OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

zadanie:	**Stacja SUW w Sławienku**
zleceniodawca:	**PIO-BUD** **Usługi Projektowo - Budowlane,** **Nadzór Budowlany "PIO-BUD"** **64-800 Chodzież** **Rataje ul. Skryta 14**
miejscowość:	**Sławienko**
gmina:	**Lubasz**
powiat:	**czarnkowsko-trzcianecki**
dz. nr	**226/3**
województwo:	**wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA
JACEK ŚWIST
ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
64-800 Chodzież
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com
tel. 606 198 507

CHODZIEŻ 2023

SPIS TREŚCI:

		strona
I	Budowa geologiczna	3
II	Warunki hydrogeologiczne	3
III	Geotechniczna charakterystyka gruntów	4
IV	Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	6
V	Wnioski i zalecenia	7
VI	Projekt geotechniczny	8

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Szkic dokumentacyjny w skali 1:500 z profilami geotechnicznymi	1

I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **4,0 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holoceńskie – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

- **poziom glebowy (Gb)** złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych, barwy ciemnobrązowej (zabarwienie od substancji organicznych),

Osady czwartorzędowe plejstoceńskie – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski drobnoziarniste (Pd)**, średnio zagęszczone, akumulacji wodnolodowcowej, pokrywowe, jasnobrązowe, mało wilgotne i wilgotne,

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – na szkicu dokumentacyjnym z przekrojami geotechnicznym (zał. nr 1).

II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 4,0 m ppt. nie stwierdzono występowanie wody gruntowej.

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu lub okresach suchych hydrologicznie poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom i okresowo pojawić się w rozpoznanym profilu geologicznym.

III Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}}$ oraz wskaźnik zagęszczenia $\mathbf{I_S^{(n)}}$ oznaczono na podstawie wyników sondowań dynamicznych sondą DPL-10 oraz metodą **C**), $\mathbf{I_L^{(n)}}$ - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry (Wn, q, φ, C, Mo) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie **PN-EN 1997-1:2008** oraz literaturze Z. Wiłun –" Zarys geotechniki ".

***Na dokumentowanym obszarze wydzielono dwie warstwy gruntów*:**

<u>WARSTWA I</u> - grunty niebudowlane

- **poziom glebowy (Gb)** należy do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie (Φ=0÷10º i c=2÷20kPa) oraz dużą ściśliwością (Mo=0,2÷0,5MPa). Grunty nie nadają sie do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich. Należy usunąć na odkład i wykorzystać w późniejszym etapie budowy do mikroniwelacji terenu.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** średnio zagęszczone, wilgotne i nawodnione, w warstwie wyróżniono dwie podgrupy różniące się stopniem zagęszczenia $I_D^{(n)}$:

  - **warstwa IIa** piaski drobnoziarniste $I_D^{(n)}$ = 0,43

NUMER WARSTWY	IIa		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	$I_D^{(n)}$ = 0,43 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ_S [t/m^3]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m^3]	1,65	1,75	1,90
wilgotność naturalna w_n [%]	6	16	24
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [º]	30,1	30,1	30,1
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	0,43	0,43	0,43
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	40518	40518	40518
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	54263	54263	54263
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	67828	67828	67828
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		q_{dop} = 180 kPa	

  - **warstwa IIb** piaski drobnoziarniste $I_D^{(n)}$ = 0,51

NUMER WARSTWY	IIb		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	$I_D^{(n)}$ = 0,51 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	**wilgotne**	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ_S [t/m^3]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m^3]	1,65	1,75	1,90
wilgotność naturalna w_n [%]	6	16	24
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [º]	30,5	30,5	30,5
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	0,51	0,51	0,51
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	47064	47064	47064
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	63073	63073	63073
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	78841	78841	78841
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		q_{dop} = 195 kPa	

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji, gdy: D=2,0m i Df=0,8. W sytuacji, gdy Df=2,0m wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20kPa, zaś przy zagłębieniu 0,8<Df<2,0m należy je zwiększyć o 10kPa. W przypadku wyznaczania dopuszczalnych obciążeń gruntu pod fundamentem posadowionym głębiej niż 2,0m od powierzchni terenu, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu 2,0m do poziomu posadowienia.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** grunty warstwy:
I – należą do grupy gruntów organicznych,
II – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych.

IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **proste** – występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

2. Podłoże nośne projektowanej infrastruktury będzie warstwa gruntów niespoistych – warstwa II (piaski drobnoziarniste).

3. Podczas prac terenowych - wierceń do 4,00 m ppt. nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. W zależności od pory roku i warunków atmosferycznych na etapie budowy należy przewidzieć odwodnienie wykopu w zależności od poziomu posadowienia projektowanych obiektów.

4. Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy.

V Wnioski i zalecenia

1. **Warstwę I (poziom glebowy)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych. Posadowienie fundamentów wykonane będzie na:
   - warstwie II – piaski drobnoziarniste.

2. W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miąższej warstwy gruntów nienośnych, ubytek należy uzupełnić zasypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia $I_S^{(n)}$ = 0,97 zgodnie z **PN-B-06050: 1999.** Wymiana gruntu powinna być wykonana przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej, gdyż zagęszczanie gruntu w środowisku wodnym jest mało efektywne.

3. Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999** Geotechnika. Roboty ziemne - wymagania ogólne. Wykopy powyżej 1,0m należy wykonać w oszalowaniu.

4. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wymiarów i kształtu fundamentów, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, głębokości posadowienia, stanu i rodzaju gruntów w poziomie i poniżej posadowienia w strefie oddziaływania fundamentów. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z normą PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie projektowania obiektu i zawarte w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych przedstawionych *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

5. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych(**ς, φ_u i c_u**), a wg II stanu granicznego charakterystyczne wartości $\mathbf{M_o^{(n)}}$ podane w tabelach w rozdziale *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów.* Podłoże gruntowe wg normy **PN-81/B-03020** na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za uwarstwione z uwagi na zaleganie w podłożu i w strefie oddziaływania fundamentów gruntów spoistych, w stanie plastycznym o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych.

   Przy sprawdzeniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny m = 0,9 przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń

   $$q_{rs} < m \times q_f,\ q_{rs\,max} < 1{,}2m \times q_f$$

   gdzie:

   q_{rs} - średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamenty (kPa),

   $q_{rs\,max}$ - maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa)

Zgodnie z punktem 3 załącznik nr 1 do normy **PN-81/B-03020**, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża fundamentu można obliczyć wg wzoru Z1-10:

$$q_f = (1 + 0{,}3\ B/L) \times N_c \times c_u^{(r)} + (1+1{,}5\ B/L) \times N_D \times D_{min} \times \rho_D^{(r)} \times g + (1-0{,}25\ B/L) \times N_B \times B \times \rho_B^{(r)} \times g$$

gdzie:
B - szerokość fundamentu [m],
L - długość fundamentu [m],
$\rho_D^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu [$t \times m^{-3}$],
$\rho_B^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości B,
N_c, N_B, N_D - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego przyjęte z tabel Z-1 normy,
$c_u^{(r)}$ - obliczeniowa wartość spójności gruntu zalegającego bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia [kPa],
D_{min} - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu [m],
g - przyspieszenie ziemskie [9,81 m/s^2].

6. Omawiany teren zlokalizowany jest w I strefie przemarzania:
   - Hz=0,8m ppt.

   Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania.

7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 25.04.2012r. (Dz. U. poz. 463) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych omawiany teren mieści się w **kategorii prostych warunków gruntowo – wodnych**.

VI Projekt geotechniczny

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże nośne fundamentów w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić mogą rodzime nienaruszone grunty niespoiste (warstwa II), w stanie średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych. W trakcie użytkowania właściwości podłoża gruntowego nie ulegną zmianie.

Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z podanymi w tabelach w rozdziale:
V Geotechniczna charakterystyka gruntów.

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione w rozdziale:
V Geotechniczna charakterystyka gruntów.

Określenie oddziaływań gruntu

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane fundamenty. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i odporu gruntu. Zostaną one przedstawione w projekcie budowlanym.

Model obliczeniowy

Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za jednorodne w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich lub uwarstwione w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia fundamentów gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załącznikach graficznych – na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 1).

Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Obliczenie nośności i osiadań zostanie wykonane w projekcie budowlanym (konstrukcja) przez konstruktora.
Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- obciążenia śniegiem,
- obciążenia wiatrem.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Danie niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na przekroju geotechnicznym (zał. nr 1).

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

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem fundamentów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty.

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

Podczas wykonywanych badań nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

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

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne został zaklasyfikowany do **I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych – wodnych** w przypadku posadowienia fundamentów powyżej występowania wody gruntowej i poniżej spągu warstwy nasypu. Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.

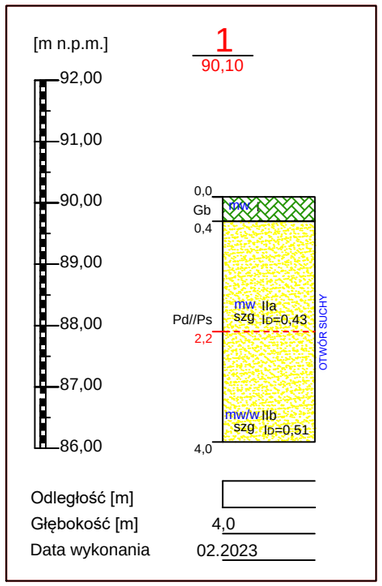
dokumentował i opracował:

OZNACZENIA:

1 - nr otworu geologicznego
sucho - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]
90,10 4,0 - głębokość wiercenia [m ppt.]
- rzędna otworu [m n.p.m.]

SYMBOLE:
Gb - poziom glebowy
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasek średnioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średnio zagęszczony
nawodnienie:
mw - małowilgotny
w - wilgotny



HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

OPINIA GEOTECHNICZNA

ZLECENIE	PIO-BUD Usługi Projektowo - Budowlane, Nadzór Budowlany "PIO-BUD" 64-800 Chodzież; Rataje ul. Skryta 14		DATA 17.02.2023
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) STACJA SUW W SŁAWIENKU (DZ. NR 226/3; OBRĘB LUBASZ)		SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony		NUMER ZAŁĄCZNIKA 1
ZAŁĄCZNIK	SZKIC DOKUMENTACYJNY Z PROFILEM GEOTECHNICZNYM		