

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

zadanie: **Budowa kanalizacji deszczowej w miejscowości Rataje
- ulica Chabrowa**

zleceniodawca: **PIO-BUD
Usługi Projektowo - Budowlane,
Nadzór Budowlany "PIO-BUD"
64-800 Chodzież
Rataje ul. Skryta 14**

miejscowość: **Rataje**

gmina: **Chodzież**

powiat: **chodzieski**

dz. nr **318/8; 323/8**

województwo: **wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

Jacek Świst
GEOLOG UPRAWNIENY
V-1750 hydrogeologia
VII-1549 geologia inżynierska
XI/10/2010 dozór geologiczny nad pracami geologicznymi
XII/11/2010 kierowanie w terenie robotami geologicznymi

HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA
JACEK ŚWIST
ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
64-800 Chodzież
e-mail: 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	6
V Wnioski i zalecenia	7
VI Projekt geotechniczny	9

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Metryka otworu geotechnicznego z mapą dokumentacyjną w skali 1:500	1 - 2

I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **3,0 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenne – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

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

Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

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

Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi (Pg//Gp)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania **B**, w stanie wilgotnym, plastyczne, średnio i mało spoiste, barwy brązowej.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – metryka otworu geotechnicznego (zał. nr 1 - 2)

II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 3,0 m ppt. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom i okresowo pojawiać 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 $I_D^{(n)}$ 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 , φ , 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 trzy warstwy gruntów:

WARSTWA I - grunty niebudowlane

- **poziom glebowy (Gb)** należy do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ($\Phi=0\div 10^0$ i $c=2\div 20\text{kPa}$) oraz dużą ściśliwością ($M_o=0,2\div 0,5\text{MPa}$). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania, należy je usunąć na odkład i wykorzystać do mikroniwelacji terenu po zakończeniu budowy.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** średnio zagęszczone, mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,45$
- **warstwa II** grunty rodzime nośne średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,45$

NUMER WARSTWY	II		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	mało wilgotne / wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID ⁽ⁿ⁾ = 0,45 - 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 $\phi_u^{(n)}$ [°]	30,2	30,2	30,2
stopień zagęszczenia gruntu ID ⁽ⁿ⁾	0,45	0,45	0,45
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	21080	21080	21080
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	56357	56357	56357
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	70446	70446	70446
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		q _{dop} = 185 kPa	

WARSTWA III - grunty nośne

- **piaski gliniaste (Pg)** wilgotne, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,40$
- **warstwa III** grunty rodzime nośne średnio plastyczne o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,40$

NUMER WARSTWY	III	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL ⁽ⁿ⁾ = 0,40 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa p _s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa p	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w _n	16	%
kąt tarcia wewnętrznego φ _u ⁽ⁿ⁾	14,5	st.
stopień plastyczności gruntu IL ⁽ⁿ⁾	0,40	-
Spójność gruntu c _u (n)	24,76	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E ₀ ⁽ⁿ⁾	17968	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M ₀ ⁽ⁿ⁾	23643	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M ⁽ⁿ⁾	31515	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 125 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 20kPa , zaś przy zagłębieniu $0,8 < D_f < 2,0\text{m}$ należy je zwiększyć o 10kPa . 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 – należy do gruntów organicznych,

II – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,

III – 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 projektowanych studni, zbiorników oraz rurociągów stanowić będzie warstwa gruntów niespoistych - warstwa II lub III. W przypadku posadowienia na warstwie gruntów spoistych należy wykonać podsypkę piaszczystą.
3. Podczas prac terenowych - wierceń nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. Na etapie budowy w zależności od warunków atmosferycznych należy przewidzieć odwodnienie wykopu.
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 zbiorników, studni, rurociągów oraz wykonane zostanie na warstwie:

- warstwa II – piaski drobnoziarniste,
- warstwie III - piaski gliniaste

UWAGA: przy przypadku posadowienia na warstwie gruntów spoistych (warstwa III) należy zastosować się do zaleceń podanych w punkcie 2.

2. W przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych bardzo podatnych na zmiany wilgotności, uplastyczniających się pod wpływem zwiększonej wilgotności, zachodzi konieczność niezwykle starannego prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zapewniających zachowanie naturalnej struktury gruntu i podłoża, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji obiektów istniejących i projektowanych.

Należy przestrzegać następujących zaleceń:

- wykopy należy prowadzić tak aby zachować warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu,
- wykopy chronić przed dopływem wody opadowej oraz pochodzącej z sąsiedztwa. Wodę gromadzącą się w dnie wykopu odprowadzić drenażem do studzienki zbiorczej usytuowanej w narożach i wypompować poza obszar wykopu,
- z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,
- fundamenty układać na warstwie chudego betonu o grubości ca 0,10m na wyrównane dno wykopu,
- ze względu na podatność gruntów na rozmakanie, natychmiast po wykonaniu stóp fundamentowych należy je niezwłocznie obsypać gruntem sypkim warstwami ubijanymi,
- gniazda nasypów niebudowlanych występujące poniżej poziomu posadowienia należy wybrać i zastąpić chudym betonem,
- roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie otworu niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym.

3. Omawiany teren zlokalizowany jest w I strefie przemarzania:
 - $H_z=0,8\text{m}$ ppt.
Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania.
4. 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
5. 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.
6. 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*.
7. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych(ζ , ϕ_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_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 [$9,81 m/s^2$]

8. 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 oraz technologii prac remontowych, omawiany teren mieści się w **kategorii prostych warunków gruntowo - wodnych**.

VI Projekt geotechniczny

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże nośne obiektów inżynierskich w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić będą rodzime grunty niespoiste (warstwa II) o korzystnych parametrach geotechnicznych oraz grunty spoiste (warstwa III) o średnio 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:

III Geotechniczna charakterystyka gruntów.

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

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

III Geotechniczna charakterystyka gruntów.

Określenie oddziaływań gruntu

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane rurociągi i studnie. 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 obiektów inżynierskich gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załącznikach graficznych – na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 1 - 2).

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,
- wypór hydrostatyczny.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *III Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 1 - 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 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 prostych warunkach gruntowych – wodnych** w przypadku posadowienia fundamentów poniżej występowania wody gruntowej. 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. Kategorię ostatecznie określi Projektant w projekcie architektoniczno - budowlanym.

dokumentował i opracował:

Jacek Świąt
GEOLOG UPRAWNIENY
V-1750 hydrogeologia
VII-1549 geologia inżynierska
XI/10/2010 doradca geologiczny nad pracami geologicznymi
XII/11/2010 kierownik w terenie robótami geologicznymi

Data: 14.11.2025

spacji nie osiągnięto

// - przewarstwienia

Metryka otworu geotechnicznego

OPINIA GEOTECHNICZNA
PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ W MIEJSCOWOŚCI
RATAJE ULICA CHABROWA

zał. nr 2

Otwór nr 2

Data: 14.11.2025

Skala głębokości	Stratygrafia	Profil litologiczny	Interwał zalegania warstwy	Barwa	Próby i obserwacje	Poziom wody gruntowej	Badania makroskopowe			Numer warstwy
							Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	
OTWÓR NR 2 (91,30 m n.p.m.)										
0,5	Q	Gb	0,4	brunatna		OTWÓR SUCHY	mw			I
1,0		Pd	0,9	j. brązowa			mw		szg	II ID=0,45
		Pg/Gp		brązowa			w	2/2	pl	III IL=0,40
2,0			Pd	2,0	j. brązowa		zaglinione	mw/w		szg

spagu nie osiągnięto

SKRÓTY:

wilgotność:

mw - mało wilgotny

w - wilgotny

n - nawodniony

stan gruntu:

szg - średnio zagęszczony

pl - plastyczny

SYMBOLE:

Gb - poziom glebowy

Pd - piasek drobnoziarnisty

Pg - piasek gliniasty

Gp - glina piaszczysta

/ - na pograniczu

// - przewarstwienia

Mapa dokumentacyjna
skala 1:500

