



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

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

Geotechniczne Warunki Posadowienia

*Opinia geotechniczna z
Dokumentacją badań podłoża gruntowego
Projekt geotechniczny*

**Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych na
terenie Aktywizacji Gospodarczej w Złotkowie, gmina Suchy Las**

nr opracowania: 1071/06/2018

Zleceniodawca:
*Urząd Gminy Suchy Las
Ul. Szkolna 13
62-002 Suchy Las*

Autorzy opracowania:

imię i nazwisko:

Maria Skrzypniak

nr uprawnień:

mgr Maciej Bednarek

upr. geol. nr XI/13/2010
upr. geol. nr XII/14/2010

podpis:

Suchy Las, czerwiec 2018

SPIS TREŚCI

I	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
I.1	WSTĘP	3
I.1.1	Podstawa prawna	3
I.1.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania	3
I.2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ	3
I.2.1	Fizjografia i morfologia	3
I.2.2	Hydrografia	3
I.2.3	Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań	3
I.3	BUDOWA GEOLOGICZNA	4
I.4	BADANIA GEOTECHNICZNE	4
I.4.1	Badania terenowe	4
I.4.2	Badania laboratoryjne	4
I.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
I.6	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
I.7	WNIOSKI	6
I.8	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	7
II	Projekt geotechniczny	8
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 lokalizacyjna 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:2 000;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Karty otworów wiertniczych;
- Załącznik 6. Karta sondowania dynamicznego DPL;
- Załącznik 7. Zestawienie profili wiertniczych;
- Załącznik 8. Wyniki analizy sitowej;
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

I OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

I.1 WSTĘP

I.1.1 Podstawa prawna

Dokumentację 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.1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Geotechniczne Warunki Posadowienia powstały w celu udokumentowania budowy geologicznej terenu aktywizacji Gospodarczej w Złotkowie. Punkty badawcze umiejscowiono zgodnie z wytycznymi Projektanta.

Aktualnie miejsce badań stanowią grunty rolne oraz obiekty gospodarcze. Na obecnym etapie nie otrzymano szczegółowych wytycznych odnośnie projektowanego obiektu. Szczegóły zawarte zostaną w projekcie budowlanym.

Celem opracowania jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów i ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeb planowanej inwestycji.

I.2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

I.2.1 Fizjografia i morfologia

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

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

Na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej otrzymanej od Zleceniodawcy stwierdzono, że teren w punktach wierceń wyniesiony jest na rzędnych ok. 101,25 – 104,6 m n.p.m.

I.2.2 Hydrografia

Obszar badań znajduje się na terenie wysoczyzny morenowej. Okoliczne tereny znajdują się w zlewni Samicy Kierskiej i rzeki Warty. Do naturalnego systemu odwodnienia należą również rowy melioracyjne oraz liczne zagłębienia bezodpływowe wraz z występującymi w niektórych z nich małymi jeziorami. Większymi zbiornikami jeziornymi na terenie gminy są: Jezioro Glinnowieckie, Jezioro Chludowskie oraz Jezioro Gołęczewskie.

I.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

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

Teren badań złożony jest częściowo z pól uprawnych, niektóre działki są zabudowane obiektami gospodarczymi. Od powierzchni terenu rozpoznano występowanie gleby oraz lokalnie nasypu

niebudowlanego. Poniżej rozpoznano występowanie osadów fluwioglacjalnych, morenowych oraz zastoiskowych. Lokalizację obszaru badań zaznaczono na załączonej mapie lokalizacyjnej (zał.1). Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

I.3 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie 8 otworów badawczych, wykonanych do głębokości 4,0 m p.p.t. rozpoznano utwory czwartorzędowe:

CZWARTORZĘD:

- **Holocen:**
 - *warstwa gleby (piasek drobny z humusem),*
- **Plejstocen:**
 - *seria piaszczysta fluwioglacjalna- piaski drobne, piaski średnie, pospółki;*
 - *seria zastoiskowa- pył piaszczysty;*
 - *seria morenowa- piaski gliniaste, gliny piaszczyste.*

Budowa dokumentowanego obszaru jest prosta. Pod warstwą gleby oraz lokalnie nasypu niebudowlanego zalegają serie osadów fluwioglacjalnych w postaci piasków drobnych i średnich oraz grunty twardoplastyczne i plastyczne o genezie morenowej – piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Zaobserwowano również występowanie utworów zastoiskowych - pyłów piaszczystych. Lokalnie w jednym otworze obserwuje się występowanie soczewy pospółek. Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 5). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów i badań laboratoryjnych wg *PN-88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów*.

Z powodu znacznego oddalenia otworów wiertniczych utworzono przekroje korelacyjne przecinające obszar badawczy (zał. 7).

W celu lepszego udokumentowania terenu badań wykonano sondowanie DPL. Wyniki przedstawiono w załączniku nr 6.

I.4 BADANIA GEOTECHNICZNE

I.4.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanych obiektów w dniach 21-22.06.2018r. wykonano badania terenowe, które objęły wykonanie:

- *8 otworów wiertniczych o głębokości 4,0 m p.p.t;*
 - *1 sondowanie dynamiczne DPL do głębokości 1,3 m p.p.t.*
- łącznie wykonano 24,0 mb wierceń i 1,3 mb sondowań.***

I.4.2 Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- *oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów spoistych*
- *oznaczenie granic konsystencji gruntów spoistych*
- *analizę sitową gruntów niespoistych*

Szczegółowe wyniki przedstawiono w załącznikach nr 8 i 9.

I.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

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

tab. 1 - podział na pakiet i warstwy geotechniczne

nr pakietu	geneza	oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności	zawartość części organicznych
I	osady wodnolodowcowe	IA	Pd, Pd Pd+G, Pd+G Gp	szg	0,66	-	-
		IB	Ps, Ps+Ż	szg	0,60	-	-
		IC	Po Po+G	szg	0,60	-	-
II	osady zastoiskowe	IIA	Πp	pl	-	0,30	-
		IIB	$\Pi p/G\pi$	tpl	-	0,20	-
III	osady morenowe	IIIA	Pg	pl	-	0,30-0,36	-
		IIIB	Pg Pd+G, Gp, Pg, Gp/Pg, Pg/Gp	tpl	-	0,10-0,25	-

Parametry wyznaczono wg metody „A” i „B” na podstawie wytycznych normy PN-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
- piaski pakietu I

grunty słabo przepuszczalne:

- pyły zastoiskowe pakietu II
- gliny morenowe pakietu III

W trakcie przeprowadzonych badań rozpoznano lokalnie pierwszy poziom wodonośny o charakterze swobodnym jak i naporowym. Zaobserwowano również sączenia międzyglinowe oraz występowanie wód w soczewie pospółek w przestrzeni międzyglinowej. Lustro wody w wykonanych otworach stabilizowało się na głębokości w od 1,8 do 3,1 tj. rzędnych w przedziale 97,35-102,58m n.p.m.

Szczegółowe wyniki pomiarów zwierciadła wody gruntowej zestawiono 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.]
1	101,30	1,8	99,5	1,8	-
2	100,25	2,9	97,35	-	3,0
3	101,94	1,9	100,04	-	2,0
4	101,54	2,8	98,74	-	3,0
5	103,98	3,1	100,88	-	3,3
6	104,60	2,4	102,2	-	2,4
7	104,33	1,8	102,53	2,5	-
8	103,75	1,9	101,85	-	2,4

I.7 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 1.1) stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe.

Dla obiektów sugeruje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej.

Ostateczne zaklasyfikowanie inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Zalegające od powierzchni gleba i nasyp niebudowlany nie mogą stanowić bezpiecznego podłoża dla fundamentów, należy je usunąć.
2. Dzięki przeprowadzonym wierceniom rozpoznano serie osadów niespoistych średniozagęszczonych (piaski drobne i średnie), spoistych twardoplastycznych i plastycznych w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych oraz lokalnie plastycznych i twardoplastycznych pyłów piaszczystych.
3. Na obecnym etapie nie otrzymano wytycznych dotyczących głębokości posadowienia ani informacji na temat rodzaju projektowanych obiektów. Zaleca się posadowienie możliwie płytko, powyżej zwierciadła wody w obrębie warstwy IA i IB, które stanowią grunty niespoiste w postaci piasków drobnych i średnich w stanie zagęszczonym oraz poza obszarem zasięgiem sączeń śródglinowych zaobserwowanych w warstwach IIIA i IIIB.
4. Zaobserwowano występowanie gruntów o obniżonej nośności w postaci pakietu plastycznych glin piaszczystych, pyłów piaszczystych oraz pyłów piaszczystych. Nie powinny one stanowić podłoża nośnego dla projektowanego obiektu.
5. Posadawiając fundamenty w obrębie gruntów spoistych pakietów II i III należy pamiętać, że są to warstwy zaliczane do gruntów wysadzinowych. Minimalna głębokość posadowienia fundamentów w obrębie gruntów spoistych wg PN-B-03020 wynosi $h_z = 0,80$ m p.p.t.

6. W przypadku posadowienia obiektów na gruntach spoistych i niespoistych należy pamiętać o występujących różnicach w tempie i intensywności osiadania.
7. Grunty spoiste pakietów II i III 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. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociową warstwą izolacyjną.
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 - Mezoneiony 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

Podłoże charakteryzuje się zmiennymi parametrami geotechnicznymi. Wykonanymi badaniami udokumentowano występowanie warstw piaszczystych oraz gruntów spoistych. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na możliwości konsolidacji gruntów przekładające się na zmienne wartości osiadań dla poszczególnych warstw geotechnicznych. Nie zaobserwowano występowania warstw geotechnicznych o obniżonej nośności.

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 I 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 γ_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 grunty nie będą oddziaływać na przedmiotowy obiekt.

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 zwierciadła wody należy obniżyć zwierciadło wody i szczelnie wygrodzić wykop. Przy głębokim fundamentowaniu 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.