



GeoLogic Tomasz Piasecki
Krusza Podlotowa 28
88-101 Inowrocław

NIP:556-27-47-155
tel: 794-373-356
e-mail: biuro@geo-logic.eu

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla zadania pn. „Wykonanie dokumentacji technicznej zastawek i zasypań w obszarze Natura
2000 Jeziora Chośnickie PLH220012”
obręb 0003 Chośnice, gmina Parchowo, pow. bytowski, woj. pomorskie

ZLECENIODAWCA	BIOPRO Sp. z o.o. ul. Marynarki Polskiej 163 80-868 Gdańsk
----------------------	---

Opracował:

.....
Geolog
mgr inż. Tomasz Piasecki
upr. geol. XIII-031/DOL

Krusza Podlotowa, maj 2020



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



ZAWARTOŚĆ:

- 1. Opinia geotechniczna – str. 4-6**
- 2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego – str. 7-15**
- 3. Projekt geotechniczny – str. 16-21**



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Unia Europejska
Fundusz Spójności



OPINIA GEOTECHNICZNA

wykonana w związku z zapisem § 7.12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463) – stanowiąca, iż dla wszystkich obiektów budowlanych opracowuje się opinię geotechniczną

I.1. Informacje dotyczące przedmiotowego zadania i inwestora	
1. <i>Nazwa obiektu</i>	Wykonanie zastawek i zasypań na rowach
2. <i>Adres inwestycji</i>	Obszar Natura 2000 Jeziora Chośnickie PLH220012, rezerwat przyrody Jeziora Chośnickie dz. nr ew. 24/6, 25/5, 26/3, 27/1, 28/1, 29, 39, 40/1, 42/2 obręb 0003 Chośnice, gm. Parchowo, pow. bytowski, woj. pomorskie
3. <i>Zleceniodawca</i>	BIOPRO Sp. z o.o. ul. Marynarki Polskiej 163, 80-868 Gdańsk
4. <i>Nazwa jednostki projektującej</i>	BIOPRO Sp. z o.o. ul. Marynarki Polskiej 163, 80-868 Gdańsk
5. <i>Inwestor</i>	Skarb Państwa - RDOŚ w Gdańsku

I.2. Konstrukcja obiektu budowlanego	
1. <i>Charakterystyka obiektu</i>	Zastawki oraz zasypywania na rowach (grodze ziemno-drewniane)
2. <i>Typ konstrukcji</i>	Materiały naturalne: konstrukcja drewniana oraz grunt mineralny i miejscowy
3. <i>Przewidywany sposób posadowienia</i>	Poprzez wbicie w grunt
4. <i>Rodzaj podpiwniczenia</i>	Brak
5. <i>Rodzaj fundamentów</i>	Brak
6. <i>Inne dane</i>	-

I.3. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	
I.3.1. Warunki gruntowe	
<i>1. Jednostka geomorfologiczna</i>	Obszar badań znajduje się na terenie meozregionu Pojezierze Kaszubskie (314.51) wchodzącego w skład makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie (314.5) należącego do podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich.
<i>2. Warunki genetyczno - litologiczne</i>	Podłoże rezerwatu budują czwartorzędowe plejstocenyjskie piaski sandrowe, piaski i gliny z okresu zlodowacenia oraz holocenyjskie torfy wysokie i przejściowe. Od powierzchni terenu w podłożu gruntowym zalegają grunty organiczne reprezentowane przez torfy, piaski drobne próchniczne, piaski drobne z domieszką torfów oraz humus i lokalnie namuły gliniaste. Całkowita miąższość osadów organicznych zawiera się w przedziale od 0,2 m w otworze nr 11, do co najmniej 3,5 m w rejonie otworów nr 9 i 10. Poniżej osadów organicznych zalegają grunty mineralne zbudowane z fluwioglacjalnych piasków drobnych oraz piasków średnich.
<i>3. Grunty słabonośne, nasypowe</i>	Grunty organiczne reprezentowane przez torfy, piaski próchniczne oraz namuły gliniaste
<i>4. Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i>	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują przeważnie grunty mineralne jednakże obecne są również osady organiczne (rejon otworów nr 5-10).
<i>5. Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniących etc.</i>	Nie stwierdzono
<i>6. Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	Podłoże zbudowane jest z niespoistych utworów piaszczystych zbudowanych z piasków drobnych, piasków drobnych z domieszką piasków średnich oraz z piasków średnich (warstwa Ia i Ib) oraz z gruntów organicznych – torfów, piasków próchnicznych czy namułów gliniastych.
I.3.2. Warunki wodne	
<i>1. Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	Charakter stosunków wodnych w obrębie całego torfowiska w chwili obecnej kształtowany jest przede wszystkim przez wody pochodzące z opadów atmosferycznych. W trakcie wykonywania prac terenowych, tj. w dniu 06.05.2020 r, na omawianym terenie stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Udokumentowane zostało ono we wszystkich otworach badawczych na głębokościach



	od 0,2 do 1,6 m p.p.t. Przeważnie woda zalega tuż przy powierzchni terenu i wykazuje poziom zbliżony do wody płynącej w rowach. W rejonie otworów nr 3 i 4 na południu rezerwatu, gdzie rowy te są suche zwierciadło wody gruntowej zalega głębiej, bo na gł. 1,5 – 1,6 m p.p.t.
2. Charakter zwierciadła wód gruntowych	Zwierciadło o charakterze swobodnym
3. Przewidywane wahania wód gruntowych	0,3 m
4. Klasa ekspozycji wód/gruntu wobec betonu	Nie badano

I.4. Ustalenie kategorii geotechnicznej i warunków gruntowo – wodnych

w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463)

1. Warunki gruntowe	Złożone
Uzasadnienie	w podłożu występują warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, obejmujące mineralne grunty słabonośne oraz grunty organiczne, przy zwierciadle wody gruntowej w poziomie bądź powyżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (wg § 4.2 pkt. 2 w/w Rozporządzenia).
2. Kategoria geotechniczna	II kategoria geotechniczna
Uzasadnienie	druga kategoria geotechniczna, obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy w prostych i złożonych warunkach gruntowych (w tym przypadku ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe utrzymujące grunt lub wodę) - wg § 4.3 pkt. 2 w/w Rozporządzenia).

Wnioski końcowe:

Zgodnie § 7.2 w/w Rozporządzenia w przypadków obiektów II kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych należy sporządzić dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
 - 1. Podstawa i cel opracowania
 - 2. Bibliografia
- II. Zakres badań**
 - 1. Prace geodezyjne
 - 2. Prace polowe
 - 3. Badania makroskopowe
 - 4. Badania laboratoryjne
 - 5. Prace kameralne
- III. Opis przeprowadzonych badań polowych**
- IV. Opis przeprowadzonych badań laboratoryjnych**
- V. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań**
- VI. Zagospodarowanie terenu badań**
- VII. Charakterystyka projektowanej inwestycji**
- VIII. Budowa geologiczna terenu badań**
- IX. Warunki wodne terenu badań**
- X. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- XI. Wnioski**

I. Wstęp

1. Podstawa opracowania i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego stanowi zlecenie Zleceniodawcy: BIOPRO Sp. z o.o., ul. Marynarki Polskiej 163, 80-868 Gdańsk. Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geologicznych warunków posadowienia, opis budowy geologicznej oraz warunków wodnych, wliczając określenie stanu i rodzaju gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych, głębokości do lustra wody gruntowej oraz ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów, dla zadania polegającego na budowie oraz rozbudowie zastawek oraz wykonania zasypań rowów na obszarze Natura 2000 Jeziora Chośnickie PLH220012 oraz na terenie rezerwatu przyrody Jeziora Chośnickie (obręb 0003 Chośnica, gm. Parchowo, pow. bytowski, woj. Pomorskie).

Wizja lokalna, prace oraz badania terenowe wykonane zostały w dniu 06.05.2020r. Liczba otworów, ich głębokość i lokalizacja określone zostały przez Zleceniodawcę.

2. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	<i>Rozporządzenie</i> Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania <i>geotechnicznych warunków</i> posadowiania obiektów budowlanych
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
3	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
4	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
5	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
6	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
7	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
8	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
9	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002
10	Polska Norma PN-B-06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone przy pomocy urządzenia GPS na podstawie współrzędnych X oraz Y przedstawionych w układzie 2000, które dostarczone zostały przez Zleceniodawcę. Dodatkowo korzystano z mapy topograficznej rezerwatu oraz innych materiałów kartograficznych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg ww. map. Rzędne wysokościowe otworów badawczych określone zostały ustalone na podstawie materiałów kartograficznych otrzymanych od Zleceniodawcy oraz na podstawie numerycznego modelu terenu za pośrednictwem *geoportal.gov.pl*.

2. Prace polowe

Prace polowe obejmowały wykonanie geologicznych otworów badawczych, pobranie prób do badań laboratoryjnych oraz wykonanie badań makroskopowych gruntu. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 12 otworów badawczych do głębokości 3,5 m p.p.t. wykonane przy pomocy ręcznej wiertnicy geologicznej z zastosowaniem wiercenia obrotowego próbnikiem okienkowym o średnicy 63 mm;
- badania makroskopowe gruntu polegające na określeniu rodzaju, stanu, wilgotności, a także stopnia plastyczności w oparciu o próbę waleczkowania.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 42,0 mb. Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zleceniodawcą.

W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej. Prace terenowe zostały wykonane w dniu 06.05.2020r.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie, otwory geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów spoistych nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu jego wykonywania oraz aby nie dopuścić do trwałego połączenia wód podziemnych z różnych poziomów wodonośnych.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych. Prowadzono obserwację występowania zwierciadła wody gruntowej.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace laboratoryjne

Dla wytypowanych próbek naturalnego uziarnienia (NU) gruntów niespoistych zostały wykonane analizy granulometryczne, których to wyniki przedstawiają wykresy uziarnienia stanowiące zał. nr 6 do tej dokumentacji. Klasyfikacja gruntów wykonana została zgodnie z normą PN-EN ISO 14688. Dla jednej próbki naturalnej wilgotności (NW) pobranej z gruntów organicznych z wykonano oznaczenia zawartości substancji organicznej metodą utleniania (zał. nr 7).

5. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia tj. opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz projektu geotechnicznego, a także przeprowadzone badania laboratoryjne.

III. Opis przeprowadzonych badań polowych

W celu jak najdokładniejszego określenia warunków gruntowo-wodnych oraz geotechnicznych wykorzystano następujące badania polowe: wiercenia, pobór próbek, oraz ocenę makroskopową badanego gruntu.

Wiercenia

Wykonano wiercenia małośrednicowe przy pomocy zestawu do wierceń geotechnicznych świdrem okienkowym o średnicy 63 mm, które nie naruszyło naturalnych stosunków wodnych ani nie uruchomiło procesów geologicznych w badanym podłożu gruntowym. Dobór metody wykonania wierceń został ustalony na podstawie normy PN-B-04452:2002. Wiercenia odbywały się krótkimi „marszami”, to znaczy odcinkami o małej długości. Ograniczenie to zostało założone w celu wyeliminowania błędu w interpretacji wyników przeprowadzonego wiercenia.

Pobieranie próbek

Według normy PN-B-04452:2002 wyróżniamy trzy kategorie pobierania próbek:

- kategoria A
- kategoria B
- kategoria C

Metody pobierania próbek w kategorii A umożliwiają otrzymanie próbek gruntu, które nie posiadają lub posiadają w bardzo ograniczonym zakresie naruszenia struktury gruntu powstałe na skutek poboru próbki lub podczas jej transportu. Wilgotność oraz wskaźnik porowatości próbki są identyczne z gruntem występującym naturalnie. Próbka nie wykazuje żadnych zmian w składzie mineralnym lub chemicznym gruntu.

Metody pobierania próbek w kategorii B umożliwiają otrzymanie próbek gruntu, które zawierają wszystkie składniki w identycznych proporcjach z gruntem występującym naturalnie, włącznie z zachowaniem naturalnej wilgotności gruntu. Możliwe jest określenie ogólnego położenia różnych warstw gruntu lub jego składników. Struktura próbki gruntu jest naruszona.

Metoda pobierania próbek w kategorii C umożliwia otrzymanie próbki gruntu o całkowicie zmienionej strukturze. Wilgotność próbki może być inna niż gruntu, z którego ją pobrano. Możliwe jest określenie naturalnego uziarnienia gruntu.

Na omawianym terenie badań pobierano próbki kategorii B, które wykorzystano do dalszych badań laboratoryjnych.

Ocena makroskopowa gruntu w terenie:

Dodatkowo nawiercony urobek został poddany badaniu makroskopowemu zgodnie z normą PN-EN ISO 14688. Na jej podstawie określona została barwa gruntu, nazwa, wilgotność, jego stan, a także rodzaj i stopień plastyczności gruntów spoistych ustalony na podstawie próby wałeczkowania.

IV. Opis przeprowadzonych badań laboratoryjnych

W badaniach laboratoryjnych przeprowadzono analizę granulometryczną gruntu wykorzystując do tego metodę (analizę) sitową. Polega na określeniu składu granulometrycznego gruntu, poprzez rozdzielenie poszczególnych frakcji gruntu. Grunt przesiewany jest przez zestaw sit o odpowiedniej średnicy. Dzięki temu otrzymuje się wykres krzywej uziarnienia i ustala rodzaj i nazwę badanego gruntu. Znajomość rodzaju badanego gruntu pozwala na prognozowanie jego właściwości oraz ustalenie zakresu dalszych badań. Analizę sitową stosuje się jako badanie podstawowe dla gruntów niespoistych oraz jako badanie uzupełniające dla gruntów spoistych jeśli takie występują. Zawartość poszczególnych frakcji (Z_i) oblicza się w procentach w stosunku do próbki wysuszonej według wzoru:

$$Z_i = (m_i / m_s) \cdot 100\%$$

gdzie:

Z_i – procentowa zawartość danej frakcji [%]

m_i – masa skorygowana frakcji gruntu pozostałej na sicie [g]

m_s – masa szkieletu gruntowego (całej próbki) [g].

V. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na obszarze Natura 2000 Jeziorka Chośnickie PLH220012 oraz na terenie rezerwatu przyrody Jeziorka Chośnickie. Pod względem geodezyjnym ww. formy ochrony przyrody obejmują działki nr 24/6, 25/5, 26/3, 27/1, 28/1, 29, 39, 40/1, 41/1, 42/2 i 43/1 obręb 0003 Chośnice, gm. Parchowo, pow. bytowski, woj. pomorskie.

W ujęciu geograficznym badany teren leży na terenie mezoregionu Pojezierze Kaszubskie (314.51) wchodzącego w skład makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie (314.5) należącego do podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich.

Na dzisiejsze ukształtowanie powierzchni rezerwatu miały wpływ procesy zachodzące podczas cofania się lodowca. Widoczne jest, że proces topnienia brył lodu, tworzenia poszczególnych torfowisk i jezior przebiegał w różnym czasie i na skutek zachodzenia często odmiennych zjawisk. Wykonana stratygrafia torfowisk rezerwatu wykazała, że część złoża torfowego powstała bezpośrednio na podłożu mineralnym, co w części potwierdziło

wcześniejsze badania dotyczące genezy torfowiska jako utworzonego na lokalnym wododziale, bezpośrednio na piasku w miejscu zabagnionego lasu, część zaś na skutek zarastania jezior. Część torfowisk rezerwatu powstała w wyniku zarastania zbiorników wodnych (proces terestrializacji), część natomiast w procesie paludyfikacji - bezpośrednio na podłożu mineralnym.

Zjawiska te zachodziły w różnym czasie. Rzeźba terenu tym samym ma bardzo zróżnicowany charakter. Złoże torfowe typu wysokiego znajdują się w zagłębieniach otoczone wypiętrzonymi mineralnymi okrajkami. Wokół jeziorzek powstałych w lejach wytopiskowych rozwijają się torfowiska mszarne. W rezerwacie znajduje się siedem jezior objętych ochroną. Charakter stosunków wodnych w obrębie całego torfowiska w chwili obecnej kształtowany jest przede wszystkim przez wody pochodzące z opadów atmosferycznych. Jednak w pierwszym okresie powstawania złoże torfowe znaczna część terenu pozostawała pod wpływem zasilana mało ruchliwymi wodami gruntowymi. Wody odprowadzane są tu za pośrednictwem istniejącej sieci rowów w dwóch kierunkach - północnym i południowym

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie przeglądowej w skali 1: 10 000 (zał. nr 2/1)

VI. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań stanowi gęsto porośnięty roślinnością obszar leśny (bory bagienne) o powierzchni ca 214 ha. W obrębie rezerwatu znajduje się siedem jezior znajdujących się w różnym stadium zarastania. Jeziora te połączone są systemem rowów, które zorientowane są na kierunkach wschód – zachód oraz północ – południe. Rzędne wysokości terenu badań w obrębie punktów badawczych zawierają się w przedziale 194,0 m n.p.m. (rejon otworu nr 1) do 198,2 (rejon otworu nr 3).

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie przeglądowej oraz dokumentacyjnej (zał. nr 2/1, 2/2).

VII. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja stanowi wykonanie zastawek oraz zasypań na obecnych rowach. Część istniejących zastawek zostanie wymieniona. Zastawki te wykonane zostaną w konstrukcji drewnianej.

VIII. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holoceny oraz plejstoceny.

Holocen (Qh) zalega bezpośrednio pod powierzchnią terenu i stanowi on warstwę gruntów próchnicznych i organicznych. Pod względem litologicznym są to takie grunty jak humus, piaski drobne próchniczne, torfy, torfy z domieszkami bądź przewarstwieniami namulów piaszczystych oraz lokalnie występujące namuły gliniaste. Utwory te są barwy czarnej oraz czarno-brązowej. Całkowita miąższość osadów organicznych holocenów waha się w przedziale od 0,2 m do co najmniej 3,5 m p.p.t. W otworach nr 9 i 10 do głębokości prowadzenia badań gruntów tych nie przewiercono.

Osady plejstoceny (Qp), położone są bezpośrednio poniżej holocenu, a ich pochodzenie związane z akumulacyjno-erozyjną działalnością wód płynących podczas recesji lądolodu

(procesy fluwioglacjalne). Pod względem litologicznym są to grunty mineralne reprezentowane przez piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasków średnich oraz lokalnie przez piaski średnie.

Budowa geologiczna omawianego obszaru badań została zaprezentowana na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji oraz na przekroju geotechnicznym (zał. nr 5).

IX. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie wód podziemnych I czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Woda obecna jest we wszystkich otworach badawczych i ma charakter zwierciadła swobodnego.

Głębokość zalegania stropu zw. wody podziemnej może być zmienna w zależności od czynników atmosferycznych takich jak deszcze, wysoka temperatura (tym samym wysoka transpiracja podłoża gruntowego) czy wiosenne roztopy. Wahanie to może dochodzić do 0,3 m.

Tab. 1. Stan zwierciadła wody podziemnej (06.05.2020 r.):

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]		Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.]
		poziom nawiercony	poziom ustabilizowany	
1	2	3	4	5
1	194,0	0,2	0,2	193,8
2	196,4	0,6	0,6	195,8
3	198,2	1,5	1,5	196,7
4	198,0	1,6	1,6	196,4
5	196,2	0,3	0,3	195,9
6	196,1	0,3	0,3	195,8
7	196,7	0,3	0,3	196,4
8	195,8	0,3	0,3	195,5
9	197,7	0,2	0,2	197,5
10	197,4	0,2	0,2	197,2
11	197,3	0,4	0,4	196,9
12	196,4	0,3	0,3	196,1

X. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych (utwory piaszczyste) oraz organicznych (torfy i inne utwory pochodzenia organicznego/próchnicznego). Grunty organiczne przyjąć należy jako warstwy gruntów słabonośnych. Występują one w stanie miękkoplastycznym. Są z reguły mokre bądź nawodnione. Za parametr wiodący w przypadku gruntów niespoistych przyjęto

stopień zagęszczenia $I_D^{/n/}$, który został ustalony na podstawie zależności korelacyjnych podczas wiercenia oraz tabel geotechnicznych.

W **warstwie I** ujęto plejstocénskie, fluwioglacjalne grunty niespoiste. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa Ia₁

Zestawiono tutaj nawodnione piaski drobne oraz piaski drobne z domieszką piasków średnich. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,40$.

Warstwa Ia₂

Zestawiono tutaj wilgotne oraz nawodnione piaski drobne z domieszką piasków średnich. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,50$.

Warstwa Ib

Zestawiono tutaj nawodnione piaski średnie oraz piaski średnie z domieszką torfów. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,50$.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

XI. Wnioski

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań występują złożone warunki gruntowe ze względu na występowanie w podłożu gruntowym utworów organicznych o znacznej miąższości oraz przy obecności zwierciadła wody w poziomie bądź powyżej zakładanego poziomu posadowienia.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się II kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji budowy zastawek oraz zasypań na rowach (grodzy ziemno-drewnianych) z uwagi na charakter konstrukcji.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej dla projektowanej inwestycji należy do Projektanta.
4. Według danych Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi powierzchniowymi ruchami masowymi.
5. Na omawianym obszarze nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk oraz procesów geologiczno-geodynamicznych, które mogłyby w niekorzystny sposób wpływać na podłoże gruntowe oraz projektowaną na nim inwestycję.
6. Projektowana inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko. Nie zalicza się również do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko z uwagi na klasyfikowanie ww. konstrukcji jako budowli piętrzących o wysokości piętrzenia wody mniejszej niż 1 m realizowanych na podstawie planu ochrony, planu zadań ochronnych lub zadań ochronnych ustanowionych dla danej formy ochrony przyrody.

7. Naturalne grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne oraz średnie ujęte w warstwie Ia-b charakteryzują się średnim stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,40 – 0,50. Grunty organiczne występują w stanie miękkoplastycznym. Są to osady słabonośne.
8. Na omawianym terenie zaobserwowano występowanie zwierciadła wód podziemnych I czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Woda zalega w postaci zwierciadła o charakterze swobodnym, a strop wody zalega w przedziale głębokości 0,2 – 1,6 m p.p.t. Szczegółowy rozkład zwierciadła wody w otworach badawczych prezentuje tabela nr 1 w rozdziale nr IX – Warunki wodne.
9. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami PN-68/B-06050 oraz PN/B-03020, zwracając uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych. Roboty ziemne powinny być wykonywane oraz nadzorowane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, pozostające pod stałym nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami zawodowymi.
10. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
11. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min. $h = 1,0$ m p.p.t.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

SPIS TREŚCI

- I. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie – str.**
- II. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych – str.**
- III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń – str.**
- IV. Określenie oddziaływań od gruntu – str.**
- V. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego – str.**
- VI. Ustalenie nośności i osiadania podłoża gruntowego – str.**
- VII. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia – str.**
- VIII. Wykonawstwo robót ziemnych – zagrożenia – str.**
- IX. Oddziaływanie wody podziemnej na projektowany obiekt – str.**
- X. Monitoring projektowanego obiektu – str.**

I. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Podłoże gruntowe w obrębie prowadzonych prac ziemnych tworzą grunty niespoiste, które litologicznie stanowią piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasków średnich oraz piaski średnie oraz grunty organiczne reprezentowane przez torfy, torfy z domieszkami bądź przewarstwieniami namulów piaszczystych oraz namuły gliniaste. Niewielkie zmiany niektórych właściwości gruntów w czasie mogą zachodzić w stropowej części omawianych utworów. Jeżeli jednak grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się dodatkowych zmian właściwości gruntów w czasie. Konstrukcje zastawek wykonane z drewna dębowego o grubości ca 8 cm są konstrukcją bardzo lekką i biorąc pod uwagę szerokość rowów wynoszącą ca 0,5 – 1,0 m przyjąć należy, że obciążenie gruntu będzie znikome.

Prace polegające na wykonaniu nowych zastawek oraz zasypań należy prowadzić w miarę możliwości w porze suchej. Nie przewiduje się stosowania izolacji wodoszczelnej oraz przeciwwilgociowej.

II. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego należy wyznaczyć w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów zredukowane o odpowiedni współczynniki bezpieczeństwa zawarte w załączniku A do normy EN 1997-1:2008. Parametry geotechniczne niezbędne do obliczeń przedstawione zostały w zał. nr 3 do niniejszego opracowania (tabela parametrów geotechnicznych).

III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla obliczeń należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2008.

Tablica A.4 – Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych (γ_M)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	γ_ψ	1,0	1,25
Spójność efektywna	γ_c	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_γ	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$			



IV. Określenie oddziaływań od gruntów

W metodzie stanów granicznych wyznacza się oddziaływania:

- stałe (G)
- zmienne (Q)
- wody (W)

**Tablica A.3 – Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F)
lub do efektów oddziaływań (γ_E)**

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

Wartość obliczeniową danego oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f * F_k ,$$

gdzie:

F_k - wartość charakterystyczna oddziaływania;

γ_f - częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania (por. tabela powyżej)

W tym przypadku wyróżnić można ewentualne przemieszczenia wywołane osiadaniem. Przemieszczenia te jednak można zminimalizować przez staranne, warstwowe zagęszczenie zasypki po robotach instalacyjnych projektowanego zadania.

W istniejących warunkach naturalnych, występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na posadowienie projektowanej inwestycji. Z uwagi na okres zimowy, należy zachować odpowiednią głębokość posadowienia (poniżej 1,0 m p.p.t.) ze względu na przemarzanie gruntów. W tym przypadku posadowienie wykonane jest w obrębie gruntów niespoistych (piaskach) zaliczanych do grupy utworów wysadzinowych oraz gruntach organicznych – torfach zaliczanych do gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości.

V. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model obliczeniowy należy przyjąć na podstawie kart wykonanych otworów badawczych stanowiących zał. nr 4 do niniejszego opracowania geotechnicznego. Model pracy podłoża gruntowego przy sprawdzaniu oporu granicznego wg EN 1997-1:2008, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” oraz „bez odpływu”.

VI. Ustalenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Wykonanie posadowienia zastawek nastąpi w obrębie gruntów niespoistych utworzonych przez piaski drobne oraz piaski średnie warstwy geotechnicznej Ia-Ib oraz w obrębie gruntów organicznych zbudowanych z torfów, namulów gliniastych i piasków drobnych próchnicznych. Grunty piaszczyste występują w stanie średnio zagęszczonym i charakteryzujących się wartością I_D w zakresie 0,40 – 0,50. Utwory organiczne są miękkoplastyczne (I_L równy co najmniej 0,50). Posadowienie wykonane będzie w sposób bezpośredni.

Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod poziomego posadowienia i tym samym utraty stateczności ogólnej. Nośność oraz osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do EN 1997-1:2008.

Bezpieczeństwo do stanów granicznych:

- osiadanie zapadowe – nie występuje
- wypór gruntu – nie występuje
- wypiętrzenie – nie występuje

Nie przewiduje się stosowania metod ulepszania i wzmocnienia gruntu.

VII. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia

Dane do zaprojektowania posadowienia podane zostały w tabeli parametrów geotechnicznych stanowiącej zał. nr 3 do niniejszego opracowania geotechnicznego oraz w rozdziale nr X dokumentacji badań podłoża gruntowego - *Charakterystyka geotechniczna gruntów*. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

VIII. Wykonawstwo robót ziemnych - zagrożenia

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050. Prace instalacyjne należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy posadowienia. Roboty ziemne prowadzić w porze suchej.

Wykonanie nowych zastawek oraz zasypań, a także prace renowacyjne na starych obiektach prowadzić należy przy użyciu sprzętu o możliwie jak najmniejszych gabarytach oraz masie. Nie wyróżnia się zagrożeń mogących towarzyszyć projektowanym pracom. Na terenie badań nie znajdują się żadne instalacje podziemne oraz infrastruktura podziemna. Nie przewiduje się wykonywania wykopów ziemnych.

IX. Oddziaływanie wody podziemnej na projektowany obiekt

Podczas prowadzenia badań stwierdzono występowanie zwierciadła wody podziemnej. Zwierciadło wody ma charakter swobodny.

Tab. 1. Stan zwierciadła wody podziemnej (06.05.2020 r.):

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]		Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.]
		poziom nawiercony	poziom ustabilizowany	
1	2	3	4	5
1	194,0	0,2	0,2	193,8
2	196,4	0,6	0,6	195,8
3	198,2	1,5	1,5	196,7
4	198,0	1,6	1,6	196,4
5	196,2	0,3	0,3	195,9
6	196,1	0,3	0,3	195,8
7	196,7	0,3	0,3	196,4
8	195,8	0,3	0,3	195,5
9	197,7	0,2	0,2	197,5
10	197,4	0,2	0,2	197,2
11	197,3	0,4	0,4	196,9
12	196,4	0,3	0,3	196,1

X. Monitoring projektowanego obiektu

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie wymaga monitorowania projektowanych inwestycji budowanych, obiektów sąsiadujących oraz otaczającego podłoża gruntowego. W pobliżu zastawek zaleca się ustawić wodowskazy oraz dokonywać obserwację oraz pomiary stanu wody.

Ostateczny typ oraz długość ustalonego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Projektanta hydrotechnicznego.

Spis załączników graficznych:

1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 20 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:10 000
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
5. Przekrój geotechniczny I-I
6. Wyniki analizy granulometrycznej gruntów niespoistych
7. Wyniki oznaczeń zawartości substancji organicznej