



SEPAGROUP

50-321 Wrocław | ul. S. Żeromskiego 62/2
NIP: 7521382396 | Regon: 160341636
tel: 606 706 739 | email: info@sepagroup.net

URZĄD MIASTA PŁOCKA
Wydział Rozwoju i Polityki Gospodarczej Miasta
Referat Administracji
Architektoniczno - Budowlanej
09-400 Płock, pl. Stary Rynek 1

Niniejsze stanowi załącznik Nr 323

do decyzji z dnia 10.02.2020

Nr 224/2020
WRM-IV. 6740.180.2020.MW

Jednostka projektowa

Zamierzenie Obiekt Adres nr ewid. działki	Tereny o funkcji sportowo-rekreacyjnej – Budowa boisk sportowych, piłkochwyłów, miejsc parkingowych, drogi wewnętrznej, chodników, wiaty śmietnikowej, wewnętrznej sieci oświetlenia terenu, sieci kanalizacji deszczowej oraz rozbiórka budynków gospodarczych dz. nr 555, 557/5, 556/6 obręb 7 miejscowość Płock
Kategoria obiektu	kategoria V
Inwestor	Gmina Miasta Płock - Urząd Miasta Płocka Stary Rynek 1 09-400 Płock
Temat	Budowa boisk sportowych oraz rozbiórka budynków gospodarczych
Faza	
Data opracowania	maj 2020

PROJEKT GEOTECHNICZNY - TOM 3

Sygnatura opracowania

Projektant/Sprawdzający	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA			
projektant	mgr inż. Sebastian Pałczyński	18/DOS/14	

SPIS TREŚCI

1.0. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Cel wykonanych prac

2.0. OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA

- 2.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
- 2.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
- 2.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
- 2.4. Określenie oddziaływań od gruntu
- 2.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego
- 2.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności
- 2.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów
- 2.8. Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych
- 2.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom
- 2.10. 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

3.0. ZALECENIA KOŃCOWE

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy boisk sportowych, piłkochwyłów, miejsc parkingowych, drogi wewnętrznej, chodników, wiaty śmietnikowej, wewnętrznej sieci oświetlenia terenu, sieci kanalizacji deszczowej oraz rozbiórka budynków gospodarczych | dz. nr 555, 557/5, 556/6 | obręb 7 | miejscowość Płock. Zakres projektu geotechnicznego obejmuje warunki posadowienia dla prefabrykowanego betonowego zbiornika retencyjnego na wody opadowe.

Podstawa opracowania:

- [1] Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją z badań podłoża dla potrzeb projektu budowlanego boisk sportowych w Płocku przy ul. Wiscickiego, wykonana przez Geotest Sp z o.o. | ul. Nowakowskiego 6e | 87-800 Włocławek z marca 2020
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz.U.RP. Warszawa 27 kwietnia 2012 r. poz. 463
- [3] PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- [4] PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego;
- [5] PN-EN 1997-1:2008/Ap2: Eurokod7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

1.2. Cel wykonanych prac

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie możliwości i warunków posadowienia dla prefabrykowanego betonowego zbiornika retencyjnego na wody opadowe wraz z wyznaczeniem dopuszczalnego nacisku na grunt oraz sformułowanie geotechnicznych zaleceń do projektowania i realizacji inwestycji.

Niniejszy Projekt opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Na podstawie niniejszego aktu Prawnego przedmiotową inwestycję należy zakwalifikować do II kategorii geotechnicznej.

2.0. OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA

Projektowana inwestycja znajdować się będzie w obrębie działek nr 555, 557/5, 556/6 | obręb 7 | miejscowość Płock, na wysokości ok. 106,35 m n.p.m. Rozpatrywany obszar w obrębie inwestycji nie jest zabudowany. W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że na analizowanym terenie, poniżej przypowierzchniowej warstwy nienośnych nasypów budowlanych o miąższości dochodzącej do 1,4 m, zalegają nośne, rodzime grunty mineralne o genezie wodnolodowcowej, morenowej i zastoiskowej, charakteryzujące się stosunkowo dobrymi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz przeciętną odkształcalnością.

2.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Ze względu na charakter obiektu oraz zaleganie w poziomie posadowienia występują grunty spoiste, istnieje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowej partii gruntu, spowodowane nawodnieniem. Nie będą one miały jednak negatywnego wpływu na konstrukcję.

Wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi. Prace fundamentowe należy wykonać w możliwie porze suchej. Rodzaj izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych.

2.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Do wyznaczenia charakterystycznych parametrów geotechnicznych posłużono się wynikami badań polowych, wykonanych w ramach przygotowywania dokumentacji [1]. W podłożu dokumentowanego terenu zalegają grunty mineralne, rodzime, spoiste i niespoiste. Kierując się zróżnicowaniem litologiczno-genetycznym wydzielono w podłożu gruntowym, poniżej warstwy glebowo-nasypowej nieuwzględnionej w charakterystyce, trzy warstwy geotechniczne scharakteryzowane poniżej:

Warstwa I

Wilgotne grunty niespoiste wykształcone w postaci piasku pylastego. Stan gruntu oscyluje na pograniczu stanów luźnego i średnio zagęszczonego. Stopień zagęszczenia ustalono na podstawie sondowań DPL na ID = 0,35.

Warstwa II

Obejmuje pył piaszczysty w stanie plastycznym. Ustalona dla tej warstwy, w oparciu o wykonane analizy makroskopowe w korelacji wynikami sondowań DPL, charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $IL=0,40$.

Warstwa III

Obejmuje piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym. Ustalona dla tej warstwy, w oparciu o wykonane analizy makroskopowe w korelacji wynikami sondowań DPL, charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $IL=0,20$. Przestrzenny układ wydzielonych w podłożu warstw zobrazowano na załączonych przekrojach geotechnicznych (zał. 2) a ustalone dla nich wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w modelu geotechnicznym (zał. 3). Parametry wytrzymałościowo-odkształceniowe ustalono dla wydzielonych warstw geotechnicznych w odniesieniu do określonego parametru wiodącego I_b metodą B według PN-81/B-03020

W tabeli 1 pokazano zgodnie z [1] podział na grunty i ich parametry.

				Model geotechniczny		Temat Płock, ul. Wyścickiego - boiska											
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE						PARAMETRY GEOTECHNICZNE (WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE)											
						* - wartości z badań laboratoryjnych A - wartości z sondowań DPL K - wg PN-81/B-03020											
profil stratygraficzno-litologiczny				opis litologiczno-genetyczny (symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688)		symbol gruntu według PN-85/B-02480		symbol warstwy geotechnicznej	liczba ułamków wg ozn. zakreślaną sondy DPL	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	ciężar objętościowy	kąt tarcia wewnętrznego	spójność	moduł odkształcenia przewodnego	moduł ścisłości przewodny
						N10	I _p	I	W _n [%]	ρ [t·m ⁻³]	Φ _k [°]	c [kPa]	E _p [MPa]	M _v [MPa]			
czwartorzęd	holocen	nasyp niebudowlany (humus, żużel, gruz ceglany)		grunty antropo- geniczne		nN(H,żi,C)			10,1 (5-14)								
		plejstocen	piasek pylasty (siSa)		osady zastoiskowe		Ππ		I	5,3 (3,5-8,9)	0,35 ^A		16	1,75	30 ^k	35 ^k	45 ^k
			pył piaszczysty (saSiO)				Πp		II	5,0 (3,7-7,0)		0,40	20	2,05	11,5 ^k	11 ^k	13 ^k
			głina piaszczysta (saCl), piasek gliniasty (ciSa)		osady lodowcowe		Gp, Pg		III	9,3 (6,3-11,3)		0,20	13	2,15	18,5 ^k	32 ^k	28 ^k

WARUNKI WODNE

Wykonanymi wierceniami na dokumentowanym terenie, do głębokości 2,5 m p.p.t, w podłożu nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Należy jednak się spodziewać pojawienia wód gruntowych, w okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz okresach roztopów, w zagłębieniach stropu gruntów spoistych w miejscach, gdzie aktualnie występowania wód gruntowych nie stwierdzono.

2.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Zgodnie z opracowaniami [3] i [5] do poszczególnych rodzajów obliczeń zaleca się przyjęcie następujących zasad:

- do obliczenia stateczności ogólnej zgodnie z podejściem DA3*:

A2+M2+R3

Wartości współczynników:

A2 - $\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,3$ - dla oddziaływań i efektów oddziaływań,

M2 - $\gamma_{tan\phi, c'} = 125$, $\gamma_{cu} = 1,4$, - dla parametrów wytrzymałościowych gruntu,

R3 - $\gamma_R:V = 1,0$ - dla nośności podłoża

- do obliczenia stanów granicznych nośności z podejściem DA2*:

A1+M1+R2

Wartości współczynników:

A1 - $\gamma G = 1.0$, $\gamma Q = 1.3$ - dla oddziaływań i efektów oddziaływań,
M1 - $\gamma G = 1.0$, - dla parametrów wytrzymałościowych gruntu,
R3 - $\gamma R:V = 1.0$ - dla nośności podłoża

2.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Obiekt prefabrykowanego betonowego zbiornika posadowiony będzie płycie betonowe – dno zbiornika. Oddziaływanie gruntu na budowlę stanowić będą:

- Oddziaływania stałe lub zmienne w całości długotrwałe:
- Ciężar gruntu,
- Odpór gruntu,
- Obciążanie zmienne wynikające z obciążenia użytkowego,
- Parcie gruntu i wody gruntowej.

Obciążenia te należy uwzględnić w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych projektowanych obiektów. Obiekt posadowiony będzie poniżej strefy przemarzania gruntu.

2.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego

Podłoże gruntowe podzielone zostało na warstwy geotechniczne opisane zbiorem parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne i obliczeniowe tych parametrów podano w p. 2.2. Parametry te powinny być rozpatrywane łącznie z przekrojami geotechnicznymi. Przy wykonywaniu obliczeń sprawdzających można zakładać, że grunt pod fundamentem stanowi półprzestrzeń sprężystą i obowiązują prawa liniowej teorii sprężystości.

2.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Przekazane wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- Ciężaru własnego konstrukcji,
- Obciążeń użytkowych (wypełniania zbiornika wodą),

Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korekcyjnymi zgodnymi z pkt. 2.3 niniejszego opracowania. Założono posadowienie bezpośrednie zbiornika jako bezpośrednie na płycie dennej. Posadowienie przewiduje się w warstwie glin piaszczystych i piasków gliniastych.

Szacowane naprężenia pod fundamentami bezpośrednimi ocenia się na 150 kPa. Nie należy spodziewać się wypięrania gruntu spod fundamentu oraz utraty stateczności. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem obiektów należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego. Do obliczeń konstrukcyjnych fundamentów należy wykorzystać wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych określone na podstawie wartości charakterystycznych prezentowanych w tabeli 1. Przy wymiarowaniu powierzchni płyty fundamentowej w obrębie rodzimych gruntów mineralnych, zalegających poniżej przypowierzchniowej warstwy osadów próchnicznych, obciążonych statycznie i osiowo oraz zagłębionych co najmniej 1,0 m p.p.t. można założyć, bez wykonywania szczegółowych obliczeń sprawdzających, że nośność podłoża jest dostateczna dla przyjęcia obliczeniowych, jednostkowych nacisków pod fundamentem qrs wynoszących maksymalnie 175 kPa. Wielkość osiadań podłoża gruntowego można wyznaczyć analitycznie lub metodą elementów skończonych. Szacowane osiadania wynoszą <3cm dla posadowienia bezpośredniego na płycie. Osiadania te spełniają warunek II stanu granicznego (SGU).

2.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.

Do obliczeń należy przyjąć przekroje geotechniczne przedstawione w dokumentacji badań podłoża [1].

Przekrój obliczeniowy należy wybrać w taki sposób, by był położony w obrębie projektowanego obiektu, oraz by uwzględniał najbardziej niekorzystne warunki gruntowe.

Wynikiem obliczeń powinno być uzyskanie następujących danych:

- sił w elementach powłoki zbiornika (płyta fundamentowa)
- osiadań podłoża oraz elementów powłoki zbiornika
- różnicy osiadań w poszczególnych strefach obliczeniowych

W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne.

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

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych z fundamentowaniem należy zapewnić podczas prowadzenia prac stały nadzór geotechniczny. Wykopy należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie struktury gruntu

poniżej spodu fundamentów (dotyczy fundamentów bezpośrednich). W przypadku zalania dna wykopu wodą należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Badania stanu gruntu można wykonać w przypadku gruntów niespoistych sondą dynamiczną DPH lub DPSH, a w przypadku gruntów spoistych sondą krzyżakową lub poprzez ocenę makroskopową. Do badań można zastosować również płytę VSS lub płytę dynamiczną. W przypadku występowania w poziomie posadowienia fundamentów gruntów nienośnych, grunty te należy usunąć i zastąpić nasypem z pospółki i piasku zagęszczonym warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,98$. W okresie zimowym należy ochronić podłoże gruntowe przed przemarzaniem. W przypadku przemarznięcia lub naruszenia wierzchniej warstwy należy grunt usunąć zastępując go w poziomie posadowienia betonem podkładowym lub innym materiałem o odpowiednich właściwościach (np. kruszywo zagęszczone). W przypadku użycia innego materiału niż beton podkładowy powinien zostać on poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia metodą Proctora lub za pomocą sondy dynamicznej. Jeżeli zajdzie konieczność dokonania wymiany gruntu należy przeprowadzić analogiczne badania. W czasie prowadzenia robót zbadać wodę gruntową pod względem jej agresywności w stosunku do betonu i stali.

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

W podłożu analizowanego obszaru, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono obecności poziomu wód gruntowych. W przypadku pojawienia się wód napływowych należy wykopy zabezpieczyć przed ich wpływem. Fundamenty należy zabezpieczyć przed korozją betonu i stali zbrojeniowej. Beton zastosowany do wykonania fundamentów oraz innych elementów obiektu mających kontakt z wodą gruntową powinien być klasy dostosowanej do klasy ekspozycji zgodnej z PN-EN 206-1, tak, aby uniknąć negatywnych skutków agresywności wody. W czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych w obrębie warstw glin wykopy należy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi, bądź przemarzaniem, aby nie dopuścić do pogorszenia własności glin.

2.10. 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.

Zakres czynności mających na celu monitoring konstrukcji na etapie budowy, jaki i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu. Po osadzeniu zbiornika na dnie wykopu należy zweryfikować rzędne w odniesieniu do najbliższego repera. W czasie prowadzenia prac mogących oddziaływać na istniejące obiekty budowlane należy, w zależności od charakteru oddziaływań, założyć monitoring. Rodzaj monitoringu (pomiar drgań, przemieszczeń, itd.) powinien ustalić Projektant odpowiedniej branży.

3.0. Zalecenia końcowe

Zalecenia:

- Zalegające w strefie przypowierzchniowej analizowanego terenu nienośne grunty nasypy niebudowlane należy w całości usunąć. W miejsce usuniętych nasypów niebudowlanych zaleca się wbudowanie budowlanego nasypu żwirowo-piaszczystego lub piaszczystego, formowanego warstwami o grubości uzależnionej od stosowanego sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m) i zagęszczonego do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia I_s równego co najmniej 0,97.
- Dla zabezpieczenia spoistych gruntów (III warstwa) zalegających w poziomie posadowienia płyty zbiornika, przed dodatkowym uplastycznieniem w wyniku rozmakania pod wpływem wód mogących gromadzić się w wykopach fundamentowych należy, bezpośrednio po dogłębieniu wykopów do docelowej głębokości wykonać w dnie warstwę ochronną z betonu podkładowego.
- Spoiste grunty o genezie morenowej (III warstwa - piaski gliniaste i gliny piaszczyste) są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych, co powoduje, że płyta zbiornika musi być posadowiona poniżej maksymalnej głębokości przemarzania, tj. na głębokości przekraczającej 1,0 m p.p.t. a roboty ziemne i fundamentowe nie mogą być prowadzone w okresach możliwych spadków temperatury powietrza poniżej 0 °C. Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie niezbędnych informacji do poprawnego zaprojektowania posadowienia planowanej konstrukcji.

Projektant:

mgr inż. Sebastian Palczyński

S. Palczyński