

Spis treści

Spis załączników	3
Spis tabel	3
1. Wstęp	4
2. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych.....	4
2.1. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych.....	4
2.2. Wykaz wykorzystanych materiałów pomocniczych.....	4
3. Charakterystyka rejonu robót.....	5
4. Wykonane roboty badawcze.....	5
4.1. Zakres wykonanych robót	5
4.2. Wykonane roboty geologiczne	6
4.2.1. Prace geodezyjne.....	6
4.2.2. Roboty wiertnicze	6
4.2.3. Zasady likwidacji wyrobisk	6
5. Budowa geologiczna	7
6. Warunki hydrogeologiczne	7
7. Ocena warunków gruntowo-wodnych	7
8. Proponowane zalecenia i wytyczne do projektowania	10
9. Podsumowanie.....	11

Spis załączników

zał. 1	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
zał. 2.1 - 2.7	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
zał. 3.1 - 3.2	Przekroje geotechniczne
zał. 4	Zestawienie parametrów charakterystycznych
zał. 5	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
zał. 6	Objaśnienia znaków i symboli zastosowanych w opracowaniu

Spis tabel

Tabela 4.1	Zestawienie prac zrealizowanych na potrzeby niniejszego opracowania
Tabela 4.2	Zestawienie wykonanych otworów badawczych
Tabela 4.3	Zestawienie głębokości wykonanych sondowań dynamicznych
Tabela 6.1	Zestawienie zidentyfikowanego poziomu wodonośnego w wykonanych otworach badawczych
Tabela 7.1	Zestawienie gruntów słabonośnych
Tabela 7.2	Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względów na wysadzinowość
Tabela 7.3	Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia (wg PN-B-06050)

1. Wstęp

Niniejszą Opinię geotechniczną z Dokumentacją badań podłoża gruntowego wykonano na zlecenie biura projektowego Silesia Architekti, ul. Rolna 43c, 40-555 Katowice, która jako biuro projektowe bierze udział w projekcie „Rozbiórka i budowa nowego przedszkola i żłobka przy ul. Sabały 10 w Zakopanem, wraz z zagospodarowaniem terenu i przebudową infrastruktury technicznej”.

Inwestorem jest Gmina Miasto Zakopane, ul. Kościuszki 13, 34-500 Zakopane.

Liczba, rozstaw i głębokość wykonanych otworów została ustalona w porozumieniu ze Zleceniodawcą - Projektantem tj. Silesia Architekti i obejmowała:

- **wykonanie prac geotechnicznych (otwory badawcze)** dla rozpoznania warunków geotechnicznych
- **prace i pomiary dodatkowe** (pomiary geodezyjne, pomiary piezometrycznego poziomu horyzontów wodonośnych, analiza laboratoryjna).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463), warunki gruntowe określamy jako proste. Proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej dla projektowanej inwestycji.

2. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych

2.1. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych

Przy opracowywaniu Opinii geotechnicznej wykorzystane zostały następujące materiały wyjściowe i archiwalne:

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
2. Wiłun Z. - Zarys geotechniki - WKŁ, Warszawa, 2001 r.

2.2. Wykaz wykorzystanych materiałów pomocniczych

Podczas opracowywania niniejszej Opinii geotechnicznej wykorzystane zostały następujące materiały pomocnicze:

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

2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 282 poz. 1657),
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213, poz. 1397),
4. Normy gruntowe: PN-80/B-01800, PN-02/B-04452, PN-88/B-04481, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-98/B-02479, PN-98/B-02481,

3. Charakterystyka rejonu robót

Teren, na którym ma być zlokalizowany obiekt znajduje się na terenie gminy Miasto Zakopane w obszarze z urbanizowanym. W bliskiej odległości znajdują się drogi gminne i dojazdowe do posesji.

Obiekt zlokalizowany jest w pobliżu budynków mieszkalnych oraz obiektów wypoczynkowo rekreacyjnych na terenie lekko pochylonym.

Rzędna wysokościowa wynosi około 874,50m n.p.m. Omawiany obszar nie znajduje się na terenie Natura 2000.

Lokalizacja terenu prac została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 stanowiącej załącznik nr 1.

4. Wykonane roboty badawcze

4.1. Zakres wykonanych robót

Celem wykonanych robót było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla projektowanego przedszkola. Projektowane roboty określiły między innymi budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geotechniczne.

Zakres projektowanych robót, w tym lokalizacja i głębokość otworów badawczych został określony po uzgodnieniu z Projektantem - Zlecającym, tj. na zlecenie biura projektowego Silesia Architekti, ul. Rolna 43c, 40-555 Katowice. Dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych wykonano 7 otworów badawczych o głębokości od 3,3m do 5,5m p.p.t.

Obejmował on wykonanie prac terenowych, badań laboratoryjnych oraz opracowanie niniejszego opracowania.

Wiercenie otworów zostało zakończone przed osiągnięciem zamierzonej głębokości z uwagi na osiągnięcie głazów lub otoczków granitowych.

Lokalizację i głębokość wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500, stanowiącej załącznik nr 1.

4.2. Wykonane roboty geologiczne

4.2.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne obejmowały wyznaczenie w terenie projektowanych otworów badawczych oraz ich zaniwelowanie.

W wyniku przeprowadzonych prac kartograficznych nie stwierdzono w bezpośrednim sąsiedztwie planowanych obiektów inżynierskich odsłoneń, odkrywek jak i wyrobisk, których analiza mogłaby być wykorzystana w niniejszej dokumentacji.

4.2.2. Roboty wiertnicze

Dla projektowanych inwestycji wykonano 7 otworów o głębokości od 3,3m do 5,5m p.p.t.

Dla projektowanego obiektu otwory zostały wykonane zestawem udarowym do poboru prób geologicznych 04.19.SD" (sondą okienkową). Zastosowano próbники o średnicy 40 mm, 60 mm oraz 75 mm. Przy napotkaniu płytkiego zwierciadła wód gruntowych zostało ono odcięte poprzez rurowanie do gruntów spoistych. Otwory zostały wykonane do głębokości 5,5m p.p.t.

Lokalizację i głębokość wykonanych otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 stanowiącej załącznik 1.

Karty otworów badawczych przedstawiono na załącznikach nr 2.1 - 2.7.

Prace wiertnicze prowadzone były z pełną obsługą geotechniczną dokonującą bieżącego profilowania otworów.

4.2.3. Zasady likwidacji wyrobisk

Otwory badawcze zlikwidowano urobkiem bezpośrednio po ich wykonaniu i pobraniu próbek. Urobek ubijano warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

5. Budowa geologiczna

Omawiany obszar jest usytuowany w obrębie mezoregionu Obniżenie Orawsko-Podhalańskie. Jest to obniżenie o rozciągłości wschód-zachód. W eocenie była to niecka sedimentacyjna wypełniona fliszem podhalańskim o miąższości około 3km. W neogenie południowa część została znacznie wyniesiona zaś północna uległa uginaniu i przesunięciu na północ. W górnym miocenie zagłębienie częściowo zostało wypełnione wodą. W powstałym jeziorze osadzały się żwiry i iły niesione z wypiętrzających się Tatr.

Wykonanymi otworami badawczymi nawiercono gliny z okruchami skał miejscowych oraz rumosz.

W podłożu stwierdzono występowanie nasypów budowlanych i utworów rodzimych.

Nasypy zbudowane są z glin z różnymi domieszkami w stanie twardoplastycznym. Spąg utworów nasypowych zalega na głębokości 2,6m p.p.t.

Poniżej zalegają rodzime grunty spoiste wykształcone w postaci różnorodnych glin w stanie twardoplastycznym. Najniżej zalega strop utworów niespoistych zbudowanych ze żwirów i rumoszy na głębokości od 1,1m p.p.t. do 2,9m p.p.t.

6. Warunki hydrogeologiczne

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło o charakterze swobodnym zostało nawiercone i ustabilizowało się na głębokości od 2,6m do 2,9m p.p.t.

Na omawianym terenie występują grunty o słabych parametrach filtracyjnych takie jak gliny o współczynniku wodoprzepuszczalności zawierającym się od $k_{10}=1 \cdot 10^{-6}$ cm/s do

$k_{10}=1 \cdot 10^{-8}$ cm/s, oraz rumosze o współczynniku wodoprzepuszczalności zawierającym się od $k_{10}=1$ cm/s do $k_{10}=1 \cdot 10^{-2}$ cm/s

7. Ocena warunków gruntowo-wodnych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenia, badania makroskopowe, badania penetrometrem wciskowym PW-1), badań laboratoryjnych oraz analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Na omawianym terenie wydzielono łącznie 4 warstwy geotechniczne. Kryteriami podziału był rodzaj gruntów, geneza oraz stan konsystencji.

Objaśnienia zastosowanych znaków i symboli wykorzystanych w dokumentacji przedstawiono na załączniku nr 6.

Poniżej przedstawiono wydzielone warstwy geotechniczne.

Warstwa *nl* - są to grunty antropogeniczne wykształcone w postaci glin z domieszkami oraz przewarstwieniami w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,22$.

Warstwa *I* - są to grunty rodzime wykształcone w postaci rumoszy w stanie średnio-zagęszczonym o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Warstwa *Ila* - są to grunty rodzime wykształcone w postaci glin z okruchami skał w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,17$.

Warstwa *Ilb* - są to grunty rodzime wykształcone w postaci glin z okruchami skał w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,29$.

Podczas oceny obiektów, zwłaszcza dotyczy to górnych warstw podłoża, istotne znaczenie ma właściwa ocena podatności gruntów znajdujących się w strefie przemarzania ze względu na wysadzinowość. To czy grunt jest czy nie jest wysadzinowy zależy od składu granulometrycznego gruntu, położenia w jednostce klimatycznej oraz położenia (wysokości) zwierciadła wód gruntowych i kapilarności gruntu. Na badanym terenie średnia głębokość przemarzania gruntów wynosi 1,2 m p.p.t., toteż należy zwrócić uwagę na grunty podatne na wysadzinowość występujące do tej głębokości. Do gruntów wysadzinowych zalicza się wszystkie grunty zawierające więcej niż 10% cząstek o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,02 mm oraz wszystkie grunty organiczne wg (PN-81-B-03020).

Grunty można podzielić na trzy grupy (Wiłun, 2001):

Grupa *A* (czyste żwiry, pospółki i piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste) - grunty niewysadzinowe o kapilarności biernej $< 1m$, bezpieczne w każdych warunkach wodno - gruntowych i klimatycznych; są to grunty zawierające mniej niż 20% cząsteczek mniejszych niż od 0,05 mm i mniej niż 3% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa B (piaski pylaste, piaski z humusem, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste) - grunty wątpliwe o kapilarności biernej < 1,3 m zawierające 20-30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i 3-10% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa C (wszystkie grunty spoiste i organiczne) - grunty wysadzinowe o kapilarności biernej > 1,3 m; są to grunty zawierające więcej niż 30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i więcej niż 10% cząsteczek mniejszych od 0,02 mm. Grunty te wyjątkowo tylko nie są wysadzinowe, jeżeli zalegają wysoko ponad zwierciadłem wody gruntowej i nie są zawilgocone, a więc w stanie zwartym i półzwartym. W stanie twardoplastycznym tworzą małe wysadziny stanowiące niewielkie zagrożenie dla inwestycji.

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość przedstawiono w tabeli 7.1.

Tabela 7.1. Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względów na wysadzinowość

Grupa A	Grupa B	Grupa C
I	-	Ila, IIb

W tabeli 7.2. podano odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia według PN-B-06050.

Tabela 7.2. Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia (wg PN-B-06050)

Rodzaj gruntów	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu lub pęcznienia
piaski i piaski ze żwirem bez domieszek pylastych i ilastych	pełna	brak
piaski zawierające domieszki frakcji pylastej i ilastej (piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste)	słabe	możliwa
grunty spoiste o zawartości frakcji pylastej 30 % i ilastej do 10 % (nieorganiczne), (pyły i gliny pylaste)	mała	średnia
grunty spoiste (nieorganiczne), (gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe)	słaba	duża

Rodzaj gruntów	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu lub pęcznienia
grunty spoiste z zawartością części organicznych (namuły, ropy)	słaba	duża
grunty spoiste zwięzłe (nieorganiczne) (gliny zwięzłe i ropy)	bardzo słaba	duża
grunty organiczne o bardzo dużej ścisłości	słaba	bardzo duża

8. Proponowane zalecenia i wytyczne do projektowania

W wyniku przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdzono, że w podłożu na omawianym terenie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) występują **proste warunki gruntowe**.

Proponuje się przyjęcie **II kategorii geotechnicznej**. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.

Zaleca się usunąć wierzchnią warstwę gleby, którą można następnie wykorzystać do zagospodarowania na działce.

Podczas projektowania, budowy oraz eksploatacji należy zwrócić uwagę na grunty pakietu warstw II, parametry tej warstwy mogą ulec pogorszeniu w przypadku zwiększenia wilgotności.

Należy zwrócić uwagę na głębokość występowanie rumoszy, w których mogą się znajdować głazy i otoczaki.

Należy zwrócić uwagę na występowanie nasypów w północnej części omawianego terenu. Należy rozważyć usunięcie lub wymianę gruntów nasypowych.

Prace ziemne zaleca się wykonywać w porze suchej tuż przed fundamentowaniem.

W przypadku wykonywania zasypów fundamentów lub częściowej wymiany gruntu należy pamiętać o dogęszczaniu zasypu warstwowo w warstwach nie przekraczających 30cm.

Podłoże gruntowe dla posadowienia fundamentów powinno być w stanie rodzimym nienaruszonym. Należy mieć na uwadze, że prowadzone badania mają charakter punktowy,

w związku z czym, nie wyklucza się zaistnienia odmiennych warunków geotechnicznych niż podane w opracowaniu.

Każdorazowo należy zwracać uwagę na tzw. „higienę” prowadzonych prac modernizacyjnych, a prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

9. Podsumowanie

1. Niniejszą Opinię geotechniczną z Dokumentacją badań podłoża gruntowego wykonano na zlecenie biura projektowego Silesia Architekci, ul. Rolna 43c, 40-555 Katowice.
2. Celem wykonanych robót geotechnicznych było określenie warunków geotechnicznych dla projektowanej budowy przedszkola.
3. Na terenie projektowanego obiektu wykonano 7 otworów badawczych.
4. Wykonanymi otworami badawczymi dla obiektu w profilu litologiczno - stratygraficznym stwierdzono do osiągniętej głębokości, występowanie gruntów rodzimych pod niewielkim nasypem budowlanym. Grunty te występują w postaci utworów spoistych wykształconych jako gliny w stanie twardoplastycznym oraz niespoistych wykształconych jako rumosze.
5. W trakcie prowadzenia prac geotechnicznych stwierdzono występowanie w obrębie prac budowlanych poziomu wód gruntowych.
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) określono dla projektowanego obiektu, warunki gruntowe jako proste. Proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.
7. Wszelkie modernizacyjne prace ziemne zaleca się prowadzić w bezopadowych okresach pod nadzorem uprawnionego geologa.

styczeń 2025 r.