
1. Wstęp

Planowane przedsięwzięcie dotyczy budowy żłobka na działce 528/7 obręb Nowe, gmina Nowe.

Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu. W ramach rozpoznania zbadano i ustalono:

- rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu,
- głębokość występowania lustra wody gruntowej,
- warunki wykonawstwa robót ziemnych,
- warunki parametrów geotechnicznych, niezbędnych do obliczeń statycznych.

Obiekt znajduje się w obrębie miasta Nowe na terenie wysoczyzny polodowcowej falistej (o wysokościach względnych 2-5 m) o rzędnych 70 - 85 m npm przekształconej przez działalność człowieka. W profilu pionowym występują zasadniczo trzy poziomy glin morenowych, rozdzielone piaskami fluwioglacjalnymi. Z osadami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi związane są użytkowe poziomy wodonośne. Jednak generalnie na analizowanym obszarze brak jest jednej ciągłej warstwy wodonośnej. Zasadniczy poziom wodonośny o charakterze użytkowym, zalega w plejstocenijskich piaskach wodnolodowcowych, rozdzielających dwa pakiety gliny morenowych. Głębokość występowania poziomu wodonośnego, w zależności od sytuacji morfologicznej, jest zmienna i waha się od 10 do 65 m. Generalnie od powierzchni dzieli go kilkanaście metrów osadów nieprzepuszczalnych (głina polodowcowa).

Wiercenia wykonano w obrębie trawników. Rzędne terenu badań wynoszą 75,5-76,3 m npm.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Zgodnie z tym rozporządzeniem projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w dokumentowanym podłożu panują proste warunki gruntowe.

2. Zakres prac i badań oraz zastosowana metodyka badawcza

2.1. Prace geodezyjne

Rzędne otworów badawczych odczytano z systemu Geoportal oraz mapy zasadniczej.

2.2. Prace terenowe

W ramach prac polowych prowadzonych w dniu 18 marca 2022 r. wykonano:

- 3 nierurowane odwierty o średnicy 110 mm o głębokości 6 m,
- 1 sondowanie sondą dynamiczną SD-10 dla określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych w warunkach in situ,
- 1 sondowanie sondą cylindryczną dla określenia stopnia plastyczności gruntów spoistych w warunkach in situ.

Otwory o średnicy 110 mm wykonano systemem obrotowym, stosując długość metrażu 1,5 m bez wykorzystania rur osłonowych. Do prac wykorzystano wiertnicę HP-13. W trakcie wiercenia

prowadzono badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego przelotu świdra zgodnie z normą PN-74/B-04452. Pobierano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu do skrzynek oraz próby naturalnej wilgotności. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem nawierconego profilu geologicznego.

W trakcie prac wykonano także sondowania lekką sondą dynamiczną SD-10. Badanie polegało na pogrążaniu końcówki sondy w grunt za pomocą odważnika o wadzie 10 kg, spadającego swobodnie z wysokości 50 cm. Żerdzie i końcówki zagłębiane były pionowo. Po zagłębieniu sondy o każdy 1 m wykonano 1,5 obrotu żerdzi wokół osi. Rejestrowano ilość uderzeń potrzebne na zagłębienie sondy o kolejne 10 cm. Zarejestrowaną ilość uderzeń przeliczono na stopień zagęszczenia gruntu. Sposób prowadzenia badania oraz opracowanie wyników wykonano zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

W trakcie prac wykonano także sondowania sondą cylindryczną. Badanie polegało na wbijaniu końcówki sondy w oczyszczone z urobku dno otworu wiertniczego w obrębie gruntów spoistych. Rejestrowano ilość uderzeń potrzebne na zagłębienie sondy o kolejne 10 cm. Zarejestrowaną ilość uderzeń przeliczono na stopień plastyczności gruntu. Sposób prowadzenia badania oraz opracowanie wyników wykonano zgodnie z normą PN-B-04452:2002.

W trakcie prac prowadzono również kontrole występowania wody gruntowej w otworze.

2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- zestawienie i analizę wyników badań wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji,
- graficzne opracowanie tych wyników w formie mapy dokumentacyjnej, profili odwiertów, profili sondowań i przekrojów geologicznych,
- ustalenie parametrów geotechnicznych i hydrogeologicznych wydzielonych warstw skalnych,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geologiczno-inżynierskich,
- opracowanie wniosków zaleceń.

3. Model geologicznych stwierdzonych warunków gruntowych

Bezpośrednio od powierzchni terenu występuje nasyp niebudowlany z domieszką części organicznych oraz części antropogenicznych (odpady). Nasyp powstawał najprawdopodobniej w kilku etapach związanych z zagospodarowaniem terenu. Jest zróżnicowany pod względem składu, miąższości i parametrów geotechnicznych. Na nasyp składają się: gleba, nierozłożone części organiczne, piaski różnej granulacji, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. W profilu stwierdza się występowanie odpadów budowlanych (gruz) oraz ciepłowniczych (żużle). Nasyp jest lekko wilgotny lub wilgotny. Strop nasypu znajduje się na głębokości 0,0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 2). Miąższość nasypu waha się od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 2). Z uwagi na punktowe rozpoznanie składu, miąższość, głębokość występowania nasypu może być bardziej zróżnicowana niż podano w dokumentacji.

Pod nasypem nawiercono brązowe piaski gliniaste przewarstwione gliną piaszczystą (warstwa I). Piaski gliniaste są lekko wilgotne oraz plastyczne. Strop piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 3). Spąg piasków gliniastych znajduje się na głębokości

od 1,2 m (otw. 3) do 2,0 m (otw. 1). Miąższość piasków gliniastych wynosi od 0,5 m (otw. 2) do 0,9 m (otw. 1).

Poniżej nawiercono brązowe gliny pylaste (warstwa II). Gliny są lekko wilgotne oraz twar doplastyczne. Strop glin znajduje się na głębokości od 1,2 m (otw. 2) do 2,0 m (otw. 1). Spąg glin znajduje się na głębokości od 2,9 m (otw. 2) do 3,3 m (otw. 3). Miąższość glin wynosi od 1,1 m (otw. 1) do 2,1 m (otw. 3).

Niżej nawiercono żółto-brązowe piaski drobnoziarniste (warstwa III). Piaski drobne są lekko wilgotne lub wilgotne oraz średniozagęszczone. Strop piasków drobnych nawiercono na głębokości od 2,9 m (otw. 2) do 3,3 m (otw. 3). Spąg piasków drobnych nawiercono na głębokości 6,0 (otw. 1, 2, 3). Miąższość piasków drobnych wynosi od 2,7 m (otw. 3) do 3,1 m (otw. 2).

4. Warunki hydrogeologiczne stwierdzone na terenie badań, określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany

W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Przewiercone osady były lekko wilgotne lub wilgotne. Nie stwierdzono także sączeń z osadów spoistych i nasypów. Nie można jednak wykluczyć gromadzenia się wody w osadach piaszczystych i nasypów, szczególnie na granicy osadami gliniastymi, po okresach długotrwałych i/lub intensywnych opadów oraz podczas roztopów. Wody podziemne zasilane są wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.

Woda nie powinna tworzyć środowiska agresywnego dla obiektów. Woda nie powinna powodować utrudnień budowlanych. Może jednak utrzymywać się w osadach piaszczystych w okresie po intensywnych opadach. Prace badawcze prowadzono w okresie późnojesiennym w trakcie roztopów.

5. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą do gruntów naturalnych rodzimych mineralnych oraz gruntów nasypowych. Grunty podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię, genezę oraz ich stan.

Wśród gruntów rodzimych wyodrębniono warstwy geotechniczne w oparciu o zróżnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia i plastyczności. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (I_D) i stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L) na podstawie bezpośrednich badań w terenie.

Parametry geotechniczne do obliczeń statycznych należy przyjmować zależnie od podstaw normatywnych wykorzystywanych w projektowaniu. Podane w opinii parametry gruntu są wartościami charakterystycznymi. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych według Eurokod 7 należy wyznaczyć na podstawie wartości charakterystycznych dzieląc je przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa wynoszące zależnie od rozpatrywanego przypadku stanu granicznego:

- dla kąta tarcia wewnętrznego: $\gamma_f = 1,0 \div 1,25$,
- dla spójności efektywnej: $\gamma_c = 1,0 \div 1,25$,
- dla ciężaru objętościowego: $\gamma_g = 1,0$.

Nasyp niebudowlany

Bezpośrednio od powierzchni terenu występuje nasyp niebudowlany z domieszką części organicznych oraz części antropogenicznych (odpady). Nasyp powstawał najprawdopodobniej w kilku etapach związanych z zagospodarowaniem terenu. Jest zróżnicowany pod względem składu, miąższości i parametrów geotechnicznych. Na nasyp składają się: gleba, nierozłożone części organiczne, piaski różnej granulacji, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. W profilu stwierdza się występowanie odpadów budowlanych (gruz) oraz ciepłowniczych (żużle). Nasyp jest lekko wilgotny lub wilgotny. Strop nasypu znajduje się na głębokości 0,0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 2). Miąższość nasypu waha się od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 2). Z uwagi na punktowe rozpoznanie skład, miąższość, głębokość występowania nasypu może być bardziej zróżnicowana niż podano w dokumentacji. Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane.

Warstwa I

Zaliczono do niej brązowe piaski gliniaste przewarstwione gliną piaszczystą. Piaski gliniaste są lekko wilgotne oraz plastyczne. Strop piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 0,6 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 3). Spąg piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 1,2 m (otw. 3) do 2,0 m (otw. 1). Miąższość piasków gliniastych wynosi od 0,5 m (otw. 2) do 0,9 m (otw. 1). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej C. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $I_L^{(n)} = 0,35$
- wilgotność naturalna: 16 %
- gęstość objętościowa: $2,10 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $12,1^\circ$
- spójność: 12,5 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 20500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Warstwa II

Zaliczono do niej brązowe gliny pylaste. Gliny są lekko wilgotne oraz twardoplastyczne. Strop glin znajduje się na głębokości od 1,2 m (otw. 2) do 2,0 m (otw. 1). Spąg glin znajduje się na głębokości od 2,9 m (otw. 2) do 3,3 m (otw. 3). Miąższość glin wynosi od 1,1 m (otw. 1) do 2,1 m (otw. 3). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $I_L^{(n)} = 0,20$
- wilgotność naturalna: 20 %
- gęstość objętościowa: $2,20 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $31,5^\circ$

-
- spójność: 18,2 kPa
 - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 36500 kPa
 - współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa III

Zaliczono do niej żółto-brązowe piaski drobnoziarniste. Piaski drobne są lekko wilgotne lub wilgotne oraz średniozagęszczone. Strop piasków drobnych nawiercono na głębokości od 2,9 m (otw. 2) do 3,3 m (otw. 3). Spąg piasków drobnych nawiercono na głębokości 6,0 (otw. 1, 2, 3). Miąższość piasków drobnych wynosi od 2,7 m (otw. 3) do 3,1 m (otw. 2).

- grunt niewysadzinowy
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,53$
- wilgotność naturalna: 6-16 %
- gęstość objętościowa: 1,65-1,75 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 30,5°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 66500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,4 \times 10^{-5}$

6. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują:

- nasypy niebudowlane,
- grunty rodzime, mineralne: niespoiste i spoiste.

W analizowanym przypadku mamy do czynienia z prostym układem geologicznym. Przekroje geotechniczne zamieszczono w załącznikach.

Bezpośrednio od powierzchni terenu występuje nasyp niebudowlany z domieszką części organicznych oraz części antropogenicznych (odpady). Nasyp powstawał najprawdopodobniej w kilku etapach związanych z zagospodarowaniem terenu. Jest zróżnicowany pod względem składu, miąższości i parametrów geotechnicznych. Na nasyp składają się: gleba, nierozłożone części organiczne, piaski różnej granulacji, gliny piaszczyste i piaski gliniaste. W profilu stwierdza się występowanie odpadów budowlanych (gruz) oraz ciepłowniczych (żużle). Nasyp jest lekko wilgotny lub wilgotny. Miąższość nasypu waha się od 0,6 m do 1,2 m. Z uwagi na punktowe rozpoznanie skład, miąższość, głębokość występowania nasypu może być bardziej zróżnicowana niż podano w dokumentacji. Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia.

Występujące w profilach osady niespoiste posiadają umiarkowanie dobre parametry geotechniczne umożliwiające ich wykorzystanie do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są lekko wilgotne lub wilgotne. Wykonane badania geotechniczne wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,53$.

Występujące w badaniach grunty spoiste mają naturalną wilgotność oraz są plastyczne lub twardoplastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20-0,35$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i

niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury. Przy realizacji wykopów budowlanych w okresie opadów atmosferycznych podlegać będą one odprężaniu, nawodnieniu i szybkiemu uplastycznieniu. Na warstwach tych prace należy prowadzić tak, aby nie powstawały drgania mechaniczne wywołane np. pracą zagęszczarek dynamicznych (zagęszczenie można prowadzić np. walcami statycznymi okołkowanymi). Należy unikać także prac w czasie opadów atmosferycznych. Drgania mechaniczne oraz zwiększona wilgotność gruntu może doprowadzić do uplastycznienia i/lub upłynnienia gruntów. W przypadku naruszenia struktury lub uplastycznienia gruntów należy warstwę usunąć i zastąpić warstwą chudego betonu lub podsypką piaszczysto-żwirową. Aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów ostatnią warstwę należy usunąć ręcznie.

W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Przewiercone osady były lekko wilgotne lub wilgotne. Nie stwierdzono także sączy z osadów spoistych i nasypów. Nie można jednak wykluczyć gromadzenia się wody w osadach piaszczystych i nasypów, szczególnie na granicy osadami gliniastymi, po okresach długotrwałych i/lub intensywnych opadów oraz podczas roztopów. Wody podziemne zasilane są wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.

Woda nie powinna tworzyć środowiska agresywnego dla obiektów. Woda nie powinna powodować utrudnień budowlanych. Może jednak utrzymywać się w osadach piaszczystych w okresie po intensywnych opadach. Prace badawcze prowadzono w okresie późnojesiennym w trakcie roztopów.

Opis warstwy	Nr warstwy	Ocena
Nasyp niebudowlany z domieszką części organicznych i antropogenicznych		Nie stanowi podłoża budowlanego pod bezpośrednie posadowienie
Piaski gliniaste przewarstwione gliną piaszczystą	I	Podłoże budowlane
Gliny pylaste	II	
Piaski drobnoziarniste	III	

7. Podsumowanie i wnioski

1. Planowane przedsięwzięcie dotyczy budowy żłobka na działce 528/7 obręb Nowe, gmina Nowe. Obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.
2. Obiekt znajduje się w obrębie miasta Nowe na terenie wysoczyzny polodowcowej falistej. Wiercenia wykonano w obrębie trawników. Wiercenia wykonano w obrębie trawników. Rzędne terenu badań wynoszą 75,5-76,3 m npm.
3. Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu.
4. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na całym terenie występują proste warunki geologiczne. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują: nasypy niebudowlane oraz grunty rodzime mineralne spoiste i niespoiste.

-
5. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa nasypów niebudowlanych z domieszką części organicznych i antropogenicznych o miąższości dochodzącej do 1,2 m. Z uwagi na punktowe rozpoznanie skład, miąższość, głębokość występowania nasypu może być bardziej zróżnicowana niż podano w dokumentacji. Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia.
 6. Występujące w profilach osady niespoiste posiadają umiarkowanie dobre parametry geotechniczne stanowiące dobre podłoże do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są lekko wilgotne lub wilgotne oraz średniozagęszczone. Wykonane badania geotechniczne wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,53$.
 7. Grunty spoiste mają naturalną wilgotność oraz są plastyczne lub twardoplastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności od $I_L^{(n)} = 0,20-0,35$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury.
 8. W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Przewiercone osady były lekko wilgotne lub wilgotne. Nie stwierdzono także sączeń z osadów spoistych i nasypów. Nie można jednak wykluczyć gromadzenia się wody w osadach piaszczystych i nasypów, szczególnie na granicy osadami gliniastymi, po okresach długotrwałych i/lub intensywnych opadów oraz podczas roztopów. Wody podziemne zasilane są wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.
 9. Woda nie powinna tworzyć środowiska agresywnego dla obiektów. Woda nie powinna powodować utrudnień budowlanych. Może jednak utrzymywać się w osadach piaszczystych w okresie po intensywnych opadach. Prace badawcze prowadzono w okresie późnojesiennym w trakcie roztopów.
 10. Nośność, osiadanie oraz współczynniki bezpieczeństwa określić zgodnie z obowiązującymi aktami normatywnymi.
 11. Roboty ziemne zaleca się prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami.
 12. Głębokość strefy przemarzania 1-1,2 m.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów badawczych
3. Wyniki sondowań dynamicznych
4. Wyniki sondowań cylindrycznych
5. Przekroje geologiczne
6. Tabela parametrów geotechnicznych
7. Objaśnienia do przekrojów i profili