



os. B. Chrobrego 14/38  
60-681 Poznań  
NIP: 972-047-29-96

ul. Szkolna 96B  
62-002 Suchy Las  
tel./fax: +48 61 855 29 09  
e-mail: info@geodrill.pl

---

## ***Geotechniczne Warunki Posadowienia***

*Opinia geotechniczna  
Dokumentacja badań podłoża gruntowego  
Projekt geotechniczny*

**PROJEKTOWANA KANALIZACJA SANITARNA W REJONIE ULIC LAZUROWEJ, KRZYWEJ,  
STOLARSKIEJ, WODNEJ I KRĘTEJ W MIEJSCOWOŚCI GOŁĘCZEWO, POWIAT POZNAŃSKI**

---

***nr opracowania: 1133/02/2019***

---

Zleceniodawca:  
GMINA SUCHY LAS  
UL. SZKOLNA 13  
62-002 SUCHY LAS

---

Autorzy opracowania:

*imię i nazwisko:*

mgr Maria Skrzypniak

*nr uprawnień:*

*podpis:*

mgr Maciej Bednarek

upr. geol. MŚ nr VII-1876  
upr. geol. nr XI/13/2010  
upr. geol. nr XII/14/2010

Suchy Las, luty 2019

## SPIS TREŚCI

<b>I</b>	<b>Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego .....</b>	<b>3</b>
I.1	WSTĘP .....	3
I.2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ .....	3
I.3	BUDOWA GEOLOGICZNA .....	4
I.4	BADANIA GEOTECHNICZNE .....	4
I.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	4
I.6	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	5
I.7	PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....	6
I.8	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....	7
<b>II</b>	<b>Projekt geotechniczny .....</b>	<b>8</b>
II.1	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE .....	8
II.2	OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH .....	8
II.3	OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	8
II.4	OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU .....	8
II.5	PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	8
II.6	OKREŚLENIA NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO. ....	8
II.7	USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW .....	8
II.8	WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH .....	8
II.9	ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT .....	8
II.10	MONITORING PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW .....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa topograficzna 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna – arkusze w skali 1:1 000;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów wiertniczych;
- Załącznik 7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

# **I OPINIE GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

## **I.1 WSTĘP**

### **I.1.1 Podstawa prawna**

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia 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).

### **I.1.1 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania**

Planuje się budowę kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanej w miejscowości Gołęczewo, na terenie gminy Suchy Las, powiat poznański, województwo wielkopolskie. Szczegóły techniczne projektowanej kanalizacji opisane zostaną w projekcie budowlanym. Celem dokumentacji jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań, warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej dla planowanej inwestycji.

## **I.2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ**

### **I.2.1 Fizjografia i morfologia**

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Niziny Środkowopolskie*
- *Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie*
- *Mezoregion: Pojezierze Poznańskie*

Pojezierze Poznańskie – duży mezoregion fizycznogeograficzny położony w zachodniej części Pojezierza Wielkopolskiego. Ograniczają je Bruzda Zbąszyńska na zachodzie i Poznański Przełom Warty na wschodzie. Średnio teren wznosi się na wysokość 75-100 m n.p.m. z kulminacją w postaci Góry Moraskiej (154 m n.p.m.) w północnej części Poznania. Na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej otrzymanej od Zleceniodawcy stwierdzono, że teren badań w punktach wierceń wyniesiony jest na rzędnych w przedziale: 89,08– 96,97m n.p.m.

### **I.2.2 Hydrografia**

Na system hydrograficzny obszaru badań składa się rzeka Warta wraz z jej dopływami. Analizowany teren położony jest w zlewni lewego brzegu Warty w odległości ok. 9,5 km. W bliskim sąsiedztwie terenu badań znajduje się niewielki staw oraz mogą występować elementy sieci hydrograficznej w postaci rowów melioracyjnych.

### **I.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań**

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: poznański*
- *Gmina: Suchy Las*
- *Miejscowość: Gołęczewo*

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w terenie wiejskim, w obrębie istniejących ulic.

Usytuowanie terenu badań i rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na załączonych mapach: topograficznej i dokumentacyjnej (zał. 1 i zał.2).

### **I.3 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości maksymalnej 7,0 m p.p.t., rozpoznano utwory czwartorzędowe:

#### **CZWARTORZĘD:**

##### **Holocen:**

- *grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane*
- *gleba*
- *seria organiczna – namuły, torfy, piasek drobny humusowy*

##### **Plejstocen:**

- *piaski fluwioglacjalne z okresu zlodowacenia północnopolskiego – piaski pylaste, piaski drobne, pospółki;*
- *utwory morenowe zlodowacenia północnopolskiego – gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste.*

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

### **I.4 BADANIA GEOTECHNICZNE**

#### **I.4.1 Badania terenowe**

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanego obiektu w dniach 23.01.2019 r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- *3 otwory wiernicze o głębokości 3,0 m p.p.t.;*
- *3 otwory wiernicze o głębokości 5,0 m p.p.t.;*
- *2 otwory wiernicze o głębokości 7,0 m p.p.t.*

**łącznie 38,0 mb wierceń**

Punkty badawcze zostały zaznaczone na arkuszach mapy dokumentacyjnej obszaru badań w 1:1000 (zał.2) otrzymanej od Zleceniodawcy.

#### **I.4.2 Badania laboratoryjne**

W ramach badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- *oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów spoistych*
- *oznaczenie granic konsystencji gruntów spoistych*
- *oznaczenie zawartości części organicznych*

Szczegółowe wyniki przedstawiono w załączniku nr 7.

### **I.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE**

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

tab.1 – podział na pakiety i warstwy geotechniczne

nr pakietu	geneza	oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności	zawartość części organicznych
I	nasypy niebudowlane	I	nN	-	-	-	-
II	grunty organiczne	II	PdH, Nmp, Nm, T	-	-	-	4-45,7%
III	osady fluwioglacjalne	IIIA	Pd, P $\pi$	szg	0,45	-	-
		IIIB	Po	szg	0,45	-	-
IV	osady morenowe	IV	G/Gp, Gp, G, Pg/Gp, Pg, Gp/Pg, Gp/G	tpl	-	0,05-0,25	-

Parametry geotechniczne podłoża określono w oparciu o metody „A” i „B” wg 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).

## I.6 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

### grunty przepuszczalne:

- gleba;
- nasypy niebudowlane pakietu I;
- piaski fluwioglacjalne pakietu III;

### grunty słabo przepuszczalne:

- grunty organiczne pakietu II
- grunty spoiste pakietu IV.

Na dokumentowanym terenie wodę gruntową rozpoznano w obrębie serii piaszczystej. Woda gruntowa o charakterze swobodnego i napiętego zwierciadła stabilizowała się na głębokościach w zakresie od 1,70 m do 3,00 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale od 87,38 – 94,17 m n.p.m. Lokalnie rozpoznano sączenia w obrębie serii spoistej. Duże wahania lustra wody wynikają ze złożonej budowy geologicznej analizowanego obszaru zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie bazy drenażu jaką stanowi rzeka Warta. Szczegółowe wyniki pomiarów zwierciadła wody przedstawiono w tabeli nr 2:

tab.2 – zestawienie wyników pomiarów zwierciadła wody gruntowej

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.p.p.t.]
K1	96,97	2,80	94,17	2,80	-
K2	96,90	3,00	93,90	3,00	-
K3	89,08	1,70	87,38	3,70	-
M1	90,78	2,50	88,28	2,50; 3,30	5,80
M2	91,47	2,30	89,17	4,90	3,50
W1	90,90	2,20	88,70	2,20	-
W2	91,42	2,70	88,72	2,70	-
W3	90,25	2,10	88,15	2,10	-

## I.7 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Badania przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych oraz na przekrojach geotechnicznych, przy czym na wymienionych załącznikach podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

***Na podstawie wykonanych badań w oparciu o rozporządzenie (rozdział 1.2) stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe (przy założeniu posadowienia poniżej nasypów niebudowlanych oraz powyżej stabilizującego się zwierciadła wód podziemnych) oraz lokalnie złożone w przypadku występowania utworów organicznych o znacznej miąższości.***

***Dla inwestycji sugeruje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.***

*Ostateczne zaklasyfikowanie obiektów do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.*

Na obecnym etapie nie jest znana głębokość posadowienia projektowanych obiektów. W oparciu o ww. założenia można podać ogólne zalecenia geotechniczne:

1. Zalegające od powierzchni terenu nasypy niebudowlane zaliczane są do słabonośnych, należy je usunąć.
2. Rozpoznane lokalnie grunty ograniczone zaliczane są do słabonośnych i nie mogą stanowić nośnego podłoża dla projektowanych obiektów.
3. Woda gruntowa o charakterze swobodnego i napiętego zwierciadła stabilizowała się na głębokościach w zakresie od 1,70 m do 3,00 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale od 87,38 – 94,17 m n.p.m. Lokalnie rozpoznano sączenia w obrębie serii spoistej.
4. W przypadku posadawiania elementów konstrukcyjnych poniżej stabilizującego się zwierciadła wody roboty ziemne zaleca się prowadzić na krótkich odcinkach w szczelnie wygradzonych wykopach (np. ściankami berlińskimi). Konieczne może okazać się obniżenie zwierciadła wody na czas robót ziemnych (np. za pomocą igłofiltrów lub drenażu odwodnieniowego w dnie wykopu).
5. W profilach obserwuje się występowanie gruntów piaszczystych średniozagęszczonych (stopień zagęszczenia  $I_D=0,45$ ) oraz spoistych twardoplastycznych (stopień plastyczności  $I_L=0,05-0,25$ ). Mogą one stanowić nośne podłoże dla projektowanych obiektów.
6. Grunty spoiste pakietu IV zaliczają się do gruntów wysadzinowych. W przypadku posadowienia przewodu w obrębie tych gruntów należy pamiętać o posadowieniu poniżej granicy przemarzania, tj. 0,8 m p.p.t.
7. Grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności – przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu. W wykopach należy chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady itp.).
8. Podczas likwidacji wykopów zaleca się stały nadzór geotechniczny w zakresie kontroli zagęszczenia układanych warstw.
9. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanych fundamentów.

## I.8 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

### NORMY:

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar;
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### LITERATURA:

- Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.
- *Zarys geotechniki* – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007.
- *Gruntoznawstwo inżynierskie* – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001.
- *Geologia regionalna Polski* – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998.

## **II PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **II.1 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE**

W dokumentowanym podłożu rozpoznano glebę, grunty antropogeniczne w postaci nasypów, grunty organiczne, grunty niespoiste w postaci piasków pylastych, piasków drobnych i pospółek oraz grunty spoiste w postaci glin piaszczystych, glin i piasków gliniastych. Najśłabsze warstwy stanowią gleba, nasypy niebudowlane pakietu I oraz grunty organiczne pakietu II. Grunty piaszczyste i spoiste pakietów III i IV charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Szacuje się że projektowane obiekty nie będą generowały istotnych zmian właściwości gruntów w czasie budowy i eksploatacji obiektu.

### **II.2 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy PN-81/B03020 w dokumentacji badań podłoża – część B opracowania i podane w tabeli – zał. nr 4.

### **II.3 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA**

Średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntu, jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ , współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  podano w tabeli z parametrami – zał. nr 4.

### **II.4 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU**

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu planowanego obiektu grunty nie będą oddziaływać na przedmiotowe obiekty.

### **II.5 PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Podłoże gruntowe traktuje się jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą. Opór graniczny podłoża należy przyjąć wg EN 1997-1:2004.

Przekroje geotechniczne zamieszczono na załączniku nr 5.

### **II.6 OKREŚLENIA NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.**

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

### **II.7 USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW**

Parametry geotechniczne gruntów, podane w załączonej tabeli (zał. nr 4), pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń statycznych dla sposobu posadowienia projektowanego obiektu.

### **II.8 WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH**

Prace ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999P.

### **II.9 ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT**

W przypadku posadowienia fundamentów poniżej poziomu stabilizacji zwierciadła wody, przy projektowaniu należy uwzględnić wypór hydrostatyczny.

### **II.10 MONITORING PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW**

Wykopy należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym. Zaleca się stałą kontrolę pod kątem występowania ewentualnych osiadań podłoża, stateczności skarp wykopów oraz zmiany warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych. Częstość i czas trwania ewentualnych pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora.