

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

TEMAT: Budowa 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej na działce nr 1468/5 w m. Łęki, gm. Borzęcin.

INWESTOR: SIM Małopolska sp. z o. o.
ul. Rynek 16, 32 - 800 Brzesko

MIEJSCOWOŚĆ: Łęki

GMINA: Borzęcin

POWIAT: brzeski

WOJEWÓDZTWO: małopolskie

WYKONALI:

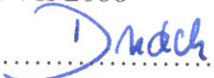
mgr inż. Zbigniew Dudek

upr. geol. VII 2048, IX 0353

.....

mgr inż. Aneta Dudek

upr. geol. VII 2088

.....

Tarnów, listopad 2022

OPINIA GEOTECHNICZNA

SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE Z OKREŚLENIEM KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

1. DANE OGÓLNE Z OKREŚLENIEM KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

1.1. Do rozpoznania w/w warunków posłużyło:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- wizja terenu,
- materiały archiwalne i literatura,
- profile geotechniczne otworów,
- wstępna ocena warunków gruntowo - wodnych.

1.2. Niniejsza opinia powstała dla udokumentowania warunków gruntowo - wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod budowę 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej na działce nr 1468/5 w miejscowości Łęki, w gminie Borzęcin, w powiecie brzeskim.

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.

1.3. Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne omawianego terenu **należy określić jako proste.**

1.4. Warunki wskazują na występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie przy jednoczesnym braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

1.5. Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.
4. OPIS TERENU.
5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
7. WNIOSKI I ZALECENIA.

1. WSTĘP

Niniejsza dokumentacja powstała dla określenia warunków gruntowo - wodnych podłoża terenu wraz z ustaleniem geotechnicznych warunków posadowienia pod budowę 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej na działce nr 1468/5 w miejscowości Łęki, w gminie Borzęcin, w powiecie brzeskim.

Do rozpoznania w/w warunków posłużyło Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.

- „Zarys geotechniki” Z. Wiłun
- „Hydrogeologia ogólna” Z. Pazdro
- „Geografia fizyczna Polski” pod red. A. Richling, K. Ostaszewska
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000 (Arkusz Borzęcin 976 - P. Radzki, L. Łopusiński, D. Widz; 1989, PIG)
- Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1 : 50 000 Arkusz (976) Borzęcin - J. Bajorek, I. Bojakowska, J. Lis, A. Pasieczna, E. Poręba, A. Romanek, W. Woliński, H. Tomassi-Morawiec; PIG & MŚ, Warszawa, 2004
- literatura
- wizja terenu
- aktualnie wykonane prace i badania
- normy: PN-EN-1997-1 oraz PN-EN-1997-2.

3. CEL, ZAKRES OPRACOWANIA I METODYKA BADAŃ

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie wierceń kontrolnych,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże,
- wykonanie sondowania SLVT,
- wnioski i zalecenia.

4. OPIS TERENU

Wykonano cztery wiercenia: S1 ÷ S4 w miejscu planowanej budowy 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej na działce nr 1468/5 w miejscowości Łęki (widoczne na załączniku nr 2). Działka przeznaczona pod zabudowę jest płaska. Miejsce inwestycji nie jest ogrodzone. Omawiany teren jest zalesiony. Na przedmiotowej działce nie występują obiekty budowlane.

Rzędna terenu dla otworów wynosi odpowiednio:

S1 ~ 200,20 m n.p.m.

S2 ~ 200,50 m n.p.m.

S3 ~ 200,30 m n.p.m.

S4 ~ 200,40 m n.p.m.

Liczbę i głębokość sondowań oraz zakres badań ustalono ze Zleceniodawcą. Pobrano próbki do badań makroskopowych w celu określenia stanu i rodzaju gruntów, przeprowadzono również obserwacje kształtowania się poziomu wód gruntowych. W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne.

Lokalizację miejsc wiercenia przedstawiono na mapie sytuacyjnej w skali 1: 10 000 załącznik nr 1, a szczegółową na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 załącznik nr 2.

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1 Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wytyczono w terenie w dowiązaniu do istniejących miejsc charakterystycznych. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie interpolacji najbliższych pikiet geodezyjnych (wartości odczytane z mapy).

5.2 Badania terenowe

Na terenie planowanej inwestycji wykonano cztery sondowania małośrednicowym próbnikiem przelotowym RKS do głębokości: w S2 - 4,50 m ppt, S1, S3, S4 - 3,00 m ppt. W odległości około 2m od otworu S3 wykonano sondowania SLVT. Posiłowano się wynikami uzyskanymi z penetrometru tłoczkowego PW - 1. Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN-1997-1. Miejsca wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 załącznik nr 2.

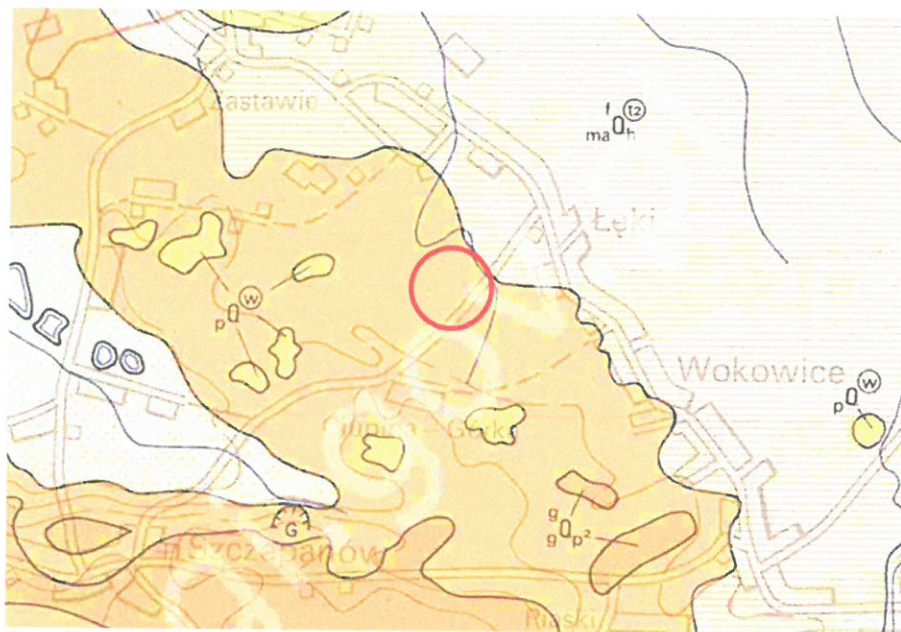
5.3 Badania makroskopowe prób gruntowych

W trakcie wiercenia badawczego dokonano szczegółowej analizy makroskopowej przewiercanych gruntów, zwracając uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan oraz opisywano zgodnie z obowiązującymi normami. Dodatkowo pobrano próbki w celu powtórnej analizy przewiercanego gruntu. W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów - załączniki nr 3.1 - 3.4. Po odwierceniu, wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem, starając się zachować kolejność przewiercanych warstw gruntów. Dokonano również obserwacji zachowania się obiektów sąsiednich oraz analizy innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone w terenie zebrano i zestawiono w tabeli.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

6.1. Budowa geologiczna




Czwartorzęd - Holocen:

$f_{ma}^{(12)}$ Gliny pyłowe i piaski pyłowe (mady), piaski i żwiry tarasów zalewowych
1,5–6,0 m n.p.rz.

Czwartorzęd - Plejstocen:

$tg_{p2}^{(12)}$ Piaski i żwiry wodnolodowcowe

 Teren prowadzonego badania geotechnicznego

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000 (Arkusz Borzęcin 976 - P. Radzki, L. Łopusiński, D. Widz; 1989, PIG)

W budowie geologicznej tego obszaru biorą udział następujące piętra strukturalne: prekambryjsko-paleozoiczne, które obejmuje niepełny profil utworów od prekambriu po dolny karbon i permsko-mezozoiczne - utworzone z niekompletnej sekwencji utworów od górnego permu (cechsztynu) po górną kredę, stanowiące podłoże zapadliska oraz piętra wypełniające zapadlisko: trzeciorzędowe - złożone z utworów miocenu i czwartorzędowe, które reprezentowane są przez plejstoceny i holoceny osady. Złodowacenia północnopolskie zaznaczyły się na obszarze objętym badaniem bogatymi osadami wykształconymi w postaci (od najstarszych): lessów, piasków i żwirów rzecznych, osadów piaszczysto-ilastych tarasów nadzalewowych oraz torfów. Osady holocenu wykształcone są jako: gliny, mady i piaski tarasów nadzalewowych i zalewowych, namuły torfiaste i piaszczyste, piaski i żwiry z wkładkami torfów, namuły den dolinnych, torfy oraz piaski, mułki, gliny i lessy koluwalne (za E. Poręba).

Na terenie wierzeń, ani w ich otoczeniu nie obserwuje się niekorzystnych zjawisk geologicznych i procesów geodynamicznych związanych z powierzchniowymi ruchami mas ziemnych.

6.2. Warunki wodne

Na rozpatrywanym terenie, we wszystkich sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: w S1 - 2,30 m ppt, w S2 - 2,40 m ppt, w S3 - 1,60 m ppt, w S4 - 2,00 m ppt. Nie natrafiono natomiast na sączenia.

Obszar badań znajduje się na terenie zlewni rzeki Uszewki, w obrębie jej prawego dopływu potoku Uszew, który znajduje się w odległości około 390 m na północny zachód od miejsc wierceń. Najbliższym ciekim jest ciek bezimienny, który przepływa wzdłuż wschodniej granicy działki.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu wraz z pojawieniem się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na przedmiotowym terenie do końcowej głębokości wykonanych sondowań stwierdzono występowanie gleby oraz utworów czwartorzędowych wykształconych w postaci:

- Gruntów spoistych:

- **warstwa geotechniczna Ia - piasek zagliniony, pył** przewarstwiony piaskiem zaglinionym, **głina piaszczysta** przewarstwiona piaskiem zaglinionym w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,25$
- **warstwa geotechniczna Ib - glina piaszczysta** w stanie plastycznym, $I_L = 0,35$

- Gruntów niespoistych:

- **warstwa geotechniczna IIa - piasek drobny** przewarstwiony pyłem piaszczystym, średniozagęszczony o $I_D = 0,34$
- **warstwa geotechniczna IIb - piasek średni** przewarstwiony piaskiem zaglinionym, średniozagęszczony o $I_D = 0,34$

- Gruntów spoistych organicznych:

- **warstwa geotechniczna III - glina pylasta próchniczna** w stanie plastycznym, $I_L = 0,50$

Grunty spoiste

Do tej grupy zaliczono grunty spoiste rodzime mineralne, w których zawartość części organicznych jest równa lub mniejsza niż 2%.

Warstwa geotechniczna Ia

Warstwa ta reprezentowana jest przez **piasek zagliniony, pył** przewarstwiony piaskiem zaglinionym, **glinę piaszczystą** przewarstwowaną piaskiem zaglinionym w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,25$. Występuje ona na głębokości:

- S1 - od 0,20 m do 0,70 m ppt,
S2 - od 0,20 m do 2,30 m ppt,
- od 3,90 m do 4,50 m ppt,
S3 - od 0,20 m do 0,70 m ppt,
- od 2,10 m do 3,00 m ppt,
S4 - od 0,00 m do 0,70 m ppt,
- od 1,30 m do 3,00 m ppt.

Uśrednione parametry warstwy:

Wilgotność naturalna	$W_n = 12 - 22 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,05 - 2,20 \text{ t/m}^3$
Stopień plastyczności	$I_L = 0,25$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 14^\circ$
Spójność	$c_u = 15 \text{ kPa}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 18 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 26 \text{ MPa}$

Warstwa geotechniczna Ib

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę piaszczystą** w stanie plastycznym, $I_L = 0,35$. Występuje ona na głębokości:

- S2 - od 3,30 m do 3,90 m ppt.

Uśrednione parametry warstwy:

Wilgotność naturalna	$W_n = 17 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
Stopień plastyczności	$I_L = 0,35$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 12^\circ$
Spójność	$c_u = 11 \text{ kPa}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 14 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 21 \text{ MPa}$

Grunty niespoiste

Warstwa geotechniczna IIa

Warstwa ta reprezentowana jest przez **piasek drobny** przewarstwiony pyłem piaszczystym, średniozagęszczony o $I_D = 0,34$. Występuje ona na głębokości:

- S1 - od 0,70 m do 1,80 m ppt.

Uśrednione parametry warstwy:

Wilgotność naturalna	$W_n = 16 \%$
Gęstość objętościowa	$\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$
Stopień zagęszczenia gruntu	$I_D = 0,34$
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u = 29^\circ$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_o = 34 \text{ MPa}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)	$M_o = 45 \text{ MPa}$

Warstwa geotechniczna IIb

Budowa 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej w m. Łęki, gm. Borzęcin

Warstwa ta reprezentowana jest przez **piasek średni** przewarstwiony piaskiem zaglinionym, średniozagęszczony o $I_D = 0,34$. Występuje ona na głębokości:

S1 - od 1,80 m do 3,00 m ppt,

S3 - od 0,70 m do 2,10 m ppt,

S4 - od 0,70 m do 1,30 m ppt.

Uśrednione parametry warstwy:

Wilgotność naturalna

$W_n = 14 \% - nw$

Gęstość objętościowa

$\rho = 1,85 - 2,00 \text{ t/m}^3$

Stopień zagęszczenia gruntu

$I_D = 0,34$

Kąt tarcia wewnętrzznego

$\varphi_u = 32^\circ$

Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu

$E_o = 59 \text{ MPa}$

Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (ogólnej)

$M_o = 71 \text{ MPa}$

Grunty spoiste organiczne

Do tej grupy zaliczono grunty spoiste rodzime mineralne, w których zawartość części organicznych zawarta jest większa między 2% a 5%.

Warstwa geotechniczna III

Warstwa ta reprezentowana jest przez **glinę pylastą próchniczną** w stanie plastycznym, $I_L = 0,50$. Występuje ona na głębokości:

S2 - od 2,30 m do 3,30 m ppt.

Warstwa organiczna. Parametry należy określić laboratoryjnie.

TABELA GEOTECHNICZNA - tab. nr 1

Lokalizacja: m. Łęki, dz. nr 1468/5

Numer warstwy geotech.	Stan gruntu	W_n [%]	I_L	I_D	ρ [t/m ³]	φ_u [°]	c_u [kPa]	E_o [MPa]	M_o [MPa]
Ia	tpl	12-22	0,25	-	2,05-2,15	14	15	18	26
Ib	pl	17	0,35	-	2,10	12	11	14	21
IIa	szg	16	-	0,34	1,75	29	-	34	45
IIb	szg	14-nw	-	0,34	1,85-2,00	32	-	59	71
III	Warstwa organiczna. Parametry należy określić laboratoryjnie.								

Objaśnienia:

W_n – wilgotność naturalna

ρ – gęstość objętościowa

I_L – stopień plastyczności

I_D – stopień zagęszczenia

φ_u – kąt tarcia wewnętrznego

c_u – spójność

M_o – edometryczny moduł ścisłości

E_o – moduł odkształcenia pierwotnego gruntu

Stany gruntów:

zw – zwarty

pzw – półzwarty

tpl – twardoplastyczny

pl – plastyczny

mpl – miękkoplastyczny

ln – luźny

szg – średniozagęszczony

nw – nawodniony

Profile geologiczne wraz z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi znajdują się na kartach otworów zał. nr 3.1÷3.4.

7. WNIOSKI I ZALECENIA.

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki gruntowo-wodne omawianego terenu **należy określić jako proste** w granicach oddziaływania inwestycji.

Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej.

2. Na rozpatrywanym terenie, we wszystkich sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym na głębokości: w S1 - 2,30 m ppt, w S2 - 2,40 m ppt, w S3 - 1,60 m ppt, w S4 - 2,00 m ppt. Nie natrafiono natomiast na sączenia.

Występowanie wód podziemnych jest uzależnione od panujących warunków atmosferycznych i **należy się liczyć ze spadkiem lub wzrostem poziomu** wraz z pojawieniem się nagłych roztopów lub długotrwałych i intensywnych opadów atmosferycznych. Ponadto na gruntach słabo-przepuszczalnych (gliny, niektóre pyły) mogą pojawić się okresowo wody przypowierzchniowe (jako zawieszone, lub jako sączenia czy wysięki w obrębie tych warstw).

3. Podłoże stanowią:

- grunty spoiste

Warstwa geotechniczna Ia

Warstwa ta reprezentowana jest przez piasek zagliniony o barwie szarej, grunt rodzimy mokry, słabo przepuszczalny, pył o barwie szarej/brązowszarej, grunt rodzimy mokry, słabo przepuszczalny, glinę piaszczystą o barwie szarej/brązowszarej, grunt rodzimy wilgotny/mokry, półprzepuszczalny w stanie twardoplastycznym o $I_L = 0,25$.

Warstwa nośna, stwarza dobre warunki geotechniczne w warunkach suchych, jednak wpływ wody może doprowadzić do uplastycznienia warstwy, a tym samym pogorszenia ich parametrów geotechnicznych.

Warstwa geotechniczna Ib

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę piaszczystą o barwie szarej, grunt rodzimy wilgotny/mokry, półprzepuszczalny w stanie plastycznym o $I_L = 0,35$.

Warstwa średnio nośna, w warunkach zawodnienia może wykazywać podatność na wymywanie. Należy nie dopuścić do kontaktu z wodami opadowymi.

- grunty niespoiste

Warstwa geotechniczna IIa

Warstwa ta reprezentowana jest przez piasek drobny o barwie brązowszarej, grunt rodzimy wilgotny, średnio przepuszczalny, średniozagęszczony o uśrednionym współczynniku zagęszczenia $I_D = 0,34$. Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

Warstwa geotechniczna IIb

Warstwa ta reprezentowana jest przez piasek średni o barwie brązowszarej/szarej/brązowej, grunt rodzimy wilgotny/nawodniony, dobrze przepuszczalny, średniozagęszczony o uśrednionym współczynniku zagęszczenia $I_D = 0,34$. Warstwa nośna, stwarza korzystne warunki geotechniczne.

- grunty spoiste organiczne

Warstwa geotechniczna III

Warstwa ta reprezentowana jest przez glinę pylastą próchniczną o barwie szarej, grunt rodzimy organiczny, mokry, półprzepuszczalny w stanie plastycznym, $I_L = 0,50$. Warstwa słabonośna.

4. Należy uregulować gospodarkę wodami opadowymi z powierzchni utwardzonych tak, aby woda nie infiltrowała w podłoże i dodatkowo nie wpływała na pogorszenie się warunków geotechnicznych.

5. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050.

- W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych nośnego podłoża gruntowego, gdyż wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia. Dlatego wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Przy prowadzeniu prac w obrębie gruntów spoistych należy bezwzględnie wykopy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych, a ewentualne sączenia powstające w czasie intensywnych opadów muszą być niezwłocznie usunięte przez ich odpompowanie.

W przypadku uplastycznienia się gruntu w poziomie posadowienia obiektu należy je usunąć i zastąpić chudym betonem. Nie można stosować w poziomie posadowienia poduszek piaskowo - żwirowych lub innych przepuszczalnych. Należy zastosować chudy beton. Ostatnią warstwę (0,30 m) wybrać ręcznie. Nasyp formować warstwami 0,30 m z materiału uzyskanego z wykopu; bez gruntów w stanie plastycznym. Każdą warstwę zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia wskazanego przez Konstruktora. Należy dokonać kontroli stopnia zagęszczenia płytą dynamiczną.

- Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku używania ciężkiego sprzętu na terenie inwestycji ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych charakteryzujących się właściwościami tiksotropowymi, tj. uplastyczniania się pod wpływem drgań.

- Prowadzenie prac budowlanych w gruntach niespoistych, wiąże się z ich zabezpieczeniem przed obsypywaniem się ścian wykopu.

Na etapie wykonawczym przy wykonywaniu wykopów może dojść do rozluźnienia gruntów i tym samym pogorszeniu ich stanu. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, aby dokonać bieżących uzgodnień ewentualnego zagęszczenia, stabilizacji lub wzmocnienia odsłoniętego podłoża.

6. Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo (zał. nr 2). W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze nie objętym wierceniami.

7. W przypadku napotkania odmiennych warunków gruntowo-wodnych w trakcie prowadzenia wykopów należy bezzwłocznie konsultować się z geologiem.

8. Urabialność.

Podziału na poszczególne kategorie urabialności gruntów dokonano na podstawie normy PN-B-06050:1999:

- grunty spoiste (warstwa geotechniczna I, III) - do IV kategorii gruntów średnio urabialnych,
- grunty niespoiste (warstwa geotechniczna II) - do III kategorii gruntów łatwo urabialnych.

9. Własności filtracyjne gruntów podłoża wyznaczono na podstawie podziału własności filtracyjnych skał zaproponowany przez Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”:

Wyznaczony w ten sposób współczynnik filtracji wynosi:

warstwa geotechniczna I

- piaski zaglinione, pyły - utwory słabo przepuszczalne $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ m/s,
- gliny piaszczyste - utwory półprzepuszczalne $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s,

warstwa geotechniczna II

- piaski drobne - utwory średnio przepuszczalne $k = 10^{-5} - 10^{-4}$ m/s,
- piaski średnie - utwory dobrze przepuszczalne $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ m/s,

warstwa geotechniczna III

- gliny pylaste próchniczne - utwory półprzepuszczalne $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

SPIS TREŚCI:

1. OPIS INWESTYCJI.
2. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE.
3. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.
4. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓLCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA.
5. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU.
6. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.
8. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU.
9. WYKONAWSTWO WYKOPÓW.
10. ODDZIAŁYWANIE WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM.
11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.
12. OKREŚLENIA 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 W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU.

1. Opis inwestycji.

Niniejszy projekt powstał dla potrzeb planowanej budowy 26 budynków jednorodzinnych dwulokalowych w zabudowie szeregowej na dz. nr 1468/5 w miejscowości Łęki, w gminie Borzęcin, w powiecie brzeskim.

2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego teren planowanej inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jednakże zaleganie w poziomie posadowienia gruntów spoistych może spowodować zmiany właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w spągowej części warstwy geotechnicznej I spowodowane nawodnieniem. Natomiast w przypadku gruntów niespoistych zmiany te mogą zachodzić na etapie wykonawczym przy wykonywaniu wykopów. Może dojść do rozluźnienia gruntów warstwy geotechnicznej II i tym samym pogorszeniu ich stanu. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, aby stwierdzić zgodność warunków gruntowo - wodnych zawartych w Dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz dokonać kontroli wymaganych parametrów geotechnicznych podłoża w poziomie posadowienia lub bieżących uzgodnień ewentualnego zagęszczenia, stabilizacji, wzmocnienia, wymiany odsłoniętego podłoża. Fundamenty należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi, a rodzaj izolacji wodoszczelnej, przeciwwilgociowej dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo - wodnych.

3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne zostały podane w opisie warstw geotechnicznych oraz zbiorczo w tabeli geotechnicznej. Parametry należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

5. Określenie oddziaływań od gruntu.

W normalnych, stałych warunkach występujących na badanym terenie, grunty nie powinny oddziaływać na projektowaną inwestycję. Zastosowane materiały (dopuszczone od obrotu na terenie Unii Europejskiej), przyjęte technologie oraz poprawna realizacja inwestycji zgodnie z obowiązującymi normami eliminuje niekorzystne oddziaływanie gruntu.

6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem D do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7. Parametry obliczeniowe zawarte są w tabeli nr 1 ujętej w Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Obliczenia te wykonuje Konstruktor i zawarte są w projekcie budowlanym. Osiadania należy dokonywać zgodnie z załącznikami F i H do normy EN 1997-1: 2008 - Eurokod 7.

8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu.

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym zawarte są w tabeli nr 1 ujętej w Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

9. Wykonawstwo wykopów.

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

- W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych nośnego podłoża gruntowego, gdyż wzrost wilgotności gruntów spoistych

będzie prowadził do ich dalszego uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić nawet do jego upłynnienia.

Dlatego wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Przy prowadzeniu prac w obrębie gruntów spoistych należy bezwzględnie wykopy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych, a ewentualne sączenia powstające w czasie intensywnych opadów muszą być niezwłocznie usunięte przez ich odpompowanie.

W przypadku uplastycznienia się gruntu w poziomie posadowienia obiektu należy je usunąć i zastąpić chudym betonem. Nie można stosować w poziomie posadowienia poduszek piaskowo - żwirowych lub innych przepuszczalnych. Należy zastosować chudy beton. Ostatnią warstwę (0,30 m) wybrać ręcznie. Nasyp formować warstwami 0,30 m z materiału uzyskanego z wykopu; bez gruntów w stanie plastycznym. Każdą warstwę zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia wskazanego przez Konstruktora. Należy dokonać kontroli stopnia zagęszczenia płytą dynamiczną.

- Należy zachować szczególną ostrożność w przypadku używania ciężkiego sprzętu na terenie inwestycji ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych charakteryzujących się właściwościami tiksotropowymi, tj. uplastyczniania się pod wpływem drgań.

- Prowadzenie prac budowlanych w gruntach niespoistych, wiąże się z ich zabezpieczeniem przed obsypywaniem się ścian wykopu.

Na etapie wykonawczym przy wykonywaniu wykopów może dojść do rozluźnienia gruntów i tym samym pogorszeniu ich stanu. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, aby dokonać bieżących uzgodnień ewentualnego zagęszczenia, stabilizacji lub wzmocnienia odsłoniętego podłoża.

10. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.

W wyniku wykonanych odwiertów badawczych, na rozpatrywanym terenie, w sondowaniach zostało nawiercone zwierciadło wód gruntowych poniżej planowanego posadowienia obiektów; warunki wodne nie powinny wpływać na obiekt po zastosowaniu odpowiedniej izolacji i odprowadzeniu wody z powierzchni dachowych i utwardzonych.

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

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- kontrola rodzaju i stanu gruntu występującego w miejscach planowanych robót, aby stwierdzić zgodność warunków gruntowo - wodnych zawartych w Dokumentacji badań podłoża gruntowego, która jest dokumentem poprzedzającym niniejsze opracowanie.

12. Określenia 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 w czasie użytkowania obiektu.



Nie przewiduje się konieczności prowadzenia monitoringu obiektu. Ostateczną decyzję podejmie Konstruktor.

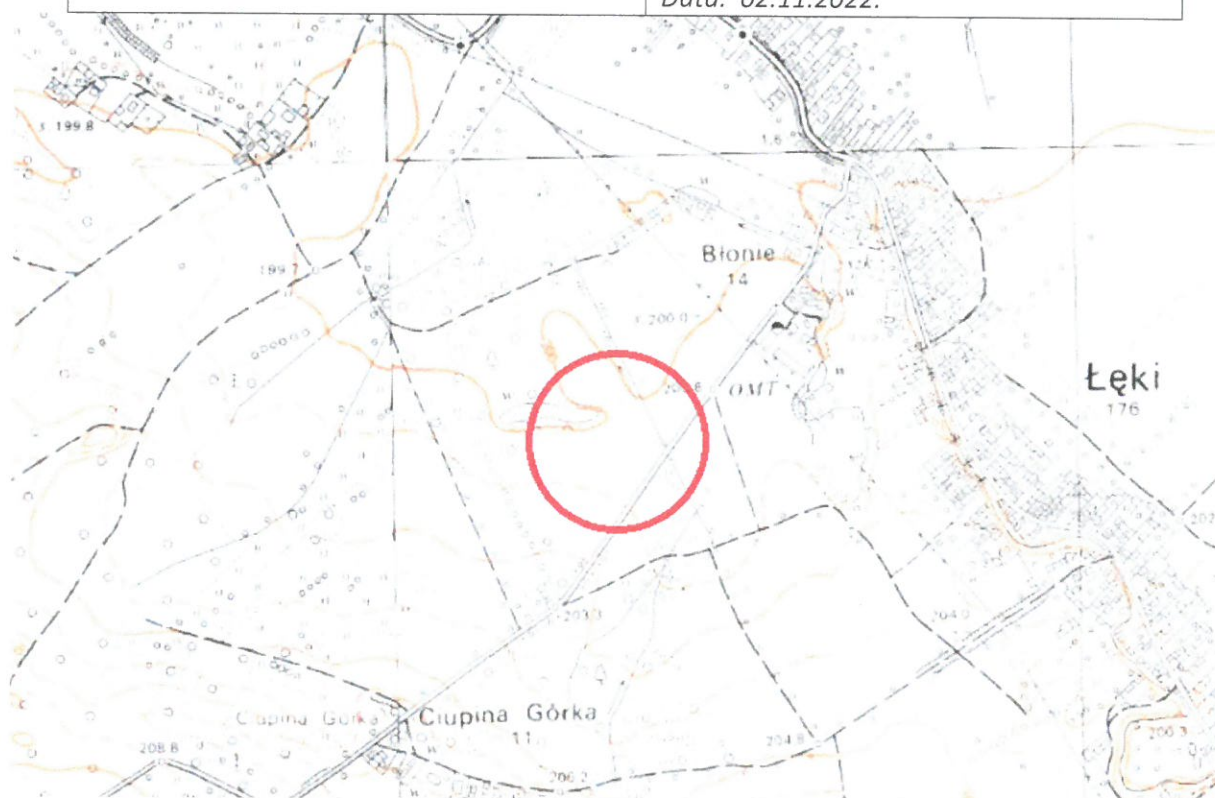
WYKONALI:

mgr inż. Zbigniew Dudek upr. geol. VII 2048, IX 0353, mgr inż. Aneta Dudek upr. geol. VII 2088

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. MAPA SYTUACYJNA W SKALI 1: 10 000
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 500
- 3.1 - 3.4 KARTY OTWORÓW
4. KARTA SONDOWANIA SLVT
5. OBJAŚNIENIA

Mapa sytuacyjna Badania podłoża gruntowego w m. Łęki, dz. nr 1468/5.	
 - teren prowadzonego badania geotechnicznego	Skala 1: 10 000
	Wykonawca: Firma geologiczna  Geo-Log ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów
	Data: 02.11.2022.



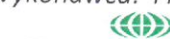
Mapa dokumentacyjna

Załącznik 2.

Badania podłoża gruntowego w m. Łęki, dz. nr 1468/5.

Skala 1: 500

Wykonawca: Firma geologiczna







Geo-Log

ul. Kilińskiego 2, 33-101 Tarnów










Data: 02.11.2022.

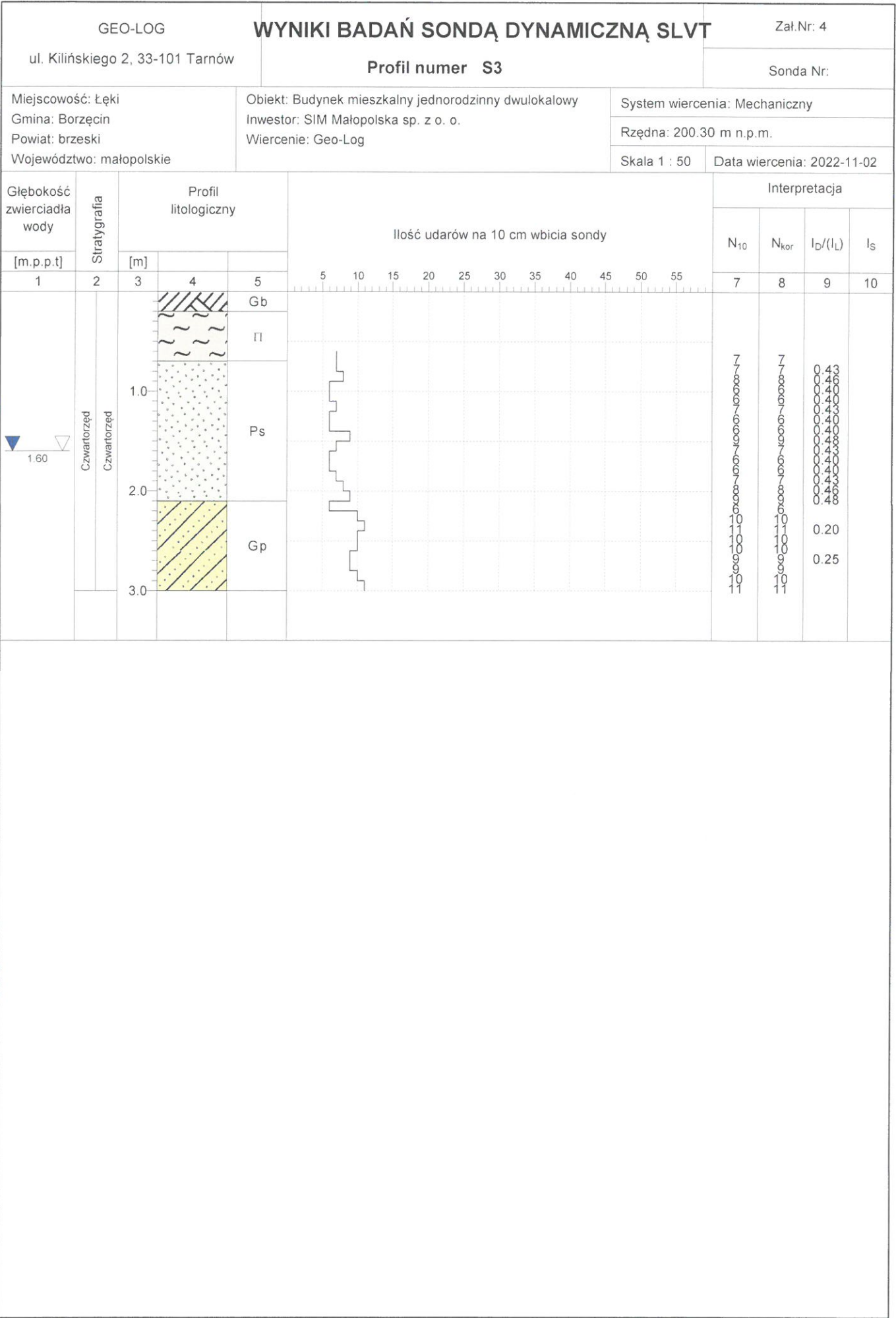
S1 - miejsce wykonania sondowania



Geo-Log 33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer S1				Zał.Nr: 3.1			
Miejscowość: Łęki Gmina: Borzęcin Powiat: brzeski Województwo: małopolskie			Obiekt: Budynek mieszkalny jednorodzinny dwulokalowy Inwestor: SIM Małopolska sp. z o. o. Wiercenie: Geo-Log Dozór geol.:				System wiercenia: Mechaniczny Rzędna: 200.20 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-11-02			
Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2		3	4	5					
					0.20	gleba brunatna	Gb			
						pył szary	Π	Ia		tpl
					0.70	piasek drobny brązowo-szary przewarstwiony pyłem piaszczystym	Pd Πp	IIa	w	
					1.80	piasek średni szary przewarstwiony piaskiem zaglinionym	Ps Pg	IIb	w/nw	szg
					3.00					

Geo-Log			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.3																																																																													
33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			Profil numer S3					Wiertnica: RKS																																																																													
Miejscowość: Łęki Gmina: Borzęcin Powiat: brzeski Województwo: małopolskie			Obiekt: Budynek mieszkalny jednorodzinny dwulokalowy Inwestor: SIM Małopolska sp. z o. o. Wiercenie: Geo-Log Dozór geol.:			System wiercenia: Mechaniczny																																																																															
						Rzędna: 200.30 m n.p.m.																																																																															
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2022-11-02																																																																													
<table><tr><td rowspan="2">1</td><td>Głębokość zwierciadła wody</td><td rowspan="2">3</td><td colspan="2">Profil litologiczny</td><td rowspan="2">Przelot</td><td rowspan="2">Opis litologiczny</td><td rowspan="2">Symbol gruntu</td><td rowspan="2">Warstwa geotechniczna</td><td rowspan="2">Włgotność</td><td rowspan="2">Stan gruntu</td></tr><tr><td>[m.p.p.t]</td><td>[m]</td><td>[m]</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"><div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div></td><td rowspan="5"></td><td></td><td>0.20</td><td>gleba brunatna pył brązowo-szary</td><td>Gb</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>pył brązowo-szary</td><td>Π</td><td>Ia</td><td>w</td><td>tpl</td></tr><tr><td></td><td>0.70</td><td>piasek średni brązowo-szary przewarstwiony piaskiem zaglinionym</td><td>Ps Pg</td><td>IIb</td><td>w/nw</td><td>szg</td></tr><tr><td></td><td>2.10</td><td>glina piaszczysta szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym</td><td>Gp Pg</td><td>Ia</td><td>w</td><td>tpl</td></tr><tr><td></td><td>3.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="11"></td></tr></table>											1	Głębokość zwierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotność	Stan gruntu	[m.p.p.t]	[m]	[m]	2			4	5	6	7	8	9	10	11			<div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div>			0.20	gleba brunatna pył brązowo-szary	Gb						pył brązowo-szary	Π	Ia	w	tpl		0.70	piasek średni brązowo-szary przewarstwiony piaskiem zaglinionym	Ps Pg	IIb	w/nw	szg		2.10	glina piaszczysta szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym	Gp Pg	Ia	w	tpl		3.00																
1	Głębokość zwierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotność	Stan gruntu																																																																											
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																																																																																	
2			4	5	6	7	8	9	10	11																																																																											
		<div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div>			0.20	gleba brunatna pył brązowo-szary	Gb																																																																														
						pył brązowo-szary	Π	Ia	w	tpl																																																																											
					0.70	piasek średni brązowo-szary przewarstwiony piaskiem zaglinionym	Ps Pg	IIb	w/nw	szg																																																																											
					2.10	glina piaszczysta szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym	Gp Pg	Ia	w	tpl																																																																											
					3.00																																																																																

Geo-Log 33-101 Tarnów Ul. Kilińskiego 2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer S4					Zał.Nr: 3.4 Wiertnica: RKS																																																																							
Miejscowość: Łęki Gmina: Borzęcin Powiat: brzeski Województwo: małopolskie			Obiekt: Budynek mieszkalny jednorodzinny dwulokalowy Inwestor: SIM Małopolska sp. z o. o. Wiercenie: Geo-Log Dozór geol.:			System wiercenia: Mechaniczny Rzędna: 200.40 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-11-02																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th>Głębokość zwiędziadła wody</th> <th rowspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>[m.p.p.t]</th> <th>[m]</th> <th>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>pył brązowo-szary</td> <td>Π</td> <td>Ia</td> <td></td> <td>tpl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.0</td> <td></td> <td>0.70</td> <td>piasek średni brązowy przewarstwiony piaskiem zaglinionym</td> <td>Ps Pg</td> <td>IIb</td> <td>w</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.0</td> <td></td> <td>1.30</td> <td>glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym</td> <td>Gp Pg</td> <td>Ia</td> <td>w/m</td> <td>tpl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.0</td> <td></td> <td>3.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	[m.p.p.t]	[m]	[m]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							pył brązowo-szary	Π	Ia		tpl				1.0		0.70	piasek średni brązowy przewarstwiony piaskiem zaglinionym	Ps Pg	IIb	w	szg				2.0		1.30	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym	Gp Pg	Ia	w/m	tpl				3.0		3.00					
1	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																					
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																																																																											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																					
						pył brązowo-szary	Π	Ia		tpl																																																																					
			1.0		0.70	piasek średni brązowy przewarstwiony piaskiem zaglinionym	Ps Pg	IIb	w	szg																																																																					
			2.0		1.30	glina piaszczysta brązowo-szara przewarstwiona piaskiem zaglinionym	Gp Pg	Ia	w/m	tpl																																																																					
			3.0		3.00																																																																										



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH	
<i>Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480</i>	ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW
GRUNTY NASYPOWE	+ domieszki
nB nasyp budowlany	// przewarstwienia (wkładki)
nN nasyp niebudowlany	/ na pograniczu
	() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych petrografii skał
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME I _{om} > 2%	<u>4</u> numer wiercenia
H grunt próchniczny	189,70 rzędna terenu
Nm namuł	
Nmp namuł piaszczysty	
Nmg namuł gliniasty	
Gy gytia / namuł o zawartości CaCO ₃ > 5%	
T torf I _{om} > 30%	
GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)	OPRÓBOWANIE WIERCENIA
KW wietrzelnina	próbka o naturalnej strukturze (NNS)
KWg wietrzelnina gliniasta	próbka o naturalnej wilgotności (NW)
KR rumosz	próbka wody gruntowej (WG)
KRg rumosz gliniasty	
KO otoczaki	
Ż żwir	
Żg żwir gliniasty	
Po pospółka	
Pog pospółka gliniasta	
Pr piasek grubo	
Ps piasek średni	
Pd piasek drobny	
PΠ piasek pylasty	
Pg piasek gliniasty	
Πp pył piaszczysty	
Π pył	
Gp glina piaszczysta	
G glina	
GΠ glina pylasta	
Gpz glina piaszczysta zwięzła	
Gz glina zwięzła	
GΠz glina pylasta zwięzła	
Ip ił piaszczysty	
I ił	
III ił pylasty	
GRUNTY SKALISTE	
ST skała twarda	
SM skała miękka	
	OZNACZENIE WODY W WIERCENIU
	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
	piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
	190,50
	189,60
	188,90
	grunt nawodniony
	sączenie wody
	OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ
	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)
	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
	ZW- udarowo - obrotowa
	SL- lekka wbijana
	SW- wciskana
	ST- wkręcana
	OZNACZENIE STANU GRUNTU
	I _D = 0,50 - stopień zagęszczenia
	I _L = 0,20 - stopień plastyczności
	INNE OZNACZENIA
	III nr warstwy geotechnicznej
	3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój
	z numerem (nazwą) obiektu z ilością kondygnacji
	— projektowany poziom posadowienia
	~ podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne