



MIEJSKIE WODOCIĄGI I KANALIZACJA w Bydgoszczy sp. z o.o.

ULICA TORUŃSKA 103 * 85-817 BYDGOSZCZ * SKRYTKA POCZTOWA 604

KONTO BANK PEKAO S.A. II O BYDGOSZCZ
Nr 73 1240 3493 1111 0000 4305 9142
IDENTYFIKATOR 090563842
NIP 554 030 92 41
Nr KRS: 0000051276

TELEFON (52) 586 05 00,
FAX: (52) 586 05 93,
(52) 586 05 83,
(52) 586 05 73.
adres e-mail: wodkan@mwik.bydgoszcz.pl
adres WWW: <http://www.mwik.bydgoszcz.pl>

Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie dla projektu budowy zbiornika na wody opadowe w rejonie ulic Curie Skłodowskiej/Kurpińskiego w Bydgoszczy.

miejsowość : Bydgoszcz
województwo : Kujawsko-Pomorskie
powiat : bydgoski
gmina : Bydgoszcz
zlewnia : Brdy

Podmiot wykonujący dokumentację: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy
Sp. z o.o. ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

Podmiot zamawiający i finansujący dokumentację: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja
w Bydgoszczy Sp. z o.o. ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

Funkcja	Imię i nazwisko, numer uprawnień	Podpis
Osoba sporządzająca dokumentację	mgr Piotr Tański, VII-1665, XII-034/POM	
Skład zespołu sporządzającego dokumentację	mgr inż. Michał Woźniakowski, XII-020/POM	
	mgr i inż. Katarzyna Goncerz	
	Arkadiusz Mendyka	
Kierownik podmiotu	mgr Marzena Boroń, XII-021/POM	

Bydgoszcz, październik 2017 r.

**KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ**

Tytuł dokumentacji: *Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie dla projektu budowy zbiornika na wody opadowe w rejonie ulic Curie Skłodowskiej/Kurpińskiego w Bydgoszczy.*

Data rozpoczęcia badań: 27.09.2017 r.

Data zakończenia badań: 29.09.2017 r.

Liczba wykonanych wierceń 3 szt.

Łączny metraż: 24,0 mb

Wykonawca wierceń i opróbowania otworów: *MWiK w Bydgoszczy Sp. z o.o.*

*mgr i inż. Katarzyna Goncerz
Arkadiusz Mendyka*

Głębokość wierceń: 3*8,0mb

Miejsce przechowywania próbek gruntu: *Ul. Koronowska 96, 85-405 Bydgoszcz*

Położenia otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

Nr otworu badawczego	X	Y
1	5888120.084	6501800.323
2	5888128.882	6501815.984
3	5888129.020	6501834.962

Układ odniesienia: PL 2000

Liczba wykonanych sondowań: 3 sondowania DPL

Łączny metraż: 7,0 mb

Wykonawca sondowań DPL:

mgr inż. Michał Woźniakowski XII-020/POM

Arkadiusz Mendyka

Badania laboratoryjne:

14 oznaczeń wilgotności naturalnej gruntów spoistych (w_n),

14 oznaczeń granicy plastyczności (w_p),

6 oznaczenia granicy płynności metodą Casagrande'a (w_L),

7 analiz granulometrycznych

Wykonawca badań: *mgr i inż. Katarzyna Goncerz, Arkadiusz Mendyka*

Sporządzający dokumentację: *Piotr Tański; upr. geol. VII-1665, XII-034/POM*

Bydgoszcz, październik 2017 r.

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ TEKSTOWA

1.	WSTĘP.....	4
2.	LOKALIZACJA, OPIS TERENU INWESTYCJI	4
3.	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I JEJ KATEGORIA GEOTECHNICZNA	5
4.	OCENA STANU TECHNICZNEGO SĄSIEDNICH BUDYNKÓW	5
5.	MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	5
6.	OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	6
6.1.	Budowa geologiczna.....	6
6.2.	Warunki hydrogeologiczne	6
7.	BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	7
7.1.	Zakres wykonanych badań i prac terenowych.....	7
7.2.	Opis opróbowania wyrobisk.....	7
7.3.	Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych.....	8
7.4.	Badania laboratoryjne.....	8
7.5.	Prace kameralne.....	8
8.	OCENA REALIZACJI ZADANIA GEOLOGICZNEGO.....	9
9.	GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	10
10.	ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO.....	13
11.	WARUNKI POSADOWIENIA.....	13
12.	ZALECENIA DO PROWADZENIA MONITORINGU OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.....	14
13.	WNIOSKI I ZALECENIA	15
14.	PODSTAWA OPRACOWANIA	16

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa z lokalizacją terenu badań w skali 1:10.000
- 2.1 Mapa dokumentacyjna, skala 1:500
- 2.2 Mapa zwierciadła wody gruntowej, skala 1:500
- 2.3 Mapa stropu gruntów nośnych, skala 1:500
- 2.4 Mapa stropu ilów, skala 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków użytych w kartach otworów i przekroju geologiczno-inżynierskim
4. Przekrój geologiczno-inżynierski
5. Karty otworów badawczych
6. Karty sondowań dynamicznych
7. Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych
8. Analiza granulometryczna
9. Zbiorcze zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów sypkich
10. Tabela parametrów geotechnicznych
11. Kopia decyzji zatwierdzającej projekt

I. CZĘŚĆ TEKSTOWA

1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby budowy zbiornika na wody opadowe, w szczególności poprzez określenie budowy geologicznej podłoża, ustalenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów, określenie warunków hydrogeologicznych oraz wpływu inwestycji na warunki gruntowo-wodne.

Prace terenowe wykonano na podstawie „Projektu robót geologicznych w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb budowy zbiornika na wody opadowe w rejonie ul. Curie Skłodowskiej/Kurpińskiego w Bydgoszczy, zatwierdzonego decyzją nr WZR/206/17 z dnia 25.08.2017 r.

Dokumentację opracowano zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska, z dnia 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z dnia 15.12.2016, poz. 2033).

Wykonawcą niniejszej dokumentacji jest: zespół Działu Głównego Geologa MWiK w Bydgoszczy Sp. z o.o. w składzie: mgr Marzena Boroń, mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr i inż. Katarzyna Goncerz oraz Arkadiusz Mendyka pod kierunkiem mgr Piotra Tańskiego.

2. Lokalizacja, opis terenu inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w granicach administracyjnych Bydgoszczy, w dzielnicy Skrzetusko w rejonie skrzyżowania ulic Curie Skłodowskiej-Kurpińskiego.

Roboty wykonane zostały na działce ewidencyjnej nr 2/6 obręb 178, właścicielem jest Gmina Bydgoszcz.

Teren inwestycji objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego nr 162 – Skrzetusko - Łużycka. Omawiany obszar przeznaczony jest na tereny zieleni urządzonej, pokryty roślinnością trawiastą oraz drzewami liściastymi. Od strony północnej przebiega ulica Curie Skłodowskiej, od wschodniej ulica Kurpińskiego, w kierunku zachodnim przebiega droga dojazdowa do budynków mieszkalnych a dalej kontynuuje się obszar zieleni urządzonej, od strony południowej znajduje się dwupiętrowy budynek wielorodzinny. Obszar inwestycji wolny jest od sieci podziemnych.

3. Charakterystyka inwestycji i jej kategoria geotechniczna

W ramach inwestycji planuje się budowę separatora do podczyszczenia wód opadowych oraz zbiornika żelbetowego o wymiarach 9,0x2,5x38,0 m oraz pojemności czynnej 855 m³. Zbiornik zostanie posadowiony niespełna 4,0 m p.p.t. Wody opadowe będą tam retencjonowane na czas deszczy nawalnych, a następnie stopniowo odprowadzane do kanalizacji deszczowej, co zapobiegnie podtapianiu ulic.

Planowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej zgodnie z § 4.3. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz.463).

Dokumentacja została sporządzona na podstawie aktualnie obowiązującej koncepcji na temat realizacji inwestycji na dz. nr 2/6 obręb 178.

Nie wyklucza się zmian umiejscowienia lub posadowienia zbiornika na dalszym etapie projektowania.

4. Ocena stanu technicznego sąsiednich budynków

Obszar przeznaczony pod inwestycję stanowi działkę niezabudowaną z przeznaczeniem na teren zieleni miejskiej. Od południa inwestycja graniczy z budynkiem mieszkalnym z XX wieku o konstrukcji tradycyjnej, murowanej. Obiekt wykazuje liczne pęknięcia elewacji. Obecnie trwa monitoring geodezyjny obiektu. Na podstawie mapy dokumentacyjnej projektowany zbiornik będzie znajdował się w odległości 11 m od budynku.

Od strony północnej, zachodniej oraz wschodniej nie występują w strefie oddziaływania inwestycji budynki.

5. Morfologia i hydrografia

Teren planowanych prac położony jest na północnym brzegu pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej w granicach Kotliny Toruńskiej, na III wg. R.Galona tarasie zalewowej w dolinie rzeki Brdy.

Rzędne terenu badań mieszczą się w zakresie 43,0-43,5 m n.p.m. Teren jest generalnie płaski.

Podstawą lokalnego drenażu wód powierzchniowych i podziemnych w tym rejonie jest rzeka Brda znajdująca się w odległości około 350 m w kierunku południowym.

6. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

6.1. Budowa geologiczna

Z uwagi na zakres opracowania omówienie budowy geologicznej ograniczono do najpłytszego podłoża.

a) Utwory czwartorzędowe

Holocen stanowi wierzchnią warstwę terenu i reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane o składzie piasków próchnicznych, piasków próchnicznych z dodatkiem gruzu ceglanego, żużlu, ilów. Oszacowana miąższość nasypów kształtuje się w zakresie 0,3-1,2 m. Występuje na całym badanym obszarze.

W rejonie otworów nr 2 i 3 poniżej nasypów występują plejstoceny utwory fluwalne reprezentowane przez piaski średnie. Ich miąższość waha się w granicach 0,8-1,2 metra.

b) Utwory mio-plioceńskie

Osady neogeńskie reprezentowane są na badanym obszarze przez ropy serii poznańskiej, gliny pylaste, pyły oraz piaski drobne i drobne zapyłone z licznymi przewarstwieniami pyłów. Występują na całym badanym obszarze na głębokości 1,2-1,5 m p.p.t. podścielając osady holocenu i plejstocenu. Na głębokości 6,2 m p.p.t. ropy o miąższości 0,5-0,8 m występują z domieszkami pyłu węglowego. Ropy należą do gruntów ekspansywnych, pod wpływem zmian wilgotności uaktywniają się w nich procesy skurczu lub pęcznienia doprowadzając do zmian ich objętości.

Utwory mio-plioceńskie nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania podłoża, tj. 8,0 m p.p.t.

Budowę geologiczną dokumentowanego terenu przedstawia załącznik nr 4 – przekrój geologiczno-inżynierski.

6.2. Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym terenie rozpoznano jeden poziom wodonośny wykształcony w osadach neogeńskich. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze napiętym wykształcone w piaskach drobnych zostało nawiercone na głębokości 4,5 m p.p.t., a ustabilizowało się na głębokości 3,31-3,70 m p.p.t. w zakresie rzędnych 39,42-39,84 m n.p.m. Warstwę napinającą stanowią nadległe pyły.

Tab. 1 Zestawienie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej.

Numer otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość nawierconego ZWG [m p.p.t.]	Głębokość ustabilizowanego ZWG [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego ZWG [m n.p.m.]
1	43,13	4,50	3,40	39,73
2	43,15	4,50	3,31	39,84
3	43,12	4,50	3,70	39,42

7. Badania podłoża gruntowego

7.1. Zakres wykonanych badań i prac terenowych

Otwory badawcze zlokalizowano w obrębie projektowanego zbiornika, odległości pomiędzy otworami są dobrane zgodnie z normą PN-EN 1997-2 Eurokod 7:Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Liczba oraz głębokość otworów badawczych jest wystarczająca dla określenia budowy geologicznej podłoża gruntowego przedmiotowej Inwestycji. Otwory wiertnicze wykonano systemem mechanicznym obrotowym o średnicy 90 mm do głębokości 8 m p.p.t. Lokalizacja otworów jest zgodna z projektem robót geologicznych.

Dozór oraz nadzór nad robotami geologicznymi pełnił mgr Piotr Tański, posiadający kwalifikacje geologiczne nr: XII-020/POM.

Dokładne położenie wykonanych otworów badawczych oraz miejsca wykonanych sondowań dynamicznych przedstawiono w załączniku nr 2.1 Profile litologiczne poszczególnych otworów badawczych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów – załącznik 5

7.2. Opis opróbowania wyrobisk

Podczas prac polowych pobrano 20 prób gruntu o naturalnej wilgotności (NW) oraz 10 prób gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU). Klasa poboru próbek B 3. Pobrane próbki gruntu poddano kontrolnym badaniom makroskopowym.

Do dalszych badań laboratoryjnych przeznaczono 14 prób gruntów spoistych oraz 7 sypkich.

7.3. Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono metodą niwelacji technicznej w dowiązaniu do repera roboczego i mapy sytuacyjno – wysokościowej. W tabeli 2 zestawiono współrzędne punktów badawczych w układzie PL 2000.

Tabela 2. Zestawienie współrzędnych geodezyjnych punktów badań

Nr otworu	WSPÓLRZĘDNE		
	X	Y	Z [m n.p.m.]
o1	5888120.084	6501800.323	43,13
o2	5888128.882	6501815.984	43,15
o3	5888129.020	6501834.962	43,12

7.4. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki gruntu zbadano makroskopowo. Dalszym badaniom laboratoryjnym poddano wytypowane próbki.

Wykonano następujące oznaczenia:

- Oznaczenia wilgotności gruntów spoistych – 14 oznaczeń,
- Granica plastyczności gruntów spoistych – 14 oznaczeń,
- Granica płynności gruntów spoistych – 6 oznaczeń,
- Analiza granulometryczna – 7 oznaczeń,
- Rodzaju gruntów.

7.5. Prace kameralne

Przeprowadzone prace kameralne obejmowały:

- analizę map geologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz literatury fachowej,
- analizę wyników przeprowadzonych prac terenowych,
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników laboratoryjnych,
- prace obliczeniowe,
- ustalenie wartości parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw gruntu,
- opracowanie kart otworów, opracowanie mapy dokumentacyjnej z lokalizacją otworów badawczych,

- opracowanie przekroju geologiczno-inżynierskiego na podstawie wykonanych otworów badawczych,
- sporządzenie części opisowej dokumentacji,
- sporządzenie części graficznej dokumentacji,
- ustalenie wniosków i zaleceń.

8. Ocena realizacji zadania geologicznego

Przeprowadzone badania geologiczno-inżynierskie pozwoliły rozpoznać warunki posadowienia w stopniu umożliwiającym wybór korzystnego i bezpiecznego rozwiązania dla zaprojektowania zbiorników na wody opadowe.

Tabela 3. Zestawienie wykonanych prac w odniesieniu do założeń projektowych

Numer otworu	rodzaj wyrobiska	projektowana głębokość wiercenia [m]	wykonana głębokość wiercenia [m]
o1	otwór wiertniczy	8,0	8,0
o2	otwór wiertniczy	8,0	8,0
o3	otwór wiertniczy	8,0	8,0

W pobliżu otworów badawczych nr 1, 2 i 3 wykonano sondowania dynamiczne za pomocą lekkiej sondy dynamicznej DPL. Ze względu na znaczną ilość uderzeń, sondowanie nr 2 zostało przerwane w bardzo zagęszczonych piaskach drobnych.

Przeprowadzony zakres badań polowych i laboratoryjnych należy uznać za wystarczający w stwierdzonych warunkach geologiczno - inżynierskich dla właściwego zaprojektowania zbiornika na wody opadowe.

9. Geologiczno-inżynierska charakterystyka podłoża gruntowego

Grunty badanego obszaru zaliczono zgodnie z PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów drobnoziarnistych, gruboziarnistych oraz gruntów antropogenicznych.

Dla gruntów drobnoziarnistych parametrem służącym do podziału gruntów był stopień plastyczności I_L - określony na podstawie badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych.

Dla gruntów gruboziarnistych stopień zagęszczenia I_D ustalono na podstawie sondowań dynamicznych.

Pozostałe parametry geotechniczne uzyskano z badań laboratoryjnych oraz w oparciu o zależności korelacyjne z tabel i wykresów zawartych w normie wg PN-81/B-03020.

W podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono pięć warstw geotechnicznych ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **warstwa I - grunty antropogeniczne; warstwa II - piaski średnie czwartorzędowe; warstwa III - piaski drobne i pylaste limniczno-morskie; warstwa IV - pyły neogeńskie; warstwa V - iły formacji poznańskiej.**

Warstwa I – wykształcona jest w postaci nasypów niekontrolowanych o zróżnicowanym składzie. Miąższość nasypów mieści się w przedziale 0,3-1,2 metra. W składzie dominują piaski próchniczne, gruz ceglany, lokalnie żużel, ił oraz kamienie. Ze względu na swój niejednorodny skład należy je traktować jako grunty słabonośne, nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża oraz nie powinny być stosowane na zasyp wykopów.

Warstwa II – zbudowana jest z plejstocenijskich piasków średnich wilgotnych. Występuje bezpośrednio poniżej nasypów niekontrolowanych. Ze względu na odmienny stan zagęszczenia, wydzielono dwie podwarstwy:

Podwarstwa IIA – utwory tej podwarstwy wykształcone w postaci piasków średnich znajdują się w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,55$. Tworzą warstwę o miąższości 0,3-0,7 metra poniżej gruntów antropogenicznych

Podwarstwa IIB – zbudowana jest z piasków średnich wilgotnych, znajdują się w stanie zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,73$. Występują poniżej warstwy IIA w rejonie otworów nr 2 i 3.

Warstwa III – zbudowana jest z trzeciorzędowych piasków drobnych, wilgotnych i nawodnionych. Piaski warstwy III posiadają częste domieszki pylaste i/lub przewarstwienia pylaste. Występują na całym badanym obszarze. Charakteryzują się niskim współczynnikiem równoziarnistości $U=1,28-2,40$ oraz współczynnikiem filtracji $k=6,0 \cdot 10^{-4}-3,9 \cdot 10^{-5}$. Ze względu na zróżnicowany stan zagęszczenia piasków drobnoziarnistych, wydzielono dwie podwarstwy:

Podwarstwa IIIA – reprezentowana jest przez piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,61$. Występuje na głębokości 1,5-2,0 m p.p.t. w obrębie otworów nr 2-3 tworząc warstwę o miąższości 0,3-0,6 metra.

Podwarstwa IIIB – zbudowana jest z piasków drobnych, drobnych zapyłonych oraz drobnych z domieszkami lub przewarstwieniami pyłów w stanie zagęszczonym do bardzo zagęszczonego o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,84$. Występuje na całym badanym obszarze.

Warstwa IV – zbudowana jest z neogeńskich utworów spoistych o składzie pyłów oraz pyłów piaszczystych. Zgodnie z PN-81 B-03020 grunty warstwy IV przyporządkowano do grupy konsolidacji B – inne grunty spoiste skonsolidowane. Występują w stanie twardoplastycznym do plastycznego o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,20$ przy $\gamma_m = 1+/-0,10$.

Warstwa V – Zbudowana jest ze słabo przepuszczalnych ilów formacji poznańskiej. Grunty warstwy V zostały zaliczone zgodnie z normą PN81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „D”. Grunty te charakteryzują się wybitnymi właściwościami ekspansywnymi. Granica płynności ilów w podłożu analizowanego obiektu jest wysoka i wynosi $W_L=68,7-120,4\%$, wskaźnik plastyczności $I_p=33,1-83,06\%$. Parametry

geotechniczne ilów ekspansywnych nie są stałe w czasie i są uwarunkowane aktualnymi warunkami wilgotnościowymi. W wyniku rozmoczenia i spęcznienia ich parametry wytrzymałościowe znacznie mogą ulec pogorszeniu, głównie dotyczy to spójności, której wartość może obniżyć się nawet kilkukrotnie.

Z uwagi na zróżnicowane wartości stopnia plastyczności, w obrębie warstwy II wydzielono dwie podwarstwy:

Podwarstwa IIA – budują ją utwory w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$ przy $\gamma_m = 1+/-0,10$.

Podwarstwa IIB – zbudowana jest z gruntów występujących w stanie półzwałym do twardoplastycznego o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,02$ przy $\gamma_m = 1+/-0,10$.

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych. Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże projektowanej Inwestycji, przedstawiono w **załączniku 10**, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w **załączniku 4** - Przekroju geologiczno-inżynierskim oraz **załączniku 5** – kartach otworów dokumentacyjnych.

Kategorię geotechniczną zaproponowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr2010r., poz. 1623).

Proponuje przyjąć się dla projektowanej Inwestycji II kategorię geotechniczną w złożonych warunkach gruntowo-wodnych.

W rejonie projektowanej inwestycji nie zachodzą zjawiska i procesy geodynamiczne wymienione w §21 pkt. 1 ust. 11 RMŚ z dnia 18. 11. 2016 r. (Dz.U. poz. 2033) typu: wietrzenie, deformacja filtracyjna, pełzanie, osiadanie zapadowe.

Obserwuje się natomiast procesy antropogeniczne, ponieważ pierwotna powierzchnia terenu została zatarta nasypami w wyniku nawożenia materiału rozbiórkowego.

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują obszary objęte działalnością górniczą, w związku z czym nie dokonano ich oceny w myśl §21 ust. 1 pkt. 14 RMŚ z dnia 18. 11. 2016 r (Dz.U. poz. 2033).

W podłożu projektowanej inwestycji nie występują obszary morskie Rzeczypospolitej Polskiej, w związku z czym nie wskazano sposobów posadowienia na takich obszarach, w myśl §21 pkt. 1 ust. 15 RMŚ z dnia 18. 11. 2016 r (Dz.U. poz. 2033).

Na obszarze prowadzonych prac geologicznych brak jest udokumentowanych złóż surowców, które mogą zostać wykorzystane do prowadzenia inwestycji.

10. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie poza terenami specjalnego obszaru ochrony przyrody w tym obszarami Natura 2000.

Teren planowanej inwestycji znajduje się na obszarze GZWP nr 140 – Subzbiornik Bydgoszcz wieku dolnokredowego.

Obszar inwestycji znajduje się poza obszarami zagrożonymi podtopieniami.

Realizacja zbiornika retencyjnego przy zachowaniu standardów wykonywania robót ziemnych nie wpłynie negatywnie na środowisko gruntowo-wodne.

Prace wiertnicze nie miały wpływu na środowisko przyrodnicze.

Po zakończeniu prac obszar badań uporządkowano doprowadzając do stanu zbliżonego do pierwotnego.

11. Warunki posadowienia

Na podstawie przeprowadzonych badań geologiczno - inżynierskich stwierdzono występowanie złożonych warunków gruntowych, tj. występujące w podłożu grunty są niejednorodne o zmiennych parametrach geotechnicznych. Lokalnie w poziomie posadowienia mogą występować ily o właściwościach ekspansywnych.

Projektowany zbiornik żelbetowy zgodnie z aktualną koncepcją zostanie posadowiony w obrębie wilgotnych, zagęszczonych piasków drobnych warstwy IIIB, lokalnie mogą występować ily poznańskie warstwy V oraz pyły warstwy IV.

Woda gruntowa o charakterze napiętym występuje na głębokości 4,5 m p.p.t. poniżej warstwy pyłów stanowiących warstwę napinającą. ZWG stabilizuje się 3,31-3,7 m p.p.t.

W przypadku wykopów płytszych niż nawiercony poziom wodonośny woda gruntowa nie powinna stanowić utrudnienia.

Należy jednak mieć na uwadze, że ze względu na bezpośredni kontakt utworów piaszczystych neogeńskich oraz czwartorzędowych ułatwiających infiltrację wód

opadowych, nie można wykluczyć okresowej stagnacji wody gruntowej w obrębie piasków drobnych nad warstwami pyłów i ilów.

W związku ze swobodną filtracją wód opadowych w rejon poziomu posadowienia zbiornika, należy rozpatrzyć zastąpienie gruntów spoistych warstwą o miąższości 0,3-0,5 m dobrze uziarnionego gruntu sypkiego. Pozwoli to na ujednolicenie warunków bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia oraz stworzenie warstwy filtracyjnej odcinającej grunty ekspansywne.

Ze względu na głębokość wykopów oraz ograniczoną przestrzeń do wykonywania robót ziemnych, wykop powinien być zabezpieczony. Należy mieć na uwadze, że wszelkie dynamiczne sposoby wykonywania zabezpieczenia wykopu np. poprzez wbijanie lub wwibrowywanie grodzic stalowych, mogą doprowadzić do dalszych uszkodzeń budynku po stronie południowej. Próby statycznego pogrążania grodzic mogą być utrudnione w obrębie zagęszczonych i bardzo zagęszczonych piasków drobnych. Rozwiązaniem mogłoby być wykonanie palisady z pali wierconych lub ścianka berlińska z pogrążeniem kształtowników stalowych w otworach wierconych.

Na zasyp zbiornika można wykorzystać materiał warstwy II oraz III. Piaski drobne warstwy III dominujące w podłożu, ze względu na niski wskaźnik równoziarnistości, będą materiałem trudno zagęszczalnym.

Unikać zalewania wykopów wodą opadową. Wszelkie rozmoczone grunty należy usunąć oraz zastąpić chudym betonem.

Szczegółowe warunki posadowienia winien określić Projekt geotechnicznych warunków posadowienia. Projekt należy sporządzić według odrębnych przepisów [6].

12. Zalecenia do prowadzenia monitoringu obiektów budowlanych

Ze względu na charakter inwestycji nie przewiduje się szczegółowego monitoringu budowy w trakcie realizacji. Weryfikacji powinno podlegać podłoże pod projektowany zbiornik oraz wskaźnik zagęszczenia zasypu. Należy również przewidzieć wykonanie próby szczelności zbiornika. Na etapie prowadzenia robót ziemnych należy dokonywać obserwacji budynku znajdującego się po stronie południowej, który wykazuje zewnętrzne uszkodzenia.

13. Wnioski i zalecenia

1. Dokumentacja została wykonana na podstawie 3 otworów wiertniczych do głębokości 8 m p.p.t.
2. Podłoże gruntowe terenu badań charakteryzują złożone warunki gruntowo-wodne.
3. Planowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
4. Prace terenowe nie spowodowały negatywnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne.
5. Zwierciadło wody gruntowej rozpoznano na głębokości 4,5 m p.p.t. jako napięte stabilizujące się na głębokości 3,4-3,7 m p.p.t. w zakresie rzędnych 39,42-39,84 m n.p.m.
6. Okresowo w przypadku znacznych opadów, woda gruntowa może gromadzić się nad warstwą słabo przepuszczalnych gruntów występujących na głębokości 3,0-4,3 m p.p.t.
7. Na całym badanym obszarze występują nasypy niekontrolowane o miąższości 0,3-1,2 m p.p.t. Nie można wykluczyć głębszego występowania nasypów pomiędzy wykonanymi otworami wiertniczymi.
8. Projektowane zbiorniki zostaną posadowione w obrębie warstwy III – piasków zagęszczonych oraz lokalnie iłów warstwy V i pyłów warstwy IV.
9. Iły należą do gruntów podatnych na zmiany objętości, pod wpływem zmian wilgotności mogą się uaktywnić procesy skurczu lub pęcznienia.
10. Prace prowadzić w porze suchej.
11. Wykopy chronić przed zalewaniem wodami gruntowymi oraz niekorzystnymi wpływami warunków atmosferycznych – przemoczeniem oraz przemarzaniem. Rozmoczone grunty warstwy IV i V należy wybrać oraz zastąpić chudym betonem.
12. Na zasyp można stosować grunty warstwy II i III. Piaski drobne równoziarniste będą trudne w zagęszczaniu bez odpowiednich zabiegów uzdatniających np. doziarnienia.
13. Wyklucza się stosowanie zasypki z występujących gruntów antropogenicznych
14. Roboty ziemne prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.
15. Szczegółowe warunki posadowienia zbiorników winien określić „Projekt geotechniczny” sporządzony według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej [6].
16. Prace ziemne wykonywać zgodnie z instrukcją, normami i obowiązującymi przepisami BHP.

14. Podstawa opracowania

Akty prawne:

1. Ustawa z dnia 09.06.2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Dz. U nr 163, poz. 981, z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. nr 288. poz. 1696).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji (Dz.U. poz. 964).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. poz. 2033).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. nr 282 poz. 1657).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. poz. 463).

Normy:

- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe
- PN-B-04481:1998 Grunty budowlane – Badanie próbek gruntu
- PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-B-06050:1999 Geotechnika roboty ziemne. Wymagania ogólne – badanie próbek gruntu
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część I: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.