowlany
nN	-nasyp niebudowlany
B	-beton
C	-gruz ceglany
Żł	-żużel
Tł	-tłuczeń
Bet.	-beton
Tr	-trylinka
As	-asfalt

	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody
	- nawiercony poziom zwierciadła wody
	-śczenia
	-stopień zagęszczenia/ plastyczności
	-granica warstwy geotechnicznej
	-oznaczenie warstwy geotechnicznej

### wilgotność

su	-suchy
mw	-mało wilgotny
w	-wilgotny
m	-mokry
nw	-nawodniony

### ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



### FRAKCJE GRUNTU

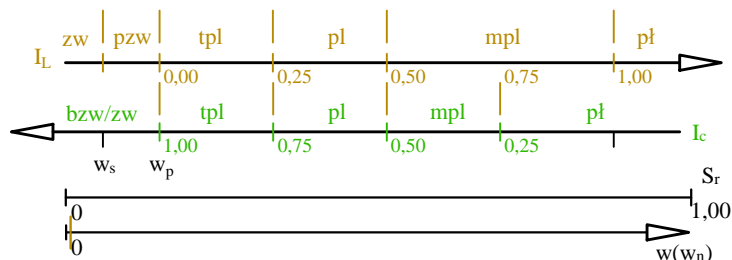
$f_i$	0,002	$f_\pi$	0,050	$f_p$	2,0	$f_z$	40,0	$f_k$	[mm]
$f_i$	0,002	$f_\pi$	0,063	$f_p$	2,0	$f_z$	63,0	$f_k$	[mm]
(Cl)		(Si)		(Sa)		(Gr)		(Co-Bo)	

### ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

$I_D$	0	$I_n$	0,33	szg	0,67	zg	0,80	bzg	1,0	[-]	
	0	bln	15	ln	35	szg	65	zg	85	bzg	100 [%]

bln	-bardzo luźny	zg	-zagęszczony
ln	-luźny	bzg	-bardzo zagęszczony
szg	-średnio zagęszczony		

### KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH



zw	-zwały	pl	-plastyczny
pzw	-półzwały	mpl	-miękkoplastyczny
tpl	-twardoplastyczny	pł	-płynny

## Zestawienie parametrów geotechnicznych

warstwa geotechniczna	wiodący rodzaj gruntu (bez przewarstwień i domieszek)	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoistych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	edometryczny moduł ścisłości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	współczynnik filtracji
			$I_D$ [-]	$I_L$ [-]	$W_n$ [%]	$\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ]	$C_u$ [kPa]	$\varphi_u$ [°]	$M_0$ [MPa]	$M$ [MPa]	$E_0$ [MPa]	$k$ [m/d]
IA	Pπ	wartość obliczeniowa $x^r$	0,45	-	17,6 26,4	1,58 1,71	-	27,4	55,7	69,6	41,6	1 ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	0,50	-	16,0 24,0	1,75 1,90	-	30,4	61,9	77,4	46,2	10
IIA	Gp	wartość obliczeniowa $x^r$	-	0,22	13,2	1,98	28,4	16,5	33,2	44,3	25,3	10 <sup>-3</sup> ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	-	0,20	12,0	2,20	31,5	18,3	36,9	49,2	28,1	10 <sup>-2</sup>
IIB	Gp	wartość obliczeniowa $x^r$	-	0,17	13,2	1,98	30,1	17,3	37,7	50,3	28,7	10 <sup>-3</sup> ÷
		wartość charakterystyczna $x^n$	-	0,15	12,0	2,20	33,5	19,2	41,9	55,9	31,9	10 <sup>-2</sup>

16,0  
24,0 grunt niespoisty wilgotny/moło wilgotny  
 grunt niespoisty nawodniony

kategoria genetyczna gruntów spoistych wg PN-B-03020:  - "A"  - "B"  - "C"  - "D"

współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  wyznaczony wg PN-B/81-03020

[1] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "A" wg PN-B/81-03020

[2] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "B" wg PN-B/81-03020

[3] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "C" wg PN-B/81-03020 lub literatury



Centrum Geologii i Geotechniki

m n.p.m.

144  
143  
142  
141  
140  
139  
138  
137  
136  
135  
134

1  
140.90

0.00  
szg  $P_{\pi}+P_d$   
0.70  
tpl  $G_p / I_L = 0.15$   
1.20  
tpl  $G_p / I_L = 0.20$   
Gł. 2.0

IA

IIB

IIA

2  
139.30

0.00  
szg  $pN(P_d+K)$   
0.20  
0.40  $P_{\pi}+P_d$   
Gp /  $I_L = 0.20$   
tpl  
Gł. 2.0

m n.p.m.

144  
143  
142  
141  
140  
139  
138  
137  
136  
135  
134

150.9m

1  
1

2



Centrum Geologii i Geotechniki

Centrum Geologii i Geotechniki Sp. z o.o.  
ul. Sokratesa 11B/301, 01-909 Warszawa

Zał.nr  
5.1

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	05.2023	mgr K.Kami ski	
Weryfikował	05.2023	mgr T. Skrzypczy ski	

Przekrój geotechniczny  
I

Skala  
1:  $\frac{1000}{100}$



Centrum Geologii i Geotechniki

# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.nr: 6

Wiertnica: WH-020

Rejon: ul. Orzechowa/Głogowa

Miejscowość: Bielsk

Gmina: Bielsk

Powiat: plocki

Obiekt: Sieć kanalizacji sanitarnej

Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki Sp. z o.o.

Nadzór geologiczny: mgr K. Kamiński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz. dna: 140.90 m n.p.m.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-09-13

Wiercenie	Gł. boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						piasek pylasty jasnobrzozy z domieszką piasku drobnego	$P_{\pi+Pd}$		szg			IA
					0.70	głina piaszczysta brzoza	$G_p$	w	tpl		0.15	IIB
					1.20	głina piaszczysta brzoza					0.20	IIA
					2.00							

## Profil numer 2 Rz. dna: 139.30 m n.p.m. Data: 2023-09-13

						nasyp niekontrolowany (piasek drobny, kamienie) szary	$nN(Pd+K)$	mw	szg			IA
					0.20	piasek pylasty brzozy z domieszką piasku drobnego	$P_{\pi+Pd}$					
					0.40	głina piaszczysta brzoza	$G_p$	w	tpl		0.20	IIA
					2.00							