

GEOSTANDARD sp. z o.o.

Siedziba: ul. Gwiazdźista 62 lok. 12/2, 53-413 Wrocław
Laboratorium: Wilczyce, ul. Wrocławska 1F, 51-311 Wrocław

NIP: 899-27-93-952 REGON: 364928094 KRS: 0000627549

Sekretariat
Tel: +48 665 680 850

Inwestor:

Invest-Park Development sp. z o.o.
58-306 Walbrzych
ul. Uczniowska 16

Zlecająca:

Biurowisko Planowania Przestrzennego Jerzy Jakimiec
ul. Słowackiego 20B
58-300 Walbrzych

PROJEKT GEOTECHNICZNY

dla potrzeb budowy hali produkcyjno-magazynowej z częścią administracyjno-usługową, (Inkubator Przedsiębiorczości)
i zagospodarowaniem terenów zewnętrznych w celu utworzenia Parku Biznesu
w Świebodzicach przy ul. Strefowej
(jedn. ew. Świebodzice, obręb 0001 Pelcznica 1, dz. nr 526)

Lokalizacja: Świebodzice
Gmina: Świebodzice
Powiat: świdnicki
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:
mgr inż. Mariusz Szczurek
mgr inż. Wilhelm Janusz Szczurek
upr. nr CUG 070522
Projektant:
mgr inż. Jerzy Jakimiec
Up. AU-F 2/169/81

WROCLAW SIERPIEN 2018

Prezes
mgr inż. Mariusz Szczurek

1. Projekt geotechniczny.

1.1. Podstawa opracowania założeń projektu.

Do sporządzenia opracowania projektu geotechnicznego wykorzystano następujące materiały:

- [1]. Szacowane obciążenie działające w poziomie posadowienia stóp fundamentowych oraz ław fundamentowych – otrzymane od Zamawiającego.
- [2]. Przekrój architektoniczny wraz z rzutem architektonicznym – otrzymane od Zamawiającego.
- [3]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- [4]. Obliczenia zgodne z PN-B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- [6]. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zgodnie z EC-7 wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy ocenić bezpośrednio albo wyprowadzić za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

gdzie:

- X_d – wartość obliczeniowa parametru geotechnicznego,
- X_k – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,
- γ_M – współczynnik częściowy do parametru geotechnicznego.

Zestawienie parametrów geotechnicznych przedstawiono załączniku 5 niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Norma EC-7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych, pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływania, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe. Dlatego współczynniki bezpieczeństwa zostały podzielone na zestawy oznaczone:

A – do oddziaływań i efektów oddziaływań,

M – do parametrów geotechnicznych,

R – do oporów lub nośności.

Wartości współczynników częściowych podano w tabelach poniżej:

Tabela 1. Współczynniki częściowe do oddziaływań i efektów oddziaływań

W zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu na tle przedstawionych warunków gruntowo-wodnych projektant powinien przyjąć jedno z trzech podejść obliczeniowych.

Podejście obliczeniowe 1 polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych. Kombinacja pierwsza polega na założeniu że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych. Kombinacja druga zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych.

Kombinacja 1: $A1 + M1 + R1$

Kombinacja 2: $A2 + M2 + R1$

Nośność	Symbol	R1	R2	R3
		Zestaw		
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

Tabela 3. Współczynniki częściowe do oporu/nośności dotyczące fundamentów bezpośrednich

Parametr gruntu	Symbol	M1	M2
		Zestaw	
Kąt tarcia wewnętrzznego (do $\tan \varphi$)	γ_{φ}	1,0	1,25
Spójność efektywna	γ_c	1,0	1,25
Wytężalność na ścinanie bez odplywu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytężalność na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_0	1,0	1,0

Tabela 2. Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych

Oddziaływanie	Stale		Zmienne		γ_Q	Symbol
			Niekorzystne	Korzystne		
	Niekorzystne	Korzystne	γ_G	0	Zestaw	
		Niekorzystne				
A2		A1	0	0		
1,0		1,35	1,0	1,5		1,3
1,0		1,0	1,0	1,5	1,3	

W podejściu obliczeniowym 2 współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie kombinacji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych.

Kombinacja: $A1 + M1 + R2$

W podejściu obliczeniowym 3 współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych. Kombinacja: $(A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$

1.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Do oddziaływań geotechnicznych zalicza się ogólnie oddziaływania przekazywane na konstrukcję przez grunt i wodę gruntową lub powierzchniową. Przewiduje się wystąpienie typowych oddziaływań geotechnicznych takich jak odpór gruntu oraz konsolidację gruntów ścisliwych.

1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, układ i rodzaj gruntów, woda gruntowa, parametry wytrzymałościowe gruntów i obciążenia

Model obliczeniowy podłoża gruntowego powinien odzwierciedlać układ warstw zasugerowanych przez zespół geologów w niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do analizy nośności podłoża gruntowego przyjęto następujące obciążenia zgodnie z [1]:

Do obliczeń założono:

- Poziom posadowienia stóp fundamentowych: -1.2 m p.p.t.
- Poziom posadowienia ław fundamentowych: -1.2 m p.p.t.
- Zakładana szerokość fundamentu dla maksymalnego obciążenia: stopy fundamentowe o wymiarach 240x300(SF-01), oraz 300x300(SF-02, SF-03), dla ław fundamentowych maksymalnie $B=50, 80, 100, 110, 120$ cm
- Obciążenia w poziomie posadowienia ław fundamentowych założono zgodnie z [1]:

Założono globalny współczynnik obciążenia wynoszący 1,2 na obciążeniach charakterystycznych.

1.6. Proponowany sposób posadowienia obiektu

Fundamenty - Część administracyjno-socjalno-biurowa:

Posadowienie ścian zaprojektowano jako bezpośrednie na ławach fundamentowych. Ławy fundamentowe pod ściany zaprojektowano o szerokości 50, 80, 100, 110, 120 cm. Poziom posadowienia określono na 1.20 m względem poziomu terenu. Zbrojenie ław fundamentowych należy wykonać prętów #12 ze stali RB500. Strzemiona zbrojenia ław zaprojektowano z prętów

6 ze stali klasy St0 w rozstawie co 30 cm. Do wykonania ław fundamentowych zaprojektowano beton klasy C20/25. Ławy należy posadowić na 10 cm warstwie chudego betonu. Z ław fundamentowych należy wypuścić pręty trzpieni i słupów. Projektuje się ściany fundamentowe z blozków betonowych o szerokości 20 cm na zaprawie cementowej marki 5Mpa, lub wylwane z betonu marki C16/20. Ściany zakończyć wieńcem o wymiarach 24x24 cm. Ściany i fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową pionową i poziomą wg projektu architektury.

Fundamenty - Hala:

Konstrukcja hali w klasie odporności ogniowej "C" stanowią monolityczne wylwane fundamenty, beton C30/37, stal AIIIIN (B500SP) Zastosowano stopy fundamentowe o przekroju prostokątnym o wymiarach 240x300 cm oraz 300x 300 cm i wysokości 50 cm, posadowione poniżej poziomu przemarzania gruntu na głębokości 1,20 m p.p.t.

Pod ławami fundamentowymi i stopami wykonać podkład z betonu C8/10 grubości 10 cm. Przy wykonywaniu fundamentów bezwzględnie dostosować warunki do warstw podłoża zgodnie z badaniami geotechnicznymi. Z uwagi na niski poziom wód (1,20 m – 1,80 m) nie doprowadzić do uplastycznienia gruntów spoistych.

Na etapie wylewania ław i stóp fundamentowych należy wypuścić z nich wytyki łączące słupy prefabrykowane na odpowiednią długość zakotwienia. Do połączeń elementów żelbetowych stosować specjalistyczne zaprawy. Ściany fundamentowe wykonać jako elementy prefabrykowane żelbetowe z betonu C20/25 lub mrowane z blozków

betonowych M6 klasa C12/15 na zaprawie cementowej M10.

Prace ziemne i fundamentowe powinny przebiegać pod nadzorem geotechnicznym zgodnie z normą PN-B-06050:1999 lub odpowiadającą normą Eurocod.

Ewentualne grunty organiczne залегаjące w podłożu należy wymienić na piaski drobne o $I_s=0,98$

Parametry geotechniczne gruntu dla gruntów spoistych $I_l < 0,25$

Dla stóp fundamentowych odpór $Q_f \leq 250$ kPa a dla ław $Q_f \leq 150$ kPa.

Wskopy w poziomie posadowienia fundamentów należy odebrać przez uprawnionego geotechnika z potwierdzeniem rzeczywistych parametrów gruntu nie gorszych niż przyjęte w projekcie.

Konstrukcja - Część administracyjno-socjalno-usługowa:

Stropy w obiekcie zaprojektowano jako płytowe, żelbetowe, z wykorzystaniem sprężonych płyt stropowych Stropy zaprojektowano ze sprężonych płyt kanałowych. Płyty muszą być oparte równomiernie na całej swej szerokości (pomińjąc wycięcia) dlatego w celu równomiernego rozłożenia nacisku płyt na podpory-mury zaleca się stosowanie kształtek wieńcowych.

Oparcie płyty kanałowej na kształtce wieńcowej lub murze powinno wynosić minimum 8 cm z każdej strony płyty.

Sprężone elementy prefabrykowane mogą różnić się odwrotną strzałką ugięcia. Celem uzyskania równej, spodniej powierzchni stropu po ułożeniu płyt, przed wypełnieniem spoin i wieńców, należy wyrównać dolne powierzchnie prefabrykatów w środku ich rozpiętości za pomocą urządzeń do wyrównywania sąsiadujących płyt, lub poprzez podparcie od spodu w środku rozpiętości. Ewentualna podpora poziomująca powinna pozostać do czasu związania betonu w złączach (około 7 dni). Można zastosować również wstępne obciążenie płyt. Sprawdzamy również obecność zasłepki w otworach płyt.

Przed rozpoczęciem betonowania powierzchni bocznej oraz czołowej należy obficie zwilżyć wodą, aby podczas układania mieszanki betonowej powierzchnie nie chłonięły wody zarobowej z mieszanki. Wleńce i styki między płytami należy wypełnić betonem o wytrzymałości min. C25/30 i dobrze go zagęścić np. buławą. Beton w stykach powinien mieć uziatnienie nie większe niż 8mm, konsystencją plastyczną lub półciekłą.

Prawidłowe wykonanie połączeń bocznych między płytami umożliwia właściwą współpracę płyt tj. przenoszenie obciążeń liniowych i skupionych, zapobieganie klawiszowaniu stropu i powstawaniu rys. Warunkiem jest właściwe wypełnienie zamków, najlepiej betonem o ograniczonym skurczu. Proporcja dodatku do ilości cementu (wagowo) powinna wynosić od 1 do 4 kg na 100 kg cementu.

Przy wykonywaniu otworowania np. na przejścia instalacyjne należy stosować się do wytycznych w dokumentacji technicznej produktu. Przejścia instalacyjne najwygodniej przeprowadzać w osiach kanałów płyty. Średnice do: 80 mm jako okrągłe, do 130 mm wycięcie boczne lub do 260 mm dwa wycięcia w sąsiednich płytach.

Wylewki betonowe występujące w stropie należy zazbroić w kierunku krótszego boku prętami $\square 6$ ze stali St0S co 12 cm i zabetonować betonem marki C20/25. Układ belek na stropach, ich rodzaj oraz ilość zbrojenia należy wykonać ściśle wg projektu. Bez względu na montaż i wykonanie stropów należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu płyt kanałowych.

Stupy i trzpienie.

Wszystkie stupy i trzpienie występujące w obiekcie zaprojektowano jako monolityczne wylewne na budowie. Do wykonania zbrojenia głównego należy użyć stali RB500, natomiast do wykonania strzemion prętów $\square 6$ ze stali St0. Beton klasy C20/25.

Podciąg.

Wszystkie podciągi występujące w obiekcie zaprojektowano jako monolityczne wylewne na budowie. Do wykonania zbrojenia głównego podciągów należy użyć stali klasy A-III (RB500), natomiast do wykonania strzemion prętów $\square 6$ i ze stali klasy A-0 (St0S). Beton klasy C20/25.

Nadproża

Zaprojektowano sprężone belki nadprożowe. Montaż nadproży należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta. Nadproża obciążone stropami, do czasu osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinny być podtempiowane.

Wieżce

Na ścianach grubości 24 cm zaprojektowano wieńce żelbetowe. Sposób ich wykonania pokazano na rysunkach konstrukcji. Wieńce wykonać z betonu klasy C20/25, zbrojonego prętami głównymi ze stali RB500 i strzemionami ze stali St0.

Konstrukcja Hala:

Konstrukcje hali stanowią ramy żelbetowe z prefabrykowanymi słupami o wymiarach nie mniejszych niż 50x50 cm o R60, prefabrykowane, beton C 35/45, stal zbrojeniowa AIIIIN (RB 500W)

Ramy o rozpiętości do 20m w osiach słupów stanowią słupy prefabrykowane i żelbetowe sprężone wiązary, beton C50/60, stal zbrojeniowa AIIIIN (RB 500W), stal profilowa S355J2G3, stal sprężająca Y1860S7

Rozstaw ram co 704 cm dostosowany jest do założonej powierzchni zabudowy projektu.

Uwagi:

Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi warunkami technicznymi, zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań wykonawca powinien skonsultować z inwestorem i projektantem.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych o nie gorszej jakości za zgodą projektanta.

Ze względu na charakter obiektu wszelkie wymiary i rzędne należy sprawdzać na budowie.

Montaż konstrukcji prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta elementów konstrukcyjnych

Roboty ziemne

Wykonując wykopy sposobem mechanicznym, należy zatrzymać kopanie na poziomie około 20 cm powyżej żądanej rzędnej, warstwę tę należy usunąć ręcznie przed rozpoczęciem robót fundamentowych, aby uchronić grunt w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych oraz groźbą nieumyślnego spulchnienia przez sprzęt. Wykopy należy wykonać w jak najkrótszym czasie.

Przyjęto wykonanie wykopów wąsko przestrzennych o kącie nachylenia 1:1,5. Nie należy wykonywać wykopów w czasie opadów atmosferycznych a już wykonane zabezpieczyć folią przed zalewaniem wodą opadową.

W celu zabezpieczenia dna wykopu przed rozmoczeniem lub spulchnieniem niezwłocznie po wykonaniu wykopu do odpowiedniej rzędnej, należy wykonać warstwę chudego betonu B7,5 o grubości 10cm.

Do zasypywania wykopów nie należy używać gruntów wysadziniowych. Zasypywanie wykopów należy wykonywać pospółką lub innym materiałem dobrze zagęszczalnym. Przy zasypywaniu wykopów materiał należy sypać warstwami około 20 cm i zagęszczać do $\lambda > 0,96$.

W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów o parametrach geotechnicznych słabszych niż określone w dokumentacji geotechnicznej należy przeprojektować fundamenty, dostosowując je do nowych warunków gruntowych. Należy powołać nadzór geotechniczny oraz projektanta obiektu do podjęcia decyzji, co do rozwiązania konstrukcyjnego.

Nasypywanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej. Prace ziemno-fundamentowe należy wykonywać z każdorazowym odbiorem gruntu w wykopach. Nie zaleca się pompowania wody opadowej bezpośrednio z dna wykopu oraz naruszenia struktur wilgotnego gruntu na dnie wykopu ciężkim sprzętem mechanicznym. W przypadku prowadzenia wykopów w gruntach spoistych prace te należy wykonać tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach, gdyż spowoduje to uplastycznienie się tych gruntów i obniży ich parametry wytrzymałościowe.

Projektowane poziomy posadowienia przedstawiono na rysunkach projektu budowlanego.

1.7. Obliczenia nośności podłoża gruntowego oraz stateczności ogólnej

Ze względu na nieznaczną głębokość wykopu około 1,3-1,4 m, zakłada się wykonanie wykopów waskopresztrennych o nachyleniu 1:1,5.

W związku, z powyższym nie ma konieczności wykonywania obliczeń stateczności globalnej wykopu.

Obliczenia nośności i osiadań podłoża gruntowego wykonano z wykorzystaniem normy [4]. Do obliczeń osiadań założono wartości obciążeń charakterystycznych w poziomie posadowienia góry stopy i ławy fundamentowej. W obliczeniach założono czas wykonania obiektu do 1 roku. Na podstawie informacji od projektanta dotyczących maksymalnej wartości obciążenia wykonano obliczenia nośności gruntu dla ujednostojonego przyjętego średniego profilu geotechnicznego.

Obliczeń dokonano w oparciu o wzory (1),(2),(3) zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020:

$$(1) \quad q_f = (1 + 0,3 \cdot B/L) \cdot N_{C \cdot c_{U(r)}} + (1 + 1,5 \cdot B/L) \cdot N_{D \cdot D_{min}} \cdot p_{D(r)} \cdot g + (1 - 0,25 \cdot B/L) \cdot N_{B \cdot B \cdot p_{B(r)}} \cdot g$$

$$(2) \quad q_{rs} \leq m \cdot q_f$$

$$(3) \quad q_{rmax} \leq 1,2 \cdot m \cdot q_f$$

obciążenia do wzorów:

q_f - obliczeniowy opór jednostkowy jednowarstwowego podłoża pod fundamentem $[kN/m^2]$,

qrs - średnie obciążenie jednostkowe podłoża pod fundamentem [kN/m²],
q^r_{max} - maksymalne obciążenie jednostkowe podłoża pod

fundamentem [kN/m²],
N_C, N_D, N_B - współczynniki nośności wyznaczone w zależności od Φ_U(r)

z nomogramu lub tablicy,

Φ_U(r) - obliczeniowa wartość kąta tarcia wewnętrzznego gruntu залегаjącego

bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia [°],

c_U(r) - obliczeniowa wartość spójności gruntu залегаjącego bezpośrednio

poniżej poziomu posadowienia [T/m²],

p_D(r) - obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntów залегаjących

powyżej poziomu posadowienia [T/m³],

p_B(r) - obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntów залегаjących

poniżej poziomu posadowienia do głębokości równej B [T/m³],

g - przyspieszenie ziemskie [m/s²],

D_{min} - głębokość posadowienia, mierzona od najniższego poziomu terenu [m]

B, L - wymiary fundamentu [m],

m - współczynnik korekcyjny, dla parametrów geotechnicznych

wyznaczonych metodą B przyjęto m=0.81,

Obliczenia dla stopy o wymiarach 240 x 300

Założenia przyjęte do obliczeń:

D_{min} = 1.2 m

Przyjęto do obliczeń grunt o parametrach jak dla glin pływających o stopniu plastyczności I_L = 0.20, wyznaczono parametry geotechniczne:

p_B(n) = 2.00 T/m³

p_B(r) = γ_m * p_B(n), γ_m = 0.9, p_B(r) = 0.9 * 2.00 = 1.80 T/m³

Φ_U(n) = 18,10 °

Φ_U(r) = γ_m * Φ_U(n), γ_m = 0.9, Φ_U(r) = 0.9 * 18,10 = 16,29 T/m³

c_U(n) = 32 T/m²

c_U(r) = γ_m * c_U(n), γ_m = 0.9, c_U(r) = 0.9 * 32 = 28.80 T/m³

przy fundamencie przyjęto pospółkę o stopniu zagęszczenia I_D = 0.60

p_D(n) = 1.90 T/m³

p_D(r) = γ_m * p_D(n), γ_m = 0.9, p_D(r) = 0.9 * 1,90 = 1.71 T/m³

Dla Φ_U(r) = 16,29 ° odczytano wartości współczynników nośności: N_C = 11,63, N_D = 4.34, N_B =

0.72,

Wg wzoru (1), q^r = 640,84 kN/m²

q^r_s < / = m * q^r

q^r_s < / = 0.81 * 640,84 = 519,07 kN/m²

q^r_{max} < / = 1.2 * m * q^r = 622,85 kN/m²

Użytkowane wartości q_f odpowiadają wymogom projektu.

Obliczenia dla stopy o wymiarach 300 x 300

Założenia przyjęte do obliczeń:
 $D_{\min} = 1.2 \text{ m}$
 Przyjęto do obliczeń grunt o parametrach jak dla glin pylastych o stopniu plastyczności $I_L = 0.20$, wyznaczono parametry geotechniczne:

$p_B(n) = 2.00 \text{ T/m}^3$
 $\Phi_U(n) = 18.10^\circ$
 $c_U(n) = 32 \text{ T/m}^2$
 $p_B(r) = \gamma_m \cdot p_B(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $p_B(r) = 0.9 \cdot 2.00 = 1.80 \text{ T/m}^3$
 $\Phi_U(r) = \gamma_m \cdot \Phi_U(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $\Phi_U(r) = 0.9 \cdot 18.10 = 16.29 \text{ T/m}^3$
 $c_U(r) = \gamma_m \cdot c_U(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $c_U(r) = 0.9 \cdot 32 = 28.80 \text{ T/m}^2$
 $I_D = 0.60$
 $p_D(n) = 1.90 \text{ T/m}^3$
 $p_D(r) = \gamma_m \cdot p_D(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $p_D(r) = 0.9 \cdot 1.90 = 1.71 \text{ T/m}^3$
 Dla $\Phi_U(r) = 16.29^\circ$ odczytano wartości współczynników nośności: $N_C = 11.63$, $N_D = 4.34$, $N_B = 0.72$,

Wg wzoru (1), $q_f = 692,51 \text{ kN/m}^2$
 $q_{rs} \leq m \cdot q_f$
 $q_{rs} \leq 0.81 \cdot 692,51 = 560,93 \text{ kN/m}^2$
 $q_{r\max} \leq 1.2 \cdot m \cdot q_f = 673,12 \text{ kN/m}^2$

Obliczenia dla ław fundamentowych: 50, 80, 100, 110, 120

Założenia przyjęte do obliczeń:
 $D_{\min} = 1.2 \text{ m}$
 Przyjęto do obliczeń grunt o parametrach jak dla glin pylastych o stopniu plastyczności $I_L = 0.20$, wyznaczono parametry geotechniczne:

$p_B(n) = 2.00 \text{ T/m}^3$
 $\Phi_U(n) = 18.10^\circ$
 $c_U(n) = 32 \text{ T/m}^2$
 $p_B(r) = \gamma_m \cdot p_B(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $p_B(r) = 0.9 \cdot 2.00 = 1.80 \text{ T/m}^3$
 $\Phi_U(r) = \gamma_m \cdot \Phi_U(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $\Phi_U(r) = 0.9 \cdot 18.10 = 16.29 \text{ T/m}^3$
 $c_U(r) = \gamma_m \cdot c_U(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $c_U(r) = 0.9 \cdot 32 = 28.80 \text{ T/m}^2$
 $I_D = 0.60$
 $p_D(n) = 1.90 \text{ T/m}^3$
 $p_D(r) = \gamma_m \cdot p_D(n)$, $\gamma_m = 0.9$, $p_D(r) = 0.9 \cdot 1.90 = 1.71 \text{ T/m}^3$
 Dla $\Phi_U(r) = 16.29^\circ$ odczytano wartości współczynników nośności: $N_C = 11.63$, $N_D = 4.34$, $N_B = 0.72$,

Wg wzoru (1), $q_f = 426,90 \text{ kN/m}^2$
 $q_{rs} \leq m \cdot q_f$
 $q_{rs} \leq 0.81 \cdot 426,90 = 345,80 \text{ kN/m}^2$
 $q_{r\max} \leq 1.2 \cdot m \cdot q_f = 414,95 \text{ kN/m}^2$

1.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do

Woda gruntowa nie została stwierdzona w żadnym punkcie badawczym. W wyniku odwiertów stwierdzono jedynie nieznaczne sączenie w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie kompleksu trzeciorzędowych ilów pylistych. Tym nie mniej przed rozpoczęciem realizacji inwestycji zaleca się wykonanie próbnych odwiertów/szybków próbnych, w celu potwierdzenia braku lub też istniejącego rzeczywistego poziomu wody gruntowej. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo przyjmując rozwiązanie izolacji pionowej i poziomej wg opisu architektonicznego.

1.10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

fundamentowej, konieczna jest wymiana gruntu na beton podkładowy.

e) W przypadku nawodnienia gruntów spoistych w poziomie posadowienia ławy

d) Wody opadowe należy odprowadzić poza obszar wykopu.

należy ułożyć beton podkładowy.

nie dopuścić do nawodnienia gruntu w poziomie posadowienia, a zaraz po wykonaniu wykopu

c) Wykopy dla posadowienia ław fundamentowych należy prowadzić w taki sposób, żeby

fundamentowego.

te powinny być ustalone z nadzorem budowlanym i wykonane w poziomie – w dnie wykopu

etapie robót ziemnych szczegółowych odbiorów podłoża przez uprawnionego geologa. Odbiory

b) Ze względu na punktowe rozpoznanie podłoża gruntowego, zaleca się wykonanie na

próbnych/szybków w celu obserwacji ewentualnego poziomu wahań wody gruntowej

a) Przed rozpoczęciem prac proponuje się na omawianej działce wykonanie odwiertów

następujące warunki:

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i geotechnicznych należy spełnić

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

Dla prawidłowego zaprojektowania stóp i ław fundamentowych niezbędne jest określenie przez Projektanta konstrukcji wartości obciążeń przekazywanych na podłoże w poziomie posadowienia stopy i ławy fundamentowej oraz odpowiednie przyjęcie do obliczeń nośności i obliczenia osiadania. Konieczne jest prawidłowe określenie wartości obciążeń w rejonie posadowienia stóp i ław fundamentowych.

1.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentu

rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Podczas wykonywania obiektu należy monitorować/potwierdzić:

- zgodność warunków gruntowo – wodnych z wykonaną dokumentacją oraz poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem realizacji wykupu oraz w trakcie budowy;
- po wykonaniu wykopów do poziomu posadowienia fundamentów należy dokonać odbioru geotechnicznego podłoża gruntowego i stwierdzić zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją badań podłoża gruntowego;
- wszystkie prace ziemne powinny być nadzorowane przez nadzór geotechniczny a ostateczne decyzje potwierdzone wpisem do dziennika budowy;
- określenie poziomu posadowienia istniejących fundamentów; ;
- w czasie wykonywania wykopów szerokoprzestronnych o nachyleniu 1:1,5 należy monitorować zachowanie się skarp, szczególnie po silnych opadach deszczu.
- w przypadku konieczności wykonywania wymiary gruntów słabonośnych, konieczna jest kontrola wskaźnika zagęszczenia gruntu (Is) zasypowego lub modułów odkształcenia gruntu (Ev1, Ev2).