

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Temat: Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej

Miejscowość: Długolęka Świerkla, dz. nr 337

Gmina: Podegrodzie

Powiat: nowosądecki

Opracowali:

Nowy Sącz, 2016r.

SPIS TREŚCI

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.
2. Charakterystyka projektowanego obiektu
3. Położenie i morfologia terenu.
4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.
5. Charakterystyka warunków wodnych.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych
2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
3. Wnioski i zalecenia.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów 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. Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.
8. Wykonawstwo robót ziemnych.
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.
10. Monitoring projektowanego obiektu.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|--|----------------|
| - orientacja w skali 1 : 25 000 | zał. 1 |
| - mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 | zał. 2 |
| - karty otworów badawczych | zał. 3.1 - 3.4 |
| - przekroje geologiczno - inżynierskie | zał. 4.1 - 4.6 |
| - zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów | zał. 5 |
| - objaśnienia | zał. 6 |

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.

Opinię geotechniczną terenu przewidzianego pod budowę sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w miejscowości Długoleka Świerkla, na działce nr 337, opracowano na zlecenie Projektanta.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu określenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych działki pod kątem możliwości budowy na niej projektowanego obiektu.

Opinię niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie.
3. Czterech otworów badawczych do głębokości maksymalnej 6,0 m ppt i łącznym metrażu 21,0 mb.
4. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 i 1 : 10 000.
5. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000.
6. Mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500.
7. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

2. Charakterystyka projektowanego obiektu.

Na badanym terenie projektuje się budowę sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Projektowany budynek, parterowy, nie podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej - murowanej. Posadowienie budynku na ławach fundamentowych na głębokości ok. 1,2 m ppt.

3. Położenie i morfologia terenu.

Teren badań położony jest w centralnej części miejscowości Długoleka Świerkla, przynależnej administracyjnie do gminy Podegrodzie, powiat nowosądecki. Działka Nr 337 znajduje się po zachodniej stronie drogi powiatowej Nr 1546K Stadła – Długoleka – Przyszowa, w sąsiedztwie budynków mieszkalno – gospodarczych Nr 61, 188, 102, 114 i 168. Na działce znajduje się budynek Szkoły Podstawowej.

Pod względem morfologicznym i geomorfologicznym teren badań położony jest w dolnej partii zbocza górskiego nachylonego generalnie w kierunku północno - wschodnim

tj. w kierunku doliny potoku Gostwiczanka. Sama działka nachylona jest w tym samym kierunku, a średni spadek terenu wynosi ok. 10 %. Omawiana działka została zniwelowana dla potrzeb budowy budynku szkoły, w wyniku czego na jej terenie powstały liczne skarpy i wypłaszczenia terenu. Skarpy mają wysokość do 4,0 m. Rzędna terenu w miejscu posadowienia projektowanej sali wynosi ok. 416,7 - 419,7 m n.p.m.

W trakcie wizji terenowej w obrębie działki, ani w jej najbliższym sąsiedztwie, nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych Ruchami Masowymi wykonanej dla gminy Podegrodzie, w ramach projektu SOPO, teren przewidziany pod inwestycję znajduje się poza osuwiskami i terenami zagrożonymi ruchami masowymi.

4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.

Badany teren położony jest w obrębie największej jednostki tektonicznej Karpat Zewnętrznych - płaszczowiny magurskiej, w jej strefie facjalnej zwanej raczańską. Zbudowana jest ona ze skał osadowych wieku paleogeńskiego składających się z naprzemianległych piaskowców i łupków - typowych utworów fliszowych. Na badanym terenie w podłożu występują łupki pstre, wieku eoceńsko - paleoceńskiego.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie utworów trzeciorzędowych na głębokości 4,1 - 4,8 m ppt.

Zbocza gór i wzniesień przykryte są warstwą glin, rumoszy i zwietrzelin gliniastych o zmiennej miąższości, uzależnionej głównie od kąta nachylenia zbocza. Na zboczach stromych jest ona mniejsza i często wykazuje tendencje do zsuwania się i tworzenia spływów powierzchniowych warstw gruntu. Wg SMGP na omawianym terenie występują gliny, gliny z rumoszem skalnym, piaski i iły deluwialne i kongelifukcyjne.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wykształconych w postaci glin pylastych z domieszką humusu lub okruchów piaskowca oraz zwietrzelin gliniastych piaskowca i łupka. Całość przykrywa warstwa gleby miąższości ok. 0,3 m oraz nasypu niebudowlanego, miąższości 1,4 m - w wschodniej części projektowanego obiektu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 81/2912, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, występujące na działce

warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste, a wielkość projektowanego obiektu powoduje, że należy zaliczyć go do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

5. Charakterystyka warunków wodnych.

Wody powierzchniowe w najbliższym sąsiedztwie działki reprezentowane są przez Gostwiczanka, którego koryto znajduje się w odległości ok. 100 - 140 m na wschód od granicy działki. W trakcie intensywnych opadów atmosferycznych możliwy jest napływ wód opadowych z górnej partii zbocza tj. od strony południowo - zachodniej.

W rejonie Długołęki Świerkli występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych: głęboki trzeciorzędowy i płytki czwartorzędowy.

Wody horyzontu trzeciorzędowego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców i łupków fliszowych podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Na obszarach zboczy i peryferyjnych rejonach dolin rzek i potoków, woda gruntowa nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń w obrębie rumoszowo – gliniastej warstwy zwietrzliny. Sączenia zasilane są głównie wodami opadowymi, infiltrującymi w podłoże oraz wodami horyzontu trzeciorzędowego wypływającymi z podłoża skalnego.

W dwóch otworach badawczych stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej horyzontu czwartorzędowego na głębokości: 3,2 m ppt w otworze Nr 1 oraz 1,2 m ppt w otworze Nr 2.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano cztery otwory badawcze do głębokości 5,0 i 6,0 m ppt. Otwory wykonano ręcznie wiertnicą udarową przy zastosowaniu próbnika okienkowego typu RKS o średnicy 50 mm.

Prace wykonane były pod nadzorem geologa, który na bieżąco wykonywał profilowanie geologiczne odsłoniętych warstw i pobierał próbki gruntów z otworów badawczych oraz prowadził obserwacje hydrogeologiczne. Po wykonaniu wszystkich prac związanych z rozpoznaniem, otwory zostały zlikwidowane.

Dla próbek gruntu pobranych z otworów wykonano badania laboratoryjne określające: wilgotność, stopień plastyczności, gęstość objętościową.

Wykonane prace umożliwiły miarodajną ocenę warunków geologiczno - inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanego obiektu oraz sposób jego racjonalnego posadowienia.

2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie badań polowych i laboratoryjnych prób gruntu w oparciu o normy:

PN - B - 02480:1986

PN - B - 04452:2002

PN - B – 03020:1981

PN - B – 04481:1988

oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do pięciu warstw geotechnicznych:

Do warstwy pierwszej (I) zaliczono antropogeniczny nasyp niebudowlany o barwie brązowej. Nasyp zbudowany jest z gliny pylastej i okruchów piaskowca. Występowanie warstwy I stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 1 na głębokości 0,3 - 1,7 m ppt.

Dla warstwy tej nie określono parametrów fizyko – mechanicznych.

Do warstwy drugiej A (IIA) zaliczono twardoplastyczne gliny pylaste z domieszką humusu i okruskami piaskowca, o brawie brązowej. Występowanie warstwy IIA stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości:

- 2,6 – 3,2 m ppt w otworze Nr 1,
- 0,3 – 1,2 m ppt w otworze Nr 2,
- 0,3 – 1,3 m ppt w otworze Nr 3,
- 0,3 – 1,6 m ppt w otworze Nr 4.

Dla warstwy IIA określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 20,2 - 20,5 \%$
- ciężar objętościowy	$\rho = 2,10 \text{ t.m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,07 - 0,20$ (stan twardoplastyczny)
- spójność	$C_U = 19 - 24 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_U = 14 - 16^0$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_0 = 21\ 000 - 28\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy drugiej B (IIB) zaliczono plastyczne gliny pylaste z domieszką humusu, o brawie brązowej. Występowanie warstwy IIB stwierdzono w dwóch otworach badawczych na głębokości:

- 1,7 – 2,6 m ppt w otworze Nr 1,
- 1,3 – 1,7 m ppt w otworze Nr 3.

Dla warstwy IIB określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 25,2 - 25,8 \%$
- ciężar objętościowy	$\rho = 2,00 \text{ t.m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,48 - 0,50$ (stan plastyczny)
- spójność	$C_U = 9 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_U = 10^0$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_0 = 11\ 000 - 12\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt słabo nośny, mało przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy trzeciej (III) zaliczono półzwartą zwietrzelinę gliniastą łupka i piaskowca, o barwie brązowej i popielatej. Okruchy łupka i piaskowca wielkości 10 - 20 m, w ilości 80%. Materiał wypełniający stanowi glina pylasta. Występowanie warstwy III stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości:

- 3,2 – 4,8 m ppt w otworze Nr 1,
- 1,2 – 4,7 m ppt w otworze Nr 2,
- 1,7 – 4,5 m ppt w otworze Nr 3,
- 1,6 – 4,1 m ppt w otworze Nr 4.

Dla gliny pylastej jako materiału wypełniającego określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 16,9 - 17,5 \%$
- ciężar objętościowy	$\rho = 2,15 \text{ t.m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L < 0$
	(stan półzwarty)
- spójność	$C_U = 30 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_U = 18^0$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_0 = 34\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy czwartej (IV) zaliczono bardzo spękaną podłoże skalne łupkowe, o barwie brązowej i popielatej. Występowanie warstwy IV stwierdzono we wszystkich otworach badawczych od głębokości:

- 4,8 m ppt w otworze Nr 1,
- 4,7 m ppt w otworze Nr 2,
- 4,5 m ppt w otworze Nr 3,
- 4,1 m ppt w otworze Nr 4.

Dla podłoża paleogeńskiego określono jedynie parametr wytrzymałości na ściskanie równy $R_c = 0,5 - 1,5 \text{ MN/m}^2$.

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

5. Wnioski.

1. Działka Nr 337 w Długolęce Świerkli położona jest w dolnej partii zbocza. Działka nachylona jest w kierunku północno - wschodnim, a średni spadek terenu wynosi ok. 10 %. Omawiana działka została zniwelowana dla potrzeb budowy budynku szkoły, w wyniku czego na jej terenie powstały liczne skarpy i wypłaszczenia terenu. Skarpy mają wysokość do 4,0 m. Rzędna terenu w miejscu posadowienia projektowanej sali wynosi ok. 416,7 - 419,7 m n.p.m.
2. W trakcie wizji terenowej w obrębie działki nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg MOTZ na omawianym terenie nie występują osuwiska.
3. Podłoże gruntowe działki budują czwartorzędowe, plastyczne i twardoplastyczne gliny pylaste, z domieszką humusu lub okruchów piaskowca i półzwarte zwietrzliny gliniaste łupka i piaskowca oraz paleogeńskie podłoże skalne.
4. Najkorzystniejsze do posadowienia są grunty warstwy IV i III tj. podłoże skalne łupkowe i półzwarte zwietrzliny gliniaste łupka i piaskowca. Nieco gorsze parametry posiadają grunty warstwy IIA, tj. twardoplastyczne gliny pylaste z okruchami piaskowca i humusu, również przydatne do posadowienia.
5. W dwóch otworach badawczych Nr 2 i 1 stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej horyzontu na głębokości 1,2 i 3,2 m ppt.

6. Zaleca się:

- **posadowienie fundamentów projektowanego budynku w obrębie gruntów III warstwy geotechnicznej tj. półzwartej zwietrzliny gliniastej,**
 - **wykonanie zbrojonych łąw fundamentowych,**
 - **zabezpieczenie istniejących skarp,**
 - **wykonanie rowu odwadniającego w zachodniej części działki, ujmującego wody opadowe i roztopowe spływające z wyższej partii zbocza,**
 - **wykonanie wykopów w suchej porze roku i zakaz pozostawiania otwartych wykopów na działanie czynników atmosferycznych (tj. deszcz, mróz).**
7. Na podstawie wykonanych otworów badawczych oraz kartowania geologicznego w terenie, występujące na działce warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste, a wielkość projektowanego obiektu powoduje, że należy zaliczyć go do **drugiej kategorii geotechnicznej.**

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ze względu na zaleganie w podłożu plastycznych, twardoplastycznych i półzwartych gruntów spoistych oraz podłoża skalnego nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wg normy PN-B-03020:1981 zestawiono w Zał. 5.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

W normalnych, istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanego budynku grunty nie powinny oddziaływać na fundament. Jednakże trzeba zachować głębokość nadkładu 1,2 m od spodu fundamentów do powierzchni, aby grunty w podłożu nie uległy przemarznięciu i aby przez to nie pogorszyły się warunki posadowienia obiektu.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w Zał. 5 Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

8. Wykonanie robót ziemnych.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

W dwóch otworach badawczych stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej na głębokości 1,2 i 3,2 m ppt. W związku z tym woda gruntowa może utrudniać wykonanie prac fundamentowych, ale nie wpłynie na późniejszą eksploatację inwestycji oraz na nośność gruntu.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Ze względu na wielkość obiektu oraz brak procesów geodynamicznych w miejscu jego posadowienia, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu obiektu.