

powierzchni nieprzekraczającej 500 m² i gęstości obciążenia ogniowego nieprzekraczającej 2000 MJ/m². W celu zapewnienia przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę w ramach planowanej inwestycji zaprojektowano budowę przyłącza wodociągowego składającego się z 1 nadziemnego hydrantu DN 80 w wydajności min. 10 dm³/s.

Ze względu na to, że powierzchnia strefy pożarowej nie przekracza 1000 m² nie ma potrzeby wyznaczania dróg pożarowych i wyjść z obiektów budowlanych łączących się z drogą pożarową. Projektowany wjazd na teren Punktu i istniejące utwardzenie terenu Punktu umożliwiają dojazd pojazdu jednostki ochrony przeciwpożarowej do zaprojektowanego hydrantu DN 80.

4.CHARAKTERYSTYCZNE DANE O PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DO CELÓW BUDOWLANYCH

W rejonie projektowanej inwestycji wykonano badania geotechniczne mające na celu określenie przydatności gruntów do celów budowlanych.

Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do 3,0m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenijskie – grunty organiczne reprezentowane są przez:

- poziom glebowy (Gb) złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych, barwy brązowej (zabarwienie od substancji organicznych), powierzchniowo występują fragmenty cegły.

Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory niespoiste reprezentowane są przez:

- piaski średnioziarniste (Ps) mineralne, średnio zagęszczone, akumulacji wodnolodowcowej, w stanie wilgotnym, barwy brązowej,

Osady czwartorzędowe plejstocenijskie – utwory spoiste reprezentowane są przez:

- gliny piaszczyste (Gp) mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, średnio spoiste i spoiste, barwy brązowej.

- piaski gliniaste (Pg) mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy brązowej.

Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 3,0m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Otwory zostały zakończone sucho.

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 pojawiać się w rozpoznanym profilu geologicznym.

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 $ID(n)$ (oznaczono metodą na podstawie sondowań dynamicznych sondą DPL oraz metodą C), $IL(n)$ - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry (W_n , q , j , 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 cztery warstw 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 ($\Phi=0\div 10^\circ$ 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 na nich budowli inżynierskich. Należy usunąć na odkład i wykorzystać w późniejszym etapie budowy do mikroniwelacji terenu.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski średnioziarniste (Ps)** - grunty rodzime nośne, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne, w warstwie wydzielono dwie podgrupy różniące się stopniem zagęszczenia $ID^{(n)}$:
 - **warstwa IIa (Ps)** o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,40$

NUMER WARSTWY	IIa
LITOLOGIA	Ps
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne
PARAMETR WIODĄCY	$ID^{(n)} = 0,40$ - grunty średniozagęszczone

	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]	1,70	1,85	2,00
wilgotność naturalna w_n [%]	5	14	22
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	32,4	32,4	32,4
stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$	0,40	0,40	0,40
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	66923	66923	66923
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	79327	79327	79327
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	88141	88141	88141
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	q _{dop} = 285 kPa		

➤ **warstwa IIb (Ps)** o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,46$

NUMER WARSTWY	IIb		
LITOLOGIA	Ps		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne		
PARAMETR WIODĄCY	$ID^{(n)} = 0,46$ - grunty średniozagęszczone		
	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]	1,70	1,85	2,00
wilgotność naturalna w_n [%]	5	14	22
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	32,7	32,7	32,7
stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$	0,46	0,46	0,46
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	74503	74503	74503
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	88272	88272	88272
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	98080	98080	98080
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	q _{dop} = 305kPa		

WARSTWA III - grunty nośne

- **piaski gliniaste (Pg)** wilgotne, mało spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,43$

➤ **warstwa III (Pg)** o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,43$

NUMER WARSTWY	III	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	$IL^{(n)} = 0,43$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,65	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	16	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	14,0	st.
stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$	0,43	-

Spójność gruntu $c_u(n)$	23,84	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	16905	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	22243	kPa
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$	29650	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 115 kPa	

WARSTWA IV - grunty nośne

- **gliny piaszczyste (Gp)** wilgotne, średnio spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, w warstwie wydzielono dwie podgrupy różniące się stopniem plastyczności $IL^{(n)}$:

- **warstwa IVa (Gp)** o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,32$

NUMER WARSTWY	IVa	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	$IL^{(n)} = 0,32$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE		
	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	17	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	16,0	st.
stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$	0,32	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	27,33	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	21276	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	27995	kPa
enometryczny moduł ścisłości wtórnej $M^{(n)}$	37317	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 155 kPa	

- **warstwa IVb (Gp)** o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,39$

NUMER WARSTWY	IVb	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	$IL^{(n)} = 0,39$ - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE		
	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	17	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	14,7	st.
stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$	0,39	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	25,08	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	18342	kPa
enometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	24135	kPa
enometryczny moduł ścisłości	32171	kPa

wtórnej $M^{(n)}$	
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	$q_{dop} = 130 \text{ kPa}$

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 2,0m 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:

- I – należą do grupy gruntów organicznych,
- II – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,
- III – należy do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,
- IV – należy do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,

Ocena warunków geologiczno-inżynierskich

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalega poziom glebowy, maksymalnie do 0,5 m ppt. poniżej którego znajdują się piaski pokrywowe wykształcone w postaci nieciągłej warstwy zalegającej maksymalnie do 0,9 m ppt. Poniżej piasków zalegają grunty spoiste - warstwa glin piaszczystych i piasków gliniastych (miejscami przewarstwione są piaskami średnioziarnistymi).
2. Podczas wierceń nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Na etapie budowy, prac ziemnych i fundamentowych w przypadku intensywnych opadów atmosferycznych należy przewidzieć odwodnienie wykopu np. za pomocą pompy szlamowej bezpośrednio z wykopu.
3. Warstwa (II) piasków zdeponowana jest na gruntach półprzepuszczalnych stąd możliwe jest pojawianie się w niej okresowo wody - po opadach lub przy roztopach pokrywy śnieżnej.
4. Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy.

Wnioski i zalecenia

1. Warunki geotechniczne rozpoznanego podłoża w miejscu planowanej budowy 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. Warstwę I (poziom glebowy) należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych.

Posadowienie fundamentów zaleca się wykonać na:

warstwie II - piaski średnioziarniste,

w przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (warstwa III i IV) należy zastosować się do zaleceń przedstawionych w punkcie nr 3 Zaleceń

3. W przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (**warstwa III lub IV**) - 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 sąsiedzi. 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
4. Omawiany teren zlokalizowany jest w II strefie przemarzania:
- Hz=0,8 m p.p.t.

Poziom posadowienia fundamentu zbiorników powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania.

5. 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.
 6. 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.
 7. 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.
 8. 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/s²]

9. 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 I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

~~5. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH~~

~~Łączna powierzchnia terenu zajęta przez budowany Punkt tymczasowego magazynowania odpadów (Stację przeładunkową) zlokalizowany przy składowisku odpadów komunalnych w Piotrkówku wynosi 3913 m². W skład zagospodarowanej powierzchni wchodzi następujące obiekty funkcjonalne:~~

Numer działki ewidencyjnej	Obiekt	Powierzchnia
296/1	Boks na odpady zmieszane wraz ze ścianami – obiekt nr 3	538,6 m ²
296/1	Utwardzenie terenu punktu o nawierzchni betonowej w tym miejsce na kontenery (obiekt nr 4)	1674,3 m ²
296/1	Chodnik	35,0 m ²
RAZEM		2247,9 m²

~~Łączna wielkość powierzchni zabudowanej wynosi 2248 m², co stanowi około 58% powierzchni przeznaczonej pod inwestycję a około 48% całej powierzchni działki nr 296/1. Pozostała część terenu przeznaczonego pod inwestycję stanowią będą terenu zielone – trawnik.~~