

siedziba:

ul. Rumiankowa 19

54-512 Wrocław

tel./fax. 71 7382334

tel.kom. 607 07 66 03

e-mail:

biuro@geo2000.pl

geo2000@box.pop.pl

<http://www.geo2000.pl>

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
dla projektowanej budowy na działce nr 24/9 w miejscowości
Krynitzno, gmina Wisznia Mała, powiat trzebnicki, województwo
dolnośląskie

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY

Inwestor:

MAFRA Design Studio Projektowe Anna Bęclawska
50-316 Wrocław
ul. Bolesława Prusa 96/5

Opracowanie:

inż. Dominik Cieplý

mgr Sławomir Fajga
upr. geol. VII-1302

Wrocław, lipiec 2021 r.

SPIS TREŚCI

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
 - 1.1. Podstawa wykonania
 - 1.2. Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury
2. Zakres przeprowadzonych badań terenowych
3. Położenie, charakterystyka terenu, morfologia i hydrografia
4. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych
 - 4.1. Budowa geologiczna
 - 4.2. Warunki hydrogeologiczne
5. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres wykonanych badań laboratoryjnych
 - 1.1. Badania laboratoryjne
 - 1.2. Prace kameralne
2. Warunki gruntowe
3. Ocena warunków geotechnicznych
4. Wnioski i zalecenia

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
4. Określenie oddziaływań od gruntu
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów
8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych
9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Plan lokalizacyjny
2. (1-2) Mapa geologiczna arkusz Trzebnica w skali 1: 50 000
3. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
4. Tabela wartości parametrów geotechnicznych
5. (1-3) Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1: 50
6. (1-3) Przekroje geotechniczne w skali 1: 100/50
7. Wykres sondowania SL (DPL)
8. (1-2) Objaśnienia znaków i symboli

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

1.1. Podstawa wykonania

Opinię geotechniczną opracowano w celu uzyskania danych o układzie warstw gruntów, określeniu ich parametrów geotechnicznych oraz uzyskania danych o warunkach wodnych.

Dokumentację opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 25.04.2012,poz.463).

1.2. Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury

- PN-B-02481/1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-81/B-03020 – Projekt zmiany. Geotechnika. Projektowanie posadowienie bezpośrednich,
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-B-02479/1998 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne,
- PN-EN 1997-1:2008 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne
- PN-EN 1997-2:2009 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne.
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Trzebnica.

2. Zakres przeprowadzonych badań terenowych

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych elementów architektonicznych. Niwelację techniczną otworów wykonano w dowiązaniu do lokalnego punktu wysokościowego w postaci studzienki kanalizacyjnej.

2.2. Badania polowe

Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych wykonano 3 otwory do głębokości 4,0 m p.p.t.. Łączny metraż wykonanych wierceń dla przedmiotowej inwestycji wynosi 12,0 mb. Otwory zostały odwiercone przy użyciu młota udarowego Wacker - próbnikiem przelotowym Ø 50 mm.

W trakcie wierceń przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz zmierzono poziomy zwierciadeł wód podziemnych w otworach. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Ponadto wykonano badanie „in situ” gruntu, tj. sondowanie SL (DPL) w otworze nr 3.

3. Płożenie, charakterystyka terenu, morfologia i hydrografia

Teren badań położony jest w północnej części miejscowości Kryniczno przy ul. Trzebnickiej 9 na działce nr 24/9 w gminie Wisznia Mała, powiecie trzebnickim, województwie dolnośląskim. Przedmiotowy teren ograniczony jest od wschodu drogą krajową nr 5, od północy, południa oraz zachodu teren otacza niska zabudowa. Rzędne terenu w rejonie terenu badań mieszczą się w przedziale 132,50 – 135,00 m n.p.m.

Część środkowa i południowa gminy Wisznia Mała to tereny o stosunkowo mało urozmaiconej rzeźbie, płaskie o spadkach terenu w granicach do 1 % – 4 %. Ogólne nachylenie terenu w kierunku południowo – wschodnim i południowym. Pod względem geomorfologicznym obszar badań leży w rejonie wysoczyzny morenowej płaskiej.

Gmina położona jest w dorzeczu rzeki Odry, w zlewni rzek Widawy i Ławy. Południowa część gminy odwadniana jest systemem niewielkich cieków i rowów melioracyjnych w kierunku południowym do rzeki Widawy, stanowiącą oś hydrograficzną tej części gminy. Rzeka Widawa jest uregulowana na całej swojej długości (90km.). Przepływa przez gminę jako stosunkowo duża rzeka o zmiennych stanach wody w korycie. Centralnym ciekiem na terenie gminy jest rzeka Ława, prawobrzeżny dopływ Odry, do której symetrycznie odprowadzane są wody ze środkowej i północnej części gminy. Rzeka Ława wypływa w południowej części gminy Oleśnica i przepływa przez Wisznę jako niewielka rzeczka.

Obszar badań pod względem fizycznogeograficznym wg. prof. J. Kondrackiego położony jest w subprowincji Nizin Środkowopolskich w makroregionie Niziny Śląskiej z dalszym podziałem w mezoregionie Równiny Oleśnickiej.

4. Zarys budowa geologicznej i warunków hydrogeologicznych

4.1. Budowa geologiczna

warunki regionalne

Obszar miejscowości Kryniczno leży w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej. Główne utwory budujące wysoczyznę to gliny morenowe reprezentowane przez gliny, gliny piaszczyste, w stanie twardoplastycznym w stropie czasem plastycznym o miąższości zróżnicowanej. Gliny morenowe bezpośrednio pod glebą występują głównie w części centralnej i południowej. Miąższość glin morenowych przekracza na całym terenie 3,0 metra, miejscami łącznie z cienkimi przewarstwieniami piasku może osiągać miąższość 20,0 – 30,0 metrów. Miejscami występują gliny pylaste w stanie twardoplastycznym o miąższości dochodzącej w do 8,0 metra. Gliny te są określane jako mułki wodno – lodowcowe, lub jako utwory o nie określonej genezie. Gliny morenowe miejscami są przykryte przez piaski wodno – lodowcowe. Występują piaski drobne posiadają miąższość 1,0 – 4,0 metrów, lokalnie ponad 8,0 – 10,0 metra i więcej. W obrębie małych dolin występują grunty głównie piaski, miejscami grunty organiczne reprezentowane przez namuły organiczne i torfy o miąższości 0,6 – 0,7 metra, na tej głębokości są podścielone przez gliny morenowe lub piaski wodno-lodowcowe. Nie stwierdzono występowania gruntów nasypowych. Gliny morenowe zazwyczaj znajdują się w stanie twardoplastycznym od samej powierzchni. Jedynie miejscami w dolnych partiach wysoczyzny, stropowa partia glin o miąższości około 1,0 metra jest w stanie plastycznym. Piaski w rejonie wysoczyzny wykazują stopień zagęszczenia w granicach $ID = 0,4 - 0,6$.

warunki lokalne

Budowa geologiczna została rozpoznana 3 otworami do głębokości maksymalnej 4,0 m. W budowie geologicznej występują tutaj czwartorzędowe utwory lodowcowe, fluwioglacjalne oraz holocenijskie gleby.

We wszystkich otworach od powierzchni terenu występuje gleba o miąższości od 0,90 m (OW1) do 1,00 m (OW2 oraz OW3).

Bezpośrednio pod warstwą gleby zalegają plejstocenijskie utwory lodowcowe reprezentowane przez gliny pylaste związane z domieszką żwiru. Miąższość tych utworów mieści się w przedziale od 1,10 m do 2,00 m. Utwory te występują do maksymalnej głębokości 3,00 m p.p.t. w OW2. Poniżej glin pylastych związanych w OW1 oraz OW2 zalega warstwa plejstocenijskiego łu o genezie lodowcowej. Ił ten stwierdzono, również w OW3 pod warstwą piasku drobnego o genezie

wodnolodowcowej. Miąższość stwierdzonych ilów mieści się w przedziale od 0,80 m do 1 m.

W otworach OW1 oraz OW3 pod warstwą utworów lodowcowych zalegają plejstoceńskie osady wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski drobne. W OW1 strop piasków został nawiercony na głębokości 2,9 m p.p.t., natomiast spągu nie przewiercono. W OW3 piaski drobne stwierdzono w przedziale głębokości od 2,10 m p.p.t. do 2,70 m p.p.t., a także jako wkładkę o miąższości 0,1 m na głębokości 3,70 m p.p.t..

Budowę geologiczną badanego terenu przedstawiono na mapie geologicznej arkusz trzebnica (Zał. 2.), kartach otworów badawczych (Zał. 5.) oraz przekrojach geotechnicznych (Zał. 6.).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

warunki regionalne

Obszar badań położony jest w zlewni rzeki Widawy, która stanowi dopływ prawobrzeżny Odry. Cały teren jest odwadniany przez nieliczne małe ciekі przechodzące przez teren gminy i łączące się z rzeką Widawą na południowej granicy. Ciekі mają swoją część źródłową na Wzgórzach Trzebnickich. Mniejsze ciekі są okresowe i przy długim czasie suszy zanikają. Wody opadowe są odprowadzane do cieków przechodzących przez teren gminy, a następnie do rzeki Widawy. Większość wód opadowych wsiąka w podłoże lub okresowo stagnuje na powierzchni. W obniżeniach dolinnych występują stałe lub okresowe podmokłości. Występujące niewielkie zbiorniki wód powierzchniowych to sztuczne zbiorniki utworzone na ciekach lub zalane wyrobiska.

wody podziemne

Obszar badań leży wg podziału hydrologicznego w prowincji północnej, regionie niecki wrocławskiej, podregionie wrocławskim (XVC). Wody podziemne występują tu w poziomie utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Są to zasoby niewielkie. Według Atlasu zasobów zwykłych wód podziemnych teren położony jest w rejonie hydrologicznym niecki wrocławskiej; obejmujący dolinę Odry i Widawy oraz wysoczyznę oleśnicką, najbardziej zasobny w wody podziemne III i IV rzędu.

warunki lokalne

W badanej przestrzeni geologicznej w okresie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworach OW1 oraz OW2. Woda ta występuje w obrębie plejstoceńskich osadów wodnolodowcowych - piasków drobnych. Woda w otworze OW1 tworzy warstwę wodonośną o napiętym zwierciadle, które stabilizuje się na głębokości 2,00 m p.p.t., natomiast zostało nawiercone na głębokości 2,9 m p.p.t. Woda w otworze OW3 tworzy warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle, które zostało nawiercone oraz stabilizuje się na głębokości 2,10 m p.p.t.

Stan wód podziemnych należy uznać za zbliżony do średnio wysokiego. Należy mieć na uwadze możliwość wahań zwierciadła w zakresie +/- 1m.

5. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 25.04.2012 poz. 463) warunki gruntowo-wodne należy określić jako proste, a projektowany obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres wykonanych badań laboratoryjnych

1.1. Badania laboratoryjne

W trakcie wierceń wszystkie grunty, po każdej zmianie stanu lub rodzaju gruntu lecz nie rzadziej niż co 1 m, zostały przebadane makroskopowo, a część z nich przebadano laboratoryjnie. Badaniami laboratoryjnymi określono:

- wilgotność naturalną W_n (%)
- granice konsystencji W_L , W_P (%)
- uziarnienie (S)

1.2. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano dokumentację wynikową na którą złożyły się:

- mapa dokumentacyjna w skali 1:500 z naniesionymi punktami wierceń,

- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1:50,
- przekroje geotechniczne w skali 1:100/50,
- karty wyników badań laboratoryjnych,
- wyniki badań sondą DPL wraz z interpretacją,
- objaśnienia znaków i symboli.

2. Warunki gruntowe

W podłożu wydzielono warstwy geotechniczne w oparciu o charakter litologiczny oraz przeprowadzone badania parametrów geotechnicznych gruntów. Wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

- warstwa N – to warstwa gleby, którą Warstwę tą należy uznać za nie nadającą się do bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych.
- warstwa III – warstwa zbudowana z piasku drobnego. Są to grunty w stanie zagęszczonym.

Najważniejsze parametry geotechniczne to:

- stopień zagęszczenia ID wyznaczony na podstawie sondowań sondą lekką DPL = 0,79
- gęstość objętościowa $\rho = 1,67 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna $W_n = 15,40 \%$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 28,62^\circ$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 103 \text{ MPa}$,
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 = 76 \text{ MPa}$,
- warstwa B – warstwa glin pylastych zwięzłych. Jest to grunt w stanie zwartym o symbolu konsolidacji B.

Najważniejsze parametry geotechniczne to:

- stopień plastyczności $IL = 0,05$
- wyznaczony na podstawie badań laboratoryjnych ,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,80 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna $W_n = 24,20 \%$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 18,99^\circ$,
- spójność $C_u = 37,65 \text{ kPa}$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 56 \text{ MPa}$,
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 = 42 \text{ MPa}$.

- warstwa D – warstwa iłu pylastego. Jest to grunt w stanie twardoplastycznym o symbolu konsolidacji D.

Najważniejsze parametry geotechniczne to:

- stopień plastyczności $IL = 0,05$
 - wyznaczony na podstawie badań laboratoryjnych,
- gęstość objętościowa $\rho = 1,71 \text{ g/cm}^3$,
- wilgotność naturalna $W_n = 36,30 \%$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 11,07^\circ$,
- spójność $C_u = 57,11 \text{ kPa}$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 35 \text{ MPa}$,
- moduł odkształcenia pierwotnego $E_0 = 20 \text{ MPa}$.

Pozostałe parametry geotechniczne zostały określone w oparciu o badania laboratoryjne i polowe, a ich wartości przedstawione w tabelarycznym zestawieniu właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów (Zał. 4.).

Ocena wysadzinowości

Ze względu na charakter wysadzinowości grunty należy zaliczyć do:

- grunty spoiste (warstwy B, D) – grunt bardzo wysadzinowy - GBW,
- grunty sypkie (warstwa III) – grunt niewysadzinowy – GN

3. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań warunki gruntowo-wodne należy uznać za proste. Podłoże budowlane charakteryzuje się występowaniem gruntów mało zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym. Rozpoznane grunty cechują się dobrymi parametrami fizyczno-mechanicznymi. Rodzaj gruntów, ich charakterystykę techniczną oraz zarys układu warstw przedstawiają karty dokumentacyjne otworów badawczych (Zał. 5) i przekroje geotechniczne (Zał. 6), a także zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów (Zał. 4).

Przypowierzchniową warstwę stanowi nasyp antropogeniczny zbudowany z gleby, który należy uznać za nie nadający się do

bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych. Nasyp występuje do głębokości 1,00 m p.p.t..

W przewidywanym poziomie posadowienia występują grunty spoiste w postaci glin pylastych zwięzłych, są one w stanie twardoplastycznym. Grunty te charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami wytrzymałościowymi i mogą one stanowić podłoże do posadowienia obiektów kubaturowych. Bezpośrednio pod warstwą glin pylastych zwięzłych w OW1 oraz OW2 zalega warstwa łu pylastego. W otworze nr 3 pojawia się warstwa zagęszczonego piasku drobnego pod którą zalega warstwa łu pylastego z wkładką tego samego piasku. W OW1 pod warstwą gruntów spoistych znajduje się warstwa piasku drobnego, którego spągu nie przewiercono.

Warstwa gruntu o symbolu konsolidacji D to łu pylasty twardoplastyczny charakteryzujący się bardzo dobrymi parametrami fizyczno-mechanicznymi. Warstwa o symbolu III to grunty niespoiste - piaski drobne w stanie zagęszczonym cechujące się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi.

Grunty warstw B i D są wrażliwe na obecność niskich temperatur, są to grunty wysadzinowe, dlatego należy chronić je przed przemarzaniem. Należy również chronić je przed dodatkowym nawodnieniem (przez wody gruntowe, opadowe, technologiczne, itp.). W przypadku nawodnienia grunty te ulegną uplastycznieniu, a w skrajnych przypadkach upłynnieniu, co znacznie pogorszy ich parametry geotechniczne. W przypadku pojawienia się wody w wykopach fundamentowych, wody te należy niezwłocznie odprowadzić, a warstwy przemoczone usunąć.

W badanej przestrzeni geologicznej stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworach badawczych nr 1 i 3. Woda ta występuje w obrębie dwóch warstw wodonośnych. W OW1 zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Woda została nawiercona na głębokości 2,90 m p.p.t. w piaskach drobnych, natomiast ustabilizowała się na poziomie 2,00 m p.p.t. w glinach pylastych zwięzłych. Druga warstwa wodonośna została zlokalizowana w OW3 w obrębie piasków drobnych. Woda została nawiercona oraz ustabilizowała się na głębokości 2,10 m p.p.t. tworząc swobodne zwierciadło.

Stan wód podziemnych należy uznać za zbliżony do średnio wysokiego. Należy mieć na uwadze możliwość wahań zwierciadła w zakresie +/- 1m.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakichkolwiek robót ziemnych powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

4. Wnioski i zalecenia

- 4.1. Cała powierzchnia terenu pokryta jest warstwą gleby zalegającą do głębokości ok. 1,00 m p.p.t.. Grunty te należy traktować jako nienoisne dla obiektów kubaturowych.
- 4.2. Grunty warstw B wykazują bardzo dobre parametry fizyczno-mechaniczne. Są to grunty w stanie twardoplastycznym.
- 4.3. Grunty warstw D wykazują bardzo dobre parametry fizyczno-mechaniczne. Są to grunty twardoplastyczne.
- 4.4. Grunty warstw III wykazują dobre parametry fizyczno-mechaniczne. Są to grunty w stanie zagęszczonym.
- 4.5. Grunty warstw B i D należy chronić przed wodą gruntową, opadową, technologiczną itp.
- 4.6. Grunty B i D należy chronić przed niskimi temperaturami i przemarzaniem.
- 4.7. W badanej przestrzeni geologicznej stwierdzono występowanie wody gruntowej w dwóch otworach badawczych. W OW1 wodę nawiercono na głębokości 2,9 m p.p.t., która stabilizuje się na poziomie 2,00 m p.p.t. W OW3 wodę nawiercono na głębokości 3,7 m oraz 2,1 m p.p.t., która stabilizuje się na poziomie 2,1 m p.p.t.
- 4.8. Stan wód podziemnych należy uznać za zbliżony do średniego. Należy mieć na uwadze możliwość wahań zwierciadła w zakresie +/- 1m.
- 4.9. W przypadku posadowienia obiektu budowlanego poniżej zwierciadła wód podziemnych będzie konieczne odwadnianie obszaru wykopu, np. przez zastosowanie igłofiltrów lub zastosowanie studni odwadniających.
- 4.10. W przypadku pojawienia się wody w wykopach fundamentowych wodę należy odprowadzić np. przez bezpośrednie odpompowanie z wykopu,

aby nie doszło do uplastycznienia podłoża. Przemoczone grunty spoiste należy usunąć.

- 4.11. Poziom posadowienia powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania, która dla badanego terenu wynosi 0,8 m p.p.t.
- 4.12. Grunty warstw B i D należy zaliczyć do klasy przepuszczalności E, czyli gruntów nieprzepuszczalnych, grunty warstwy III do klasy C, czyli średnio przepuszczalnych.
- 4.13. Do obliczeń statycznych podaje się w zestawieniu tabelarycznym (Zał.4) wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy.
- 4.14. Warunki gruntowo wodne ocenia się jako proste.
- 4.15. Projektowana budowa budynku przedszkola w rozpoznanych warunkach gruntowo wodnych zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
- 4.16. Rodzaj opracowania jest zgodny z wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r., Dz. u. Nr 89, poz. 414) oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz. U. poz. 463).

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Przypowierzchniową warstwę stanowi gleba o miąższości ok. 1m, którą należy traktować jako nie nadającą się do bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych.

Grunty spoiste podczas robót ziemnych mogą ulec dodatkowemu zawilgoceniu-nawodnieniu oraz przemieszaniu co znacznie rozluźni ich strukturę. Grunty te należy szczególnie chronić przed zmianami wilgotności.

Grunty piaszczyste wykazują stan zagęszczony. Podczas robót ziemnych, a zwłaszcza zdjęcia nadkładu dochodzi do odprężenia gruntów niespoistych, a co za tym idzie do spadku zagęszczenia.

Ze względu na charakter projektowanych obiektów, podłoże gruntowe będzie ulegało konsolidacji od przyłożonych obciążeń. Oznacza to, iż warstwy gruntów

słabych będą komprymowane, przez co parametry mechaniczne (kąt tarcia wewnętrznego, kohezja, etc.) oraz parametry sztywności będą uległyby poprawie. Grunt będzie się zagęszczał i osiadał.

Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów spoistych zalegających w podłożu. Podczas prac projektowych zaleca się przewidzieć odpowiednie odwodnienie terenu na czas robót budowlanych, a same prace prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne gruntu.

Zabezpieczenie wykopów i wykonywanie jakichkolwiek prac budowlanych powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego. Z uwagi na stopień skonsolidowania utworów rodzimych zalegających w podłożu, po pracach budowlanych nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo – wodne.

W przypadku konieczności rozbiórki budynku grunty podłoża ponownie ulegną odprężeniu oraz powstaną puste przestrzenie po usuniętych fundamentach. Przestrzenie te bez odpowiedniego zabezpieczenia mogą ulec zalaniu przez wody gruntowe co spowoduje intensywne wypłukiwanie drobnego materiału z gruntów niespoistych oraz rozmakanie stropu gruntów spoistych. Powstałe wykopy należy zlikwidować przez zasypanie gruntem zagęszczanym warstwami do stanu średn zagęszczonego. Powierzchnię terenu należy zagospodarować w taki sposób aby możliwe było swobodne użytkowanie terenu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża należy wyznaczyć w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zredukowane o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych przedstawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Współczynniki częściowe do materiałów (M)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]	Kombinacja 2 [-]
Współczynnik częściowy do kąta tarcia wewnętrznego*	$\gamma_{m\phi'}$	1,00	1,25

Współczynnik częściowy do spójności	$\gamma_{mc'}$	1,00	1,25
Współczynnik częściowy do ciężaru objętościowego	$\gamma_{m\gamma}$	1,00	1,00
Współczynnik częściowy do współczynnika Poisson'a	γ_{mv}	1,00	1,00

* współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan\phi$

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Jako oddziaływania w tym przypadku przyjmujemy następujące czynniki:

- ciężar gruntu i wody,
- naprężenie w podłożu,
- parcie gruntu i wody podziemnej,
- wykonanie (odciążenie) wykopu

Współczynniki częściowe do oddziaływań (F)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]		Kombinacja 2 [-]	
		niekorzystne	korzystne	niekorzystne	korzystne
Oddziaływania stałe	γ_G	1,35	1,0	1,00	1,00
Oddziaływania zmienne	γ_Q	1,50	0,0	1,30	0,00
Oddziaływanie wody	γ_w	1,30		1,00	

W metodzie stanów granicznych wyznacza się:

- oddziaływanie stałe (G),
- oddziaływania zmienne (Q),
- oddziaływanie wody (W).

Wartość obliczeniową oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f \cdot F_k$$

gdzie:

F_k - wartość charakterystyczna oddziaływania;

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

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Analizę posadowienia należy wykonać na tle przekrojów z dokumentacji badań podłoża zawierającego wydzielenia geologiczne, stany i litologię z naniesionymi obiektami oraz projektowanymi poziomami posadowienia.

Wartości wyprowadzone (f_i , c , E) z wszystkich wykonanych badań należy nanieść na przekroje i profile z uwzględnieniem wyników dokumentacji badań podłoża. Każdą warstwę geotechniczną określa się jednym zbiorem parametrów

niezmiennych w obrębie danej warstwy. Dla opisanych parametrów powstał model geotechniczny, umożliwiający zdefiniowanie właściwych modeli mechanicznych - w prowadzonej analizie numerycznej można przyjąć model Winklera, który pozwala na odwzorowanie spełnienia analizowanego stanu granicznego w podłożu/w konstrukcji.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Sposób posadowienia zostanie określony na etapie projektu budowlanego, wówczas projektant-konstruktor przedstawi wielkość osiadań i nośność podłoża. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej.

W istniejących warunkach warunek I stanu granicznego powinien zostać spełniony. Nie należy spodziewać się również zwiększonego osiadania budynku, warunek II stanu granicznego również powinien zostać osiągnięty.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w dokumentacji badań podłoża gruntowego i opinii geotechnicznej.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Specjalistyczne roboty geotechniczne.

W przypadku wyburzenia istniejących budynków obecnych na terenie badań, należy usunąć wszelkiego rodzaju fundamenty/pozostałości po budynkach spod planowanych fundamentów.

Przed przystąpieniem do robót należy usunąć z podłoża ewentualne przeszkody uniemożliwiające wykonanie wzmocnienia, w tym także ewentualne sieci instalacyjne, kanalizacyjne, elementy murowane, betonowe lub stalowe. Należy oznaczyć w terenie przebieg wszelkich pozostawionych instalacji podziemnych, które mogą ulec uszkodzeniu w wyniku prowadzonych prac. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu, zwłaszcza maszyn ciężkich i samochodów.

Wykopy fundamentowe należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentu oraz aby nie doszło do zalania dna wykopu wodami gruntowymi, powierzchniowymi i technologicznymi.

Badania stanu gruntu można wykonać w przypadku gruntów niespoistych sondą dynamiczną DPL, a w przypadku gruntów spoistych sondą krzyżakową lub poprzez ocenę makroskopową. Do badań można zastosować również płytę VSS lub płytę dynamiczną.

9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Agresywność względem betonu i żelbetonu jest zmienna w czasie. Przy zastosowaniu standardowych zabezpieczeń antykorozyjnych woda nie będzie wpływać w sposób negatywny na konstrukcję obiektu.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Wielkość obiektu, charakter budowy geologicznej podłoża, warunki projektowania i eksploatacji oraz rozwiązania które zostaną przyjęte w projekcie budowlanym nie powinny powodować, konieczności zastosowania szczególnych metod monitoringu pod względem geotechnicznym i środowiskowym. Wystarczające wydaje się prowadzenie niżej wymienionych pomiarów i obserwacji:

- kontrolowanie dopływu wody do wykopu fundamentowego oraz poznanie poziomu wahań zwierciadła wód gruntowych przez kontrole położenia zwierciadła w otoczeniu budynków np. za pomocą piezometrów lub innych punktów obserwacyjnych. Umożliwi to określenie wydatku ewentualnych pompowań.

- oceny bezpieczeństwa obudowy wykopów fundamentowych. Ważne są także wyniki okresowych inspekcji wizualnych wykorzystywane do codziennej oceny stanu technicznego obiektów. Ciągły monitoring inżynierski powinien być prowadzony przed przystąpieniem do realizacji projektu i w trakcie jego trwania.

- obserwacja przemieszczeń pionowych (osiadań budynku) realizowanego obiektu.

Uzyskane wyniki, obserwacje i pomiary ze zintegrowanego systemu monitoringu umożliwią analizę stanu podłoża budowlanego z zachowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

W przypadku pozostawienia do przebudowy aktualnie istniejących budynków na terenie projektowanej inwestycji należy zwrócić uwagę na możliwość występowania drgań i wibracji wywoływanych w trakcie prowadzenia robót. Drgania, przenoszone na konstrukcje budowlaną, przekraczające dopuszczalny zakres, mogą stać się przyczyną uszkodzenia (spękania, deformacje ścian) oraz naruszenia stabilności budynków.