



**PZW
BPG**

Polskie Zrzeszenie
Wykonawców Badań
Podłoża Gruntowego

Geodrill Geotechnika Sp. o.o.
ul. Szyszkowa 7
62-002 Suchy Las
tel.: +48 61 855 29 09
e-mail: info@geodrill.pl

Geotechniczne Warunki Posadowienia

*Opinia geotechniczna z
Dokumentacją badań podłoża gruntowego
Projekt geotechniczny*

**BADANIA GEOTECHNICZNE POD INWESTYCJĘ PN. „KANALIZACJA SANITARNA
W MIEJSCOWOŚCI SŁAWA W GM. SKOKI DLA ODCINKA UL. ŻÓŁTĄ, UL. WŁÓKNA
I CZĘŚCIOWO UL. ZIELONĄ”**

nr opracowania: 1485A/03/2022

Zleceniodawca:
Sweco Polska Sp. z o.o.
Franklina Roosevelta 22
60-829 Poznań

Autorzy opracowania:

imię i nazwisko:

mgr Patryk Najder

mgr Maciej Bednarek

nr uprawnień:

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

podpis:

Suchy Las, marzec 2022

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.....	4
I.3	BUDOWA GEOLOGICZNA	4
I.4	BADANIA GEOTECHNICZNE	4
I.4.1	Badania terenowe	4
I.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE	4
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 topograficzna 1:25 000;
- Załącznik 2.1 – 2.2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5.1 – 5.6. Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów geotechnicznych;
- Załącznik 7. Karty sondowania dynamicznego DPH;
- Załącznik 8. Karty analiz sitowych;
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych;
- Załącznik 10. Wyniki analizy próbki wody;
- Załącznik 11. Raport z analizy próbki wody.

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 i warunków wodnych dla projektowanej kanalizacji sanitarnej przy ul. Żółtą, Włókna i częściowo ul. Zieloną w Sławie. Punkty badawcze umiejscowiono zgodnie z wytycznymi Projektanta.

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 (1994) z aktualizacją IOŚ PiG (2018):

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

Na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej i wykonanej niwelacji stwierdzono, że teren w punktach wierceń wyniesiony jest na rzędnych ok. 75,52 – 78,96 m n.p.m. Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (zał. 2).

I.2.2 Hydrografia

Ok. 300 m na zachód od przedmiotowego terenu badań płynie ciek Włókna. Ok. 500 m na wschód znajduje się mały zbiornik wodny, natomiast w promieniu 2 km od tego obszaru znajdują się liczne jeziora – Brzeźno, Włókna, Lisówka, Jeziorko, a w kierunku północno-wschodnim ciąg jezior się kontynuuje.

I.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: wągrowiecki*
- *Gmina: Skoki*
- *Miejscowość: Stawa Wielkopolska*
- *Ulice: Żółta, Włókna i częściowo Zielona*

Teren badań stanowi osiedle domów jednorodzinnych sąsiadujących z nieużytkami. 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 11 otworów badawczych, wykonanych do głębokości 3,5 – 6,5 m p.p.t. rozpoznano utwory czwartorzędowe:

CZWARTORZĘD:

- **Holocen:**
 - *gleba,*
 - *nasyp niebudowlany,*
- **Plejstocen:**
 - *seria piaszczysta fluwioglacjalna - piaski drobne, średnie i grube, pospółki oraz żwiry.*

Budowę geologiczną na dokumentowanym obszarze przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych (zał. 6) oraz przekroju geologicznym (zał. 5).

Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów i badań laboratoryjnych wg PN-88/8 – 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 projektowanych obiektów w dniach 17-18.02.2022 przeprowadzono badania terenowe, które objęły wykonanie:

- *11 otworów wiertniczych o głębokościach w przedziale 3,5 – 6,5 m p.p.t.;*
- *1 sondowania dynamicznego DPH do głębokości 6,5 m p.p.t.;*
łącznie wykonano 47 mb wierceń oraz 6,5 m sondowania DPH.

I.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, sondowań dynamicznych i prac kameralnych. Grunty występujące w podłożu ujęto w pakiety, w obrębie których wydzielono 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	nasyp niebudowlany	I	nN(Pd+H+C+K)	-	-	-	-
II	osady wodnolodowcowe	IIA	Pd	szg	0,58	-	-
		IIB	Ps, Pr	szg	0,59 (0,54-0,64)	-	-
		IIC	Po, Ż	szg	0,61	-	-

Parametry wyznaczono wg metody „A” i „B” na podstawie wytycznych normy PN-B-03020.

Zagęszczenie gruntów niespoistych określono na podstawie sondowań dynamicznych oraz danych archiwalnych. Pozostałe parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” i „C” wg polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. 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:

- nasyp niebudowlany pakietu I,
- piaski pakietu III,

grunty nieprzepuszczalne:

- namuł pakietu II.

W trakcie przeprowadzonych badań rozpoznano pierwszy poziom wodonośny w przedziale głębokości 1,60 – 3,90 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 73,92 – 75,28 m 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.]
O1.1	78,08	2,80	75,28	2,80	-
O1.2	75,52	1,60	73,92	1,60	-
O1.3	77,50	2,80	74,70	2,80	-
O1.4	78,52	-	-	-	-
O1.5	78,31	3,70	74,61	3,70	-
O1.6	78,55	-	-	-	-
O1.7	77,13	2,40	74,73	2,40	-
O1.8	78,47	-	-	-	-
O1.9	78,96	3,90	75,06	3,90	-
O1.10	78,56	3,30	75,26	3,30	-

Dla próbki wody pobranej z otworu nr O1.2 z głębokości 1,6m p.p.t. wykonano analizę chemiczną w celu określenia agresywności korozyjnej w stosunku do konstrukcji betonowych. Ocenę agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu i żelbetonu wykonano zgodnie z

normą PN-EN 206-1:2003. Wynika z niej, że woda gruntowa o pH 7,3 pod względem parametru agresywnego CO₂ jest środowiskiem mało agresywnym wobec konstrukcji z betonu i stali natomiast nie wykazuje zanieczyszczenia siarczanami, jonem amonowym oraz magnezem. Szczegółowe wyniki badań agresywności wody gruntowej zamieszczono w zał. 10 i 11.

WNIOSKI

Badania przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych oraz na przekroju geotechnicznym, 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 przy założeniu posadowienia powyżej zwierciadła wód gruntowych.

Dla obiektów sugeruje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.

Ostateczne zaklasyfikowanie inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Na przedmiotowym terenie badań udokumentowano występowanie warstw gruntów słabonośnych w postaci gleby oraz nasypów niebudowlanych. Grunty te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża planowanej inwestycji.
2. Pozostałe warstwy geotechniczne tworzą podłoże nośne i mogą stanowić bezpośrednie podłoże projektowanej inwestycji.
3. Zalegającą od powierzchni warstwę gleby oraz nasypów o miąższości maksymalnej 1,0 m należy usunąć.
4. Przeprowadzonymi wierceniami rozpoznano występowanie utworów fluwioglacjalnych w stanie średniozagęszczonym o $I_D = 0,51 - 0,64$ (warstwa IIB), o $I_D = 0,58$ (warstwa IIA), o $I_D = 0,61$ (warstwa IIC).
5. W trakcie przeprowadzonych badań rozpoznano pierwszy poziom wodonośny w przedziale głębokości 1,60 – 3,90 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 73,92 – 75,28 m n.p.m
6. Projektowaną sieć zaleca się posadowić bezpośrednio na warstwach piaszczystych pakietu III.
7. Posadawiając fundamenty w obrębie gruntów spoistych 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.
8. Grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności - przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu. W przypadku ich występowania, w wykopach należy chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady itp.).
9. W zależności od głębokości $\pm 0,00$ posadowienia, fundamenty należy zwymiarować do warunków geotechnicznych panujących w poziomie posadowienia.
10. Na odcinkach inwestycji posadawianych w obrębie gruntów piaszczystych pakietu II do zasypania wykopów można wykorzystać grunty rodzime. W rejonach gdzie materiał wydobywany z wykopów stanowić będą osady spoiste zaleca się wykorzystanie zasypek inżynierskich.

11. Podczas likwidacji wykopów zaleca się stały nadzór geotechniczny w zakresie kontroli zagęszczenia układanych warstw.
12. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanych fundamentów.

I.7 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

Wykonanymi badaniami udokumentowano występowanie gleby, nasypów, oraz warstw piaszczystych. Najłabsze warstwy podłoża stanowią przypowierzchniowe warstwy gleby i nasypów. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na możliwości konsolidacji gruntów przekładające się na osiadanie podłoża.

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 załącznikach 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.