

10/28/2016

Opinia geotechniczna

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Projekt geotechniczny

określająca warunki gruntowo-wodne dla planowanej budowy kanalizacji sanitarnej z przepompowniami i oczyszczalnią ścieków oraz wodociągu ze stacją uzdatniania wody i zbiornikiem retencyjnym w sołectwie Bielanka, gmina Gorlice

Opracował:

mgr inż. Lech Jerzemski

uprawnienia geologiczne MŚ VII-1575

KARTA INFORMACYJNA

Rodzaj opracowania:	Dokumentacja geologiczno-inżynierska
Inwestycja:	Projektowana budowa kanalizacji sanitarnej z przepompowniami i oczyszczalnią ścieków oraz wodociągu ze stacją uzdatniania wody i zbiornikiem retencyjnym
Cel prac:	Określenie warunków geologiczno-inżynierskich dla planowanej inwestycji
Lokalizacja:	miejsowość: Bielanka gmina: Gorlice powiat: gorlicki województwo: małopolskie
Zakres robót:	Wykonanie rozpoznania budowy geologicznej w oparciu o otwory badawcze, sondowania dynamiczne, badania terenowe i laboratoryjne oraz obliczenia i analizy inżynierskie
Inwestor:	Gmina Gorlice ul. 11 Listopada 2 38-300 Gorlice
Zlecniodawca:	Pro-Plan Inżynieria Monika Jarosz ul. Partyzantów 119/5 51- 679 Wrocław
Wykonawca:	mgr inż. Lech Jerzemski uprawniony geolog / geotechnik tel. +48 666 848 090 geolog@geokontur.pl www.geokontur.pl

SPIS TREŚCI

Karta informacyjna.....	2
Spis treści	3
Spis załączników	4
Spis tabel.....	4
OPINIA GEOTECHNICZNA	4
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	5
1 Wstęp.....	5
1.1 Cel i zakres opracowania.....	5
1.2 Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych i pomocniczych.....	5
2 Lokalizacja terenu badań	6
3 Wykonane prace.....	6
3.1 Zakres rzeczowy.....	6
3.2 Prace geodezyjne	7
3.3 Roboty wiertnicze	7
3.4 Zasady likwidacji wyrobisk.....	8
3.5 PRACE I BADANIA TERENOWE	8
3.6 BADANIA LABORATORYJNE	8
4 Budowa geologiczna.....	9
5 Warunki hydrogeologiczne	9
6 Ocena warunków gruntowo-wodnych	10
7 Podsumowanie	11
PROJEKT GEOTECHNICZNY	13
1 Wstęp.....	13
2 Charakterystyka rejonu prac i projektowanej inwestycji.....	13
3 Warunki podłoża gruntowego (wg Dokumentacji badań podłoża gruntowego).....	13
4 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	14
5 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych (wg Dokumentacji badań podłoża gruntowego).....	14
6 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	14
7 Określenie oddziaływań od gruntu	15
8 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	15
9 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	15
10 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania	15
11 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia WYMAGANEJ, JAKOŚCI robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	15
12 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt Budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom	16
13 Określenie zakresu monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego	16

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

zał. 1	Mapa topograficzna w skali 1: 100 000
zał. 2	Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000
zał. 3.1 - 3.15	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000
zał. 4.1 - 4.19	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
zał. 5	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
zał. 6.1 - 6.3	Wyniki badania kąta tarcia wewnętrznego oraz spójności w aparacie AB
zał. 7	Zestawienie charakterystycznych parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych
zał. 8	Objaśnienia znaków i symboli zastosowanych w opracowaniu

SPIS TABEL

Tabela 1	Zestawienie prac zrealizowanych na potrzeby niniejszego opracowania
Tabela 2	Zestawienie głębokości otworów badawczych
Tabela 3	Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia

OPINIA GEOTECHNICZNA

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na Zlecenie biura Pro-Plan Inżynieria Monika Jarosz, ul. Partyzantów 119/5, 51- 679 Wrocław. Inwestorem jest Gmina Gorlice, ul. 11 Listopada 2, 38-300 Gorlice.

Badania wykonano w celu określenia geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia dla budowy kanalizacji sanitarnej z przepompowniami i oczyszczalnią ścieków oraz wodociągu ze stacją uzdatniania wody i zbiornikiem retencyjnym w sołectwie Bielanka, gmina Gorlice.

Liczba, lokalizacja i głębokość projektowanych otworów została ustalona przez Projektanta oraz Zlecającego.

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych stwierdzono, że w podłożu występują proste warunki gruntowe, lokalnie skomplikowane warunki gruntowe (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej - z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Dla projektowanej inwestycji skomplikowane warunki spowodowane są przebiegiem fragmentu inwestycji po nieaktywnych osuwiskach nr 179 i 174 (numery z systemu SOPO). Szczegółowa lokalizacja terenów osuwiskowa jest przedstawiona w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**1 WSTĘP****1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego wykonano na Zlecenie biura Pro-Plan Inżynieria Monika Jarosz, ul. Partyzantów 119/5, 51- 679 Wrocław. Inwestorem jest Gmina Gorlice, ul. 11 Listopada 2, 38-300 Gorlice.

Badania wykonano w celu określenia geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia dla budowy kanalizacji sanitarnej z przepompowniami i oczyszczalnią ścieków oraz wodociągu ze stacją uzdatniania wody i zbiornikiem retencyjnym w sołectwie Bielanka, gmina Gorlice.

Liczba, lokalizacja i głębokość projektowanych otworów została ustalona przez Projektanta oraz Zlecającego.

Niniejsza dokumentacja została wykonana w oparciu o:

- wykonane roboty geologiczne (otwory badawcze) dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich oraz hydrogeologicznych - zgodnie z projektem prac geologicznych
- prace i pomiary dodatkowe (pomiary geodezyjne, pomiary poziomu horyzontów wodonośnych, analiza laboratoryjna).

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych stwierdzono, że w podłożu występują proste warunki gruntowe, lokalnie skomplikowane warunki gruntowe (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej - z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Dla projektowanej inwestycji skomplikowane warunki spowodowane są przebiegiem fragmentu inwestycji po nieaktywnych osuwiskach nr 179 i 174 (numery z systemu SOPO). Szczegółowa lokalizacja terenów osuwiskowa jest przedstawiona w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

1.2 WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I POMOCNICZYCH

Przy wykonywaniu niniejszego opracowania korzystano z następujących materiałów archiwalnych:

1. Kondracki J., Geografia regionalna Polski - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998 r.,
2. Stupnicka E. - Geologia regionalna Polski - Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1989 r.,
3. Rączkowski W., Wójcik A., Zimnal Z., Nescieruk P., Paul Z., Ryłko W., Szymanowska F., Żytko K. - Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 200 000 - arkusz 73 A Jasło – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1992 r.,
4. Radwanek-Bąk B., Salamon E., Marciniec P., Nieć M., Patorski R. - Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000 – arkusz A Gorlice 1073 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2003 r.,
5. Paczyński B. (red.) - Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1995 r.,

6. Jakubicz B., Łodzińska W. - Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1 : 500 000 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1994 r.
7. Skrzypczyk L. - Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w skali 1 : 500 000 - Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007 r.
8. Skrzypczyk L. - Objasnienia do Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w skali 1 : 500 000 - Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007 r.
9. Profile z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych nr: 10370003, 10370004, 10370103, 10370104, 10370105, 10370106.

Przy wykonywaniu niniejszego opracowania korzystano z następujących materiałów pomocniczych:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 Nr 81 poz. 463),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.),
- PN-B-04452:2002, PN-88/B-04481, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998, PN-B-06050:1999 oraz Eurokod-7.

2 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie małopolskim, powiat gorlicki, gmina Gorlice, wieś Bielanka wzdłuż dróg Przez Wieś, Do Steca, koło Pana Moła do lasu i dróg powiatowych Szymbark - Łosie i Uście Gorlickie oraz przy nieruchomościach pomiędzy tymi drogami. Przedmiotem inwestycji jest budowa kanalizacji sanitarnej, oczyszczalni ścieków oraz wodociągu i stacji uzdatniania wody ze zbiornikiem retencyjnym.

Lokalizacja terenu badań została przedstawiona na mapie topograficznej w skali 1 : 100 000 stanowiącej załącznik nr 1 i mapie topograficznej w skali 1: 25 000 stanowiącej załącznik nr 2.

3 WYKONANE PRACE

3.1 ZAKRES RZECZOWY

Celem wykonanych robót jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji. Wykonane roboty mają określić między innymi budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geologiczno-inżynierskie.

Zakres wykonanych robót, w tym lokalizacja i głębokość otworów badawczych został określony przez Inwestora-Zlecającego. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 19 otworów badawczych o głębokości od 1,4 do 3,0 m p.p.t.

Zakres prac zrealizowano zgodnie z zatwierdzonym Projektem robót geologicznych.

W poniższej tabeli 1 podano zestawienie projektowanych i wykonanych robót geologicznych.

Tabela 1 Zestawienie prac zrealizowanych na potrzeby niniejszego opracowania

Lp.	Wyszczególnienie	Jed.	Ilość projektowana	Ilość wykonana
1	2	3	4	5
1	Otworki badawcze	szt.	19	19
2	Pobrane próby do badań laboratoryjnych	szt.	Nie określono	12
3	Badanie konta tarcia wewnętrznego i spójności	szt.	Nie określono	3

Lokalizację otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 1000 stanowiącej załączniki nr 3.1 - 3.15.

3.2 PRACE GEODEZYJNE

Prace geodezyjne dla potrzeb niniejszego opracowania obejmowały wyznaczenie w terenie projektowanych otworów badawczych oraz ich zaniwelowanie.

3.3 ROBOTY WIERTNICZE

Na badanym terenie, wykonano otworki dla projektowanej inwestycji. Wykonano 19 otworów badawczych o głębokości od 2,0 do 3,0 m p.p.t. Z powodu na płytke zaleganie warstw zwietrzliny piaskowca oraz skał nie osiągnięto projektowanej głębokości w 12 otworach badawczych. Po konsultacji z Projektantem i Zlecającym zakończono wiercenia w warstwie zwietrzliny lub skał piaskowca.

Otworki zostały wykonane ręcznym sprzętem wiertniczym holenderskiej firmy Eijkelkamp pod rury osłonowe o średnicy ϕ 90,0 mm oraz „zestawem udarowym do poboru prób geologicznych 04.19.SD” (sondą okienkową) firmy Eijkelkamp. Stosowano próbki o średnicy 40 mm, 60 mm i 75 mm. . W tabeli poniżej przedstawiono głębokości poszczególnych otworów badawczych.

Tabela 2 Zestawienie głębokości otworów badawczych

Lp.	Nr otworu	Głębokość otworu projektowana [m]	Głębokość otworu wykonana [m]
1	2	3	4
1	OT1	6	2,9
2	OT2	3	3
3	OT3	4	2,4
4	OT4	3	1,7
5	OT5	4	2,6
6	OT6	2	2
7	OT7	4	2,1
8	OT8	5	1,8
9	OT9	3	1,4
10	OT10	4	1,5
11	OT11	3	1,7
12	OT12	2	1,8
13	OT13	3	2,1
14	OT14	6	2

Lp.	Nr otworu	Głębokość otworu projektowana [m]	Głębokość otworu wykonana [m]
1	2	3	4
15	OT15	2	2
16	OT16	3	3
17	OT17	3	3
18	OT18	3	3
19	OT19	3	3

Wiercenia prowadzono zgodnie z wymaganiami normy PN-B 04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

Zbiornicze zestawienie wyników wiercenia otworów badawczych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących załączniki nr 4.1. - 4.19.

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

3.4 ZASADY LIKWIDACJI WYROBISK

Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu urobkiem, ubijając go warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

3.5 PRACE I BADANIA TERENOWE

W czasie wiercenia otworów próbki pobierano z każdej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem, wilgotnością, ale nie rzadziej niż co 1,0 m lub co zmianę warstwy dla próbki NU (naturalne uziarnienie), co 2,0 m lub co zmianę warstwy dla próbki NW (naturalna wilgotność).

Zakres pozostałych obserwacji terenowych obejmuje:

- badania makroskopowe gruntów,
- pomiary zwierciadła wód podziemnych.

3.6 BADANIA LABORATORYJNE

Podczas wykonywania wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU), o naturalnej wilgotności (NW) oraz o nienaruszonej strukturze (NNS). Z pobranych próbek gruntu do badań laboratoryjnych wytypowano 12 sztuk.

Wykonano następujące rodzaje badań laboratoryjnych:

- opis makroskopowy pobranych próbek - 12 oznaczeń,
- oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów - 12,
- granice Attenberga oraz stopień plastyczności – 5 oznaczenia,
- określenie kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w aparacie bezpośredniego ścinania AB – 3 oznaczenia Wycięta z gruntu próbka umieszczona zostaje w komorze, gdzie zostaje poddana obciążeniu normalnemu powodującemu ścinanie. Czujniki dynamometryczne umożliwiają kontrolowanie obciążenia normalnego i odczytywanie siły tnącej, natomiast czujniki zegarowe pozwalają na ciągły odczyt wartości przesunięcia względnego i wielkości osiadania (spęczania) badanej próbki.).

Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w załączniku nr 5. W załącznikach 6.1 - 6.3 przedstawiono wyniki badania kąta tarcia wewnętrznego oraz spójności w aparacie AB.

4 BUDOWA GEOLOGICZNA

Badany teren położony jest w obrębie płaszczowiny magurskiej. Utwory płaszczowiny wykształcone są jako:

1. Warstwy ropyńskie (inoceramowite) wykształcone jako piaskowce cienko- i średnioławicowe, szare skorupowate, wapienste przewarstwione szarozielonymi i zielonymi łupkami ilastymi oraz szarymi i brunatnymi łupkami marglistymi z występującymi często skorupkami inoceramów.
2. Łupki pstry to kompleksy łupków o barwie wiśniowej lub zielonej, miejscami przewarstwionymi piaskowcami cienko ławicowymi, hieroglifowymi.
3. Warstwy podmagurskie wykształcone są jako piaskowce cienko- lub średnioławicowe przewarstwione łupkami marglistymi lub marglami.
4. Warstwy magurskie rozwinięte są w frakcji piaskowcowo-łupkowej. Są to piaskowce szare lub szarozielone, grubo-, średnio- i drobnoziarniste, odpowiednio grubo- i średnioławicowe o spoiwie ilasto-krzemionkowym, rzadziej ilasto-wapienistym, przewarstwione szarymi i szarozielonymi łupkami marglistymi. Piaskowce te ze względu na zróżnicowaną zawartość glaukonitu i muskowitu, zostały podzielone na frakcję glaukonitową i muskowitową.

Utwory czwartorzędowe wykształcone są, jako gliny, gliny z rumoszem piaskowcowym oraz zwietrzelina skał podłoża.

Powierzchnię terenu pod projektowaną inwestycję pokrywają osady czwartorzędowe. Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdzono występowanie w gruntach rodzimych gruntów spoistych czwartorzędowych wykształconych w postaci gliny, gliny pylastej, gliny z okruchami skał i gliny pylastej z okruchami skał w stanie twardoplastycznej oraz gruntów wykształconych w postaci zwietrzeliny gliniastej piaskowca. Wraz z głębokością w profilu otworu wiertniczego wzrasta ilość okruchów skalnych co uniemożliwia wykonanie otworu do planowanej głębokości. Należy przyjąć, że wraz z głębokością warstwa zwietrzeliny gliniastej piaskowca przechodzi w skałę litą piaskowca.

Szczegółowy profil litologiczno-stratygraficzny został przedstawiony na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących załącznik 4.1 - 4.19.

5 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warstwa wodonośna perspektywiczna do ujmowania występuje w obrębie warstw inoceramowych, warstw perspektywicznych i magurskich. Najmniej perspektywiczne są łupki pstry. W obrębie utworów czwartorzędowych poziom wodonośny występuje na ograniczonym terenie. Zasilanie warstwy wodonośnej następuje na drodze infiltracji wód opadowych i infiltracyjnych. Zasilanie następuje na granicy zwietrzeliny z utworami trzeciorzędowymi. Wydajności studni są niewielkie, a w okresach suszy hydrologicznej większość z nich pozbawiona jest wody.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych nie stwierdzono występowanie wody gruntowej, wszystkie otwory były suche. Obszar badań nie znajduje się na terenach narażonych na powódzie oraz zalewanie wodami opadowymi.

6 OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenia, badania makroskopowe, badania laboratoryjne, badania penetrometrem wciskowym PW-1) 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.

Wydzielono 3 warstw geologiczno-inżynierskich. Kryteriami podziału były: geneza, rodzaj oraz stany konsystencji gruntów. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wiodące, tj. wartości stopnia plastyczności I_L , kąt tarcia wewnętrznego oraz spójność na podstawie badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry, tj. edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o , moduł odkształcenia pierwotnego E_o ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi dla gruntów rodzimych - 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

W rezultacie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników wydzielono następujące warstwy geologiczno-inżynierskie:

Warstwa I - są to grunty humusowe. Grunty te nienadające się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zawartość części organicznych.

Warstwa II - są to grunty spoiste wykształcone w postaci gliny, gliny pylastej, gliny z okruchami skał piaskowca i gliny pylastej z okruchami skał piaskowca w stanie twardoplastycznym.

- stopień plastyczności $I_L = 0,12$
- spójność $C_u = 21,2$ kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 15,9^\circ$
- moduł pierwotnego odkształcenia $E_o = 24,8$ MPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 35,4$ MPa

Warstwa III - są to grunty skaliste wykształcone w postaci zwietrzliny gliniastej piaskowca. Są to grunty bardzo spękanе i tworzą stropową strefę piaskowca, dla których parametr charakterystyczny tj. wytrzymałość na ściskanie przyjmuje się $R_c = 5,0$ MPa. Należy przyjąć, że wraz z głębokością przechodzi w skałę mniej spękaną i następnie litą. Skałą piaskowca nawet bardzo zwietrzała jest gruntem nośnym.

Charakterystyczne wartości parametrów geologiczno-inżynierskich (fizyczno-mechanicznych) dla wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono w załączniku 7.

Dla projektowanej inwestycji istotne znaczenie ma podatność gruntu na wysadzinowość. To czy grunt jest, czy nie jest wysadzinowy zależy od składu granulometrycznego gruntu, położenia w jednostce klimatycznej oraz położenia zwierciadła wód gruntowych i kapilarności gruntów. 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 (PN-81/B-03020).

Grunty ze względu na wielkość ziaren można podzielić na trzy grupy (za 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 i plastycznym tworzą małe wysadziny stanowiące niewielkie zagrożenie dla inwestycji.

W tabeli 3 podano odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia według PN-B-06050.

Tabela 3 Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia (wg. PN-B-06050)

Rodzaj gruntów	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu lub pęcznienia
1	2	3
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
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 ściśliwości	słaba	bardzo duża

7 PODSUMOWANIE

1. Przedmiotowe opracowanie wykonano na Zlecenie biura Pro-Plan Inżynieria Monika Jarosz, ul. Partyzantów 119/5, 51- 679 Wrocław. Inwestorem jest Gmina Gorlice, ul. 11 Listopada 2, 38-300 Gorlice.
2. Celem prac było rozpoznanie budowy geologicznej oraz określenie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej z przepompowniami i oczyszczalnią ścieków oraz wodociągu ze stacją uzdatniania wody i zbiornikiem retencyjnym w sołectwie Bielanka, gmina Gorlice.
3. Zostało wykonanych 19 otworów badawczych o głębokościach od 1,4 do 30 m p.p.t. wraz z badaniami terenowymi oraz badaniami laboratoryjnymi.

4. W wyniku przeprowadzonych prac wiertniczych i kameralnych wydzielono 3 warstw geologiczno-inżynierskich. Stwierdzono występowanie w gruntach rodzimych gruntów spoistych czwartorzędowych wykształconych w postaci gliny, gliny pylastej, gliny z okruchami skał i gliny pylastej z okruchami skał w stanie twardoplastycznej oraz gruntów wykształconych w postaci zwietrzliny gliniastej piaskowca. Wraz z głębokością w profilu otworu wiertniczego wzrasta ilość okruchów skalnych co uniemożliwia wykonanie otworu do planowanej głębokości. Należy przyjąć, że wraz z głębokością warstwa zwietrzliny gliniastej piaskowca przechodzi w skałę litą piaskowca. Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa humusu. Przypowierzchniowe humusu zaleca się usunąć przed przystąpieniem do realizacji inwestycji.
5. Grunty zaliczone do warstw geologiczno-inżynierskich o nr II i III są gruntami nośnymi.
6. Wykonanymi badaniami nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej, wszystkie otwory były suche.
7. Projektowane inwestycje wraz z infrastrukturą techniczną należy posadzić uwzględniając strefę przemarzania gruntów.
8. Należy zaprojektować odpowiednie odwodnienie terenu, aby chronić inwestycję przed ujemnym oddziaływaniem wód opadowych oraz roztopowych.
9. Wszelkie prace ziemne zaleca się prowadzić z zachowaniem tzw. odpowiedniej „higieny prac” w bezopadowych okresach pod nadzorem uprawnionego geologa.
10. Prace ziemne związane z wykonywaniem wykopów muszą uwzględniać zabezpieczenie wykopu przed osunięciem się mas ziemi. Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej.
11. W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych stwierdzono, że w podłożu występują proste warunki gruntowe, lokalnie skomplikowane warunki gruntowe (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej - z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych). Dla projektowanej inwestycji skomplikowane warunki spowodowane są przebiegiem fragmentu inwestycji po nieaktywnych osuwiskach nr 179 i 174 (numery z systemu SOPO).

PROJEKT GEOTECHNICZNY**1 WSTĘP**

Niniejsza dokumentacja badań podłoża gruntowego wykonano na Zlecenie biura Pro-Plan Inżynieria Monika Jarosz, ul. Partyzantów 119/5, 51- 679 Wrocław. Inwestorem jest Gmina Gorlice, ul. 11 Listopada 2, 38-300 Gorlice.

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych stwierdzono, że w podłożu występują proste warunki gruntowe, lokalnie skomplikowane warunki gruntowe (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej - z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Dla projektowanej inwestycji skomplikowane warunki spowodowane są przebiegiem fragmentu inwestycji po nieaktywnych osuwiskach nr 179 i 174 (numery z systemu SOPO).

2 CHARAKTERYSTYKA REJONU PRAC I PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie małopolskim, powiat gorlicki, gmina Gorlice, wieś Bielanka wzdłuż dróg Przez Wieś, Do Steca, koło Pana Mola do lasu i dróg powiatowych Szymbark - Łosie i Uście Gorlickie oraz przy nieruchomościach pomiędzy tymi drogami. Przedmiotem inwestycji jest budowa kanalizacji sanitarnej, oczyszczalni ścieków oraz wodociągu i stacji uzdatniania wody ze zbiornikiem retencyjnym.

3 WARUNKI PODŁOŻA GRUNTOWEGO (WG DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO)

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenia, badania makroskopowe, badania laboratoryjne, badania penetrometrem wciskowym PW-1) 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.

Wydzielono 3 warstw geologiczno-inżynierskich. Kryteriami podziału były: geneza, rodzaj oraz stany konsystencji gruntów. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wiodące, tj. wartości stopnia plastyczności I_L , kąt tarcia wewnętrznego oraz spójność na podstawie badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry, tj. edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o , moduł odkształcenia pierwotnego E_o ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi dla gruntów rodzimych - 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

W rezultacie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników wydzielono następujące warstwy geologiczno-inżynierskie:

Warstwa I - są to grunty humusowe. Grunty te nienadające się do bezpośredniego posadowienia ze względu na zawartość części organicznych.

Warstwa II - są to grunty spoiste wykształcone w postaci gliny, gliny pylastej, gliny z okruchami skał piaskowca i gliny pylastej z okruchami skał piaskowca w stanie twardoplastycznym.

- stopień plastyczności $I_L = 0,12$

- spójność $C_u = 21,2$ kPa
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 15,9^\circ$
- moduł pierwotnego odkształcenia $E_0 = 24,8$ MPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 35,4$ MPa

Warstwa III - są to grunty skaliste wykształcone w postaci zwietrzeliny gliniastej piaskowca. Są to grunty bardzo spękanе i tworzą stropową strefę piaskowca, dla których parametr charakterystyczny tj. wytrzymałość na ściskanie przyjmuje się $R_c = 5,0$ MPa. Należy przyjąć, że wraz z głębokością przechodzi w skałę mniej spękaną i następnie litą. Skałę piaskowca nawet bardzo zwietrzała jest gruntem nośnym.

4 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Przy prawidłowym wykonaniu projektowanej inwestycji nie wystąpi pogorszenie czy też zmiana właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Powierzchnię terenu na badanej działce pokrywają osady czwartorzędowe. Wykonanymi otworami badawczymi stwierdzono występowanie czwartorzędowych rodzimych gruntów spoistych czwartorzędowych wykształconych w postaci gliny, gliny pylastej, gliny z okruchami skał i gliny pylastej z okruchami skał w stanie twardoplastycznej oraz gruntów wykształconych w postaci zwietrzeliny gliniastej piaskowca. Wraz z głębokością w profilu otworu wiertniczego wzrasta ilość okruchów skalnych co uniemożliwia wykonanie otworu do planowanej głębokości. Należy przyjąć, że wraz z głębokością warstwa zwietrzeliny gliniastej piaskowca przechodzi w skałę litą piaskowca. Warstwę przypowierzchniową stanowi warstwa humusu. Przypowierzchniowe humusu zaleca się usunąć przed przystąpieniem do realizacji inwestycji przed planowaną budową.

Bezwzględnie należy ochraniać wykopy przed czynnikami atmosferycznymi. Czas pomiędzy wykonaniem wykopów a pracami związanymi z posadowieniem powinien być możliwie jak najkrótszy. Prace ziemne najlepiej wykonywać w okresie bez opadów atmosferycznych, aby dodatkowo nie nawadniać gruntów, a co za tym idzie pogorszenie parametrów wytrzymałościowych.

5 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH (WG DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO)

Główne parametry geotechniczne zestawiono w załączniku 7.

6 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa określono na podstawie normy PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne.

Oddziaływanie		Symbol	Wartość
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,0
	Korzystne		1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,3
	Korzystne		1,0

Oddziaływanie	Symbol	Wartość
Parametr gruntu	Symbol	Wartość
Kąt tarcia wewnętrznego	$\gamma_{\phi'}$	1,0
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1,0
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0
Nośność	Symbol	Wartość
Nośność podłoża	$\gamma_{P;\varpi}$	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{P;\eta}$	1,0

7 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Przyjęte rozwiązania projektowe, wykonane obliczenia inżynierskie oraz zastosowane materiały (dopuszczone do obrotu na terenie Unii Europejskiej) jak również zgodna z projektem oraz obowiązującym prawem realizacja inwestycji eliminuje niekorzystne oddziaływanie gruntu na konstrukcję (parcie gruntu, przemieszczenia, wypieranie, korozja).

8 PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Do obliczeń przyjęto model obliczeniowy podłoża gruntowego zgodny z PN-81/B-03020.

9 OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Nośność podłoża gruntowego dla warstw geotechnicznych II i III (jednostkowy opór gruntu q_f) przeniesie spodziewane obciążeń i pozwala na bezpośrednie posadowienie. Dla projektowanej inwestycji nie jest konieczne wykonanie obliczenia osiadania.

W istniejących warunkach wodno-gruntowych i planowanym sposobie posadowienia stateczność obiektu nie jest zagrożona.

10 USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA

Dane niezbędne do przeprowadzenia obliczeń (rodzaj gruntu, parametry geotechniczne) są zawarte w załączniku 7.

11 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ, JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Specjalistyczne roboty geotechniczne nie będą wykonywane.

Nad jakością robót ziemnych będzie czuwał Kierownik budowy oraz ewentualnie wyznaczony przez Inwestora Inspektor nadzoru inwestorskiego.

12 OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Wykonanymi badaniami nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej, wszystkie otwory były suche.

13 OKREŚLENIE ZAKRESU MONITORINGU WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

Dla projektowanego obiektu nieplanowany jest specjalny monitoring.