

# **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

zadanie: **Rozbudowa stacji SUW w Sokołowie**  
zleceniodawca: **PIO-BUD**  
**Usługi Projektowo - Budowlane,**  
**Nadzór Budowlany "PIO-BUD"**  
**64-800 Chodzież**  
**Rataje ul. Skryta 14**  
miejscowość: **Sokołowo**  
gmina: **Lubasz**  
powiat: **Czarnkowsko-trzcianecki**  
dz. nr **165/3**  
województwo: **wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

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

## SPIS TREŚCI:

	strona
I Budowa geologiczna	3
II Warunki hydrogeologiczne	3
III Geotechniczna charakterystyka gruntów	4
IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	5
V Wnioski i zalecenia	6
VI Projekt geotechniczny	7

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 z profilami geotechnicznymi	1

## I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,5 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

### Osady czwartorzędowe holocenne – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasypy niebudowlane (NN)** złożone z mieszaniny poziomu glebowego, piasków humusowych.

### Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

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

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

## II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 2,5 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym w gruntach piaszczystych, poniżej w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,40	77,70

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.

### 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  $I_D^{(n)}$  oraz wskaźnik zagęszczenia  $I_s^{(n)}$  oznaczono na podstawie wyników sondowań dynamicznych sondą DPL-10 oraz metodą **C**),  $I_L^{(n)}$  - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $\phi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) 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:**

#### **WARSTWA I - grunty niebudowlane**

- nasypy niebudowlane (NN)** ze względu na wskaźniki zagęszczenia mieszczące się w przedziale  $I_s^{(n)} = 0,95$  oraz ze względu na niejednorodność materiału, z którego został zbudowany oraz niekontrolowany sposób, w jaki został wykonany zakwalifikowano, jako nasyp niebudowlany. Nasyp budowlany zgodnie z normą **PN-B-06050: 1999** powinien mieć wskaźnik minimum  $I_s^{(n)} = 0,97$ .

#### **WARSTWA II - grunty nośne**

- piaski drobnoziarniste (Pd)** grunty rodzime nośne średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu stopniem zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$

NUMER WARSTWY	II		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne; nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID <sup>(n)</sup> = 0,40 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ps [t/m <sup>3</sup> ]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa p [t/m <sup>3</sup> ]	1,65	1,75	1,90
wilgotność naturalna wn [%]	6	16	24
kąt tarcia wewnętrznego φu <sup>(n)</sup> [°]	29,9	29,9	29,9
stopień zagęszczenia gruntu ID <sup>(n)</sup>	0,40	0,40	0,40
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E0 <sup>(n)</sup> [kPa]	38270	38270	38270
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej Mo <sup>(n)</sup> [kPa]	51257	51257	51257
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup> [kPa]	64072	64072	64072
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		qdop = 175 kPa	

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

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** grunty warstwy:

**I** – należą do grupy gruntów antropogenicznych, nasypowych,

**II** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych.

#### **IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich**

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Ze względu na płytkie występowanie wody gruntowej.
2. Podłoże nośne projektowanej sieci kanalizacji deszczowej stanowić będzie warstwa gruntów rodzimych piaski drobnoziarniste – warstwa II.
3. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych zalegający na poziomie  $1,40\text{ m}$  ppt. (rzędna  $77,70\text{ m n.p.m.}$ ) należy przewidzieć odwodnienie wykopów oraz ich oszalowanie – warstwa piasków drobnoziarnistych (warstwa II) silnie nawodnione tworzą tzw. kurzawki.  
Z uwagi na nawodnione piaski drobnoziarniste (warstwa II) wyklucza się możliwość pompowania wody wprost z wykopu. Na terenie występują tzw. kurzawki - pod wpływem ciśnienia spływowego może dojść do ubytków warstw piasków pod istniejącymi fundamentami zbiorników, wykop należy szczelnie oszalować.

## V Wnioski i zalecenia

1. **Warstwę I (nasypy niebudowlane)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych. Posadowienie fundamentów wykonane będzie na:
  - warstwie II – piaski drobnoziarniste,
2. W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miększej warstwy gruntów nienośnych, ubytek należy uzupełnić zasypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia  $Is^{(n)} = 0,97$  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(  $\varsigma$ ,  $\varphi_u$  i  $c_u$ ), a wg II stanu granicznego charakterystyczne wartości  $M_o^{(n)}$  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<sub>c</sub>**, **N<sub>B</sub>**, **N<sub>D</sub>** - 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<sub>min</sub>** - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu [m],

**g** - przyspieszenie ziemskie [9,81 m/s<sup>2</sup>].

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 złożonych 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 oporu 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**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na przekroju geotechnicznym (zał. nr 2).

### **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 stwierdzono obecności wody gruntowej. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste i spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne. Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

### **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**

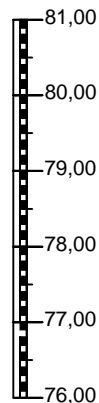
Obiekt ze względu na warunki geotechniczne został zaklasyfikowany do **I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych – wodnych** w przypadku posadowienia fundamentów powyżej występowania wody gruntowej i poniżej spągu warstwy nasypu. Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się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

dokumentował i opracował:

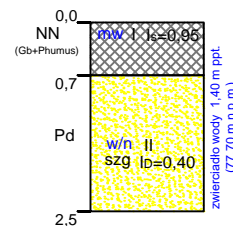
# OZNACZENIA:

- 1 - nr otworu geologicznego
- 1,40 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]
- 79,10 2,5 - głębokość wiercenia [m ppt.]
- 79,10 2,5 - rzędna otworu [m względem 0,00m]

[m n.p.m.]



1  
79,10



Odległość [m]

Głębokość [m]

Data wykonania

2,5

02.2022

## SYMBOLE:

- NN - nasyp niebudowlany
- Gb - poziom glebowy
- P<sub>humus</sub> - piasek humusowy
- Pd - piasek drobnoziarnisty
- / - na pograniczu
- // - przewarstwienia

## OZNACZENIA:

- - wydzielenia litologiczne
- - - - - wydzielenia geotechniczne

## OZNACZENIA

- stan gruntu:
- szg - średnio zagęszczony
- pl - plastyczny
- nawodnienie:
- mw - małowilgotny
- w - wilgotny
- n - nawodniony
- ▽ - zw w. nawiercone
- ▼ - zw w. ustabilizowane

- 1,40 - poziom zw w. ppt. [m]
- (77,70) - rzędna zw w. [m n.p.m.]

Poświadczam, że niniejszy c...  
w wyniku prac, których r...  
techniczny wpisany do ewiden...  
zasobu geodezyjnego

STAROSTA CZARNKOW

(Nazwa organu prowadzącego państwov

## HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST

64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3  
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507



## OPINIA GEOTECHNICZNA

ZLECENIE	PIO-BUD Usługi Projektowo - Budowlane, Nadzór Budowlany "PIO-BUD" 64-800 Chodzież; Rataje ul. Skryta 14	DATA 11.02.2022
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM (BRANŻA SANITARNA) ROZBUDOWA STACJI SUW W SOKOŁOWIE (GMINA LUBASZ)	SKALA 1:500 mapa 1:100 profil
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA 1
ZAŁĄCZNIK	MAPA DOKUMENTACYJNA Z PROFILEM GEOTECHNICZNYM	