



TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygła 9b, 51-420 Wrocław
NIP: 924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl +48 726 326 636

**Inwestor: Województwo Dolnośląskie
Dolnośląska Służba Dróg i Kolei
we Wrocławiu**

**Zleceniodawca: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki
Marcin Nowicki
Ul. Różana 5/1
55-200 Oława**

OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA ZADANIA:

**„PRZEBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 382 W ZAKRESIE BUDOWY CHODNIKA
WRAZ Z ODWODNIENIEM W MIEJSCOWOŚCI KLUCZOWA”**

Lokalizacja:

miejsowość: Kluczowa
dz. nr: 98/1
Gmina: Ząbkowice Śląskie
Powiat: ząbkowicki
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:

mgr Małgorzata Golińska
mgr Małgorzata Opalińska-Klusek
upr. nr VII-1598
mgr Marta Kołodziej

Małgorzata Golińska
Małgorzata Opalińska-Klusek
nr upr. VII-1598
M. Opal-Klusek

Kołodziej

Wrocław, grudzień 2020 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot i cel opracowania	3
1.2. Podstawa prawna.....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	3
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	3
3.1. Lokalizacja	3
3.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia	3
3.3. Budowa geologiczna	4
3.4. Warunki hydrogeologiczne i gruntowe.....	5
4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
4.1. Warstwy geotechniczne	6
4.2. Grupy nośności podłoża	6
4.3. Kategorie urabialności gruntu.....	7
4.4. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa	7
5. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	7
6. STOPIEŃ SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH.....	7
7. WNIOSKI	7
8. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1.	Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań w skali 1:25 000
Załącznik nr 2.1	Mapa geologiczna Polski arkusz Ząbkowice Śląskie z lokalizacją terenu badań w skali 1:50 000
Załącznik nr 2.2	Objaśnienia do mapy geologicznej Polski arkusz Ząbkowice Śląskie
Załącznik nr 3.	Plan sytuacyjno-wysokościowy z lokalizacją otworów w skali 1: 2 000
Załącznik nr 4.	Karty otworów wiertniczych
Załącznik nr 5.	Tabela parametrów geotechnicznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest „Opinia geotechniczna dla oceny warunków gruntowo-wodnych podłoża dla zadania: „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 382 w zakresie budowy chodnika wraz z odwodnieniem w miejscowości Kluczowa”.

Celem opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych pod projektowaną inwestycję na terenie działki o numerze 98/1, części drogi wojewódzkiej nr 382.

1.2. Podstawa prawna

Niniejsza Opinia geotechniczna (...) została sporządzona przez firmę TECH – INŻYNIERIA Małgorzata Golińska z siedzibą we Wrocławiu przy ulicy Szczygła 9B, na zlecenie firmy Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin ul. Różana 5/1 55-200 Oława. Inwestorem jest Województwo Dolnośląskie – Dolnośląska Służba Dróg i Kolei.

Obowiązek sporządzenia Opinii geotechnicznej (...) wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

W uzgodnieniu z Inwestorem rozpoznanie podłoża wykonano trzema otworami badawczymi do głębokości 4,0 m. Łącznie odwiercono 12,0 mb.

Badania polowe przeprowadzono w grudniu 2020 r. Wszystkie otwory wykonano systemem ręcznym pod nadzorem geologa.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie topograficznej - Załącznik nr 1.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Lokalizacja

Planowane rozpoznanie zostało realizowane na części drogi wojewódzkiej nr 382, w miejscowości Kluczowa, w gminie Ząbkowice Śląskie, w powiecie ząbkowickim, w województwie dolnośląskim.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na Załącznikach nr 1 i nr 3.

3.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Pod względem podziału fizyczno-geograficznego, wg regionalizacji J. Kondrackiego, omawiany obszar położony jest w mezoregionie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich. Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie stanowią południowo-zachodnią część makroregionu Przedgórze Sudeckie, podprowincji – Sudety z Przedgórzem Sudeckim oraz prowincji – Masyw Czeski.

W granitowym pasmie Wzgórz Strzegomskich oraz Wzgórz Strzelińskich wzniesienia dochodzą do 350 m n.p.m. Najniżej położony punkt znajduje się w potoku Jadkowa, na wysokości 288,0 m n.p.m.



Teren planowanej inwestycji jest mało zróżnicowany morfologicznie. Rzędne kształtują się w przedziale 368,00 – 369,00 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym badany obszar znajduje się w zlewni Ślęza do dopł. poniżej Sulisławki.

3.3. Budowa geologiczna

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski arkusz Ząbkowice Śląskie oraz Objasnieniami do tej mapy, teren planowanej inwestycji położony jest w części przedsudeckiej masywu Gór Sowich, zbudowanego ze skał metamorficznych (gnejsy) i magmowych, które pokryte są przez utwory neogeńskie i czwartorzędowe

Masyw ten rozciąga się pomiędzy miejscowościami Grodziszczce na północy i Budzowem na południu. Od północy masyw graniczy z kompleksem ofiolitowym Ślęży, od wschodu ze strefą ścinania Niemczy, od południa z masywem Braszowic-Brzeźnicy, natomiast zachodnią granicę stanowi uskok sudecki brzeźny. Masyw Gór Sowich budują przede wszystkim gnejsy, które w różnym stopniu uległy migmatyzacji, a także granulity, amfibolity oraz ultrabazyty. Za protolity gnejsów uznaje się głównie szarogłazy i pelity wieku neoproterozoik/kambr, ale również granity wieku kambr/ordowik. Skały te podlegały procesom metamorficznym na przełomie dewonu i karbonu. W przedsudeckiej części masywu Gór Sowich wychodnie skał metamorficznych występują licznie, a ponad osady czwartorzędu wyłaniają się w formie wysp.

Na utworach krystalicznych zalega niezgodnie kompleks osadów kenozoicznych: neogenu i czwartorzędu. Utwory te reprezentowane są przez miocen i pliocen. Miocen dolny wykształcony jest w postaci glin zwietrzelinowych (regolitów), których miąższość wynosi od 5 do 40 m. W miocenie środkowym występują iły kaolinowe i mułki z wkładkami piasków i żwirów oraz soczewkami iłów węglistych ze szczątkami roślin i węgla brunatnego. Miocen górny buduje formacja poznańska – mułki, iły, piaski i żwiry oraz soczewki węgla brunatnego. Średnia grubość tych osadów to ok. 46 m. Neogeńską sedymentację kończy pliocen reprezentowany przez żwiry, piaski i iły kaolinowe zapiaszczone serii Gozdnicy, występującej w formie izolowanych płatów.

Osady czwartorzędu reprezentują przede wszystkim osady plejstocenyjskie akumulowane w czasie zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. W zasięgu doliny Nysy Kłodzkiej, zlodowacenia środkowopolskie reprezentują żwiry i piaski, gliny zwałowe oraz żwiry i piaski wodnolodowcowe. Na północy są to piaski, żwiry i mułki wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydwa, piaski i żwiry kemów oraz żwiry i piaski rzeczne. Zlodowacenia północnopolskie w zasięgu doliny Nysy Kłodzkiej reprezentują gliny pylaste i pyły lessopodobne oraz żwiry tarasów akumulacyjnych, natomiast na północy są to lessy oraz gliny deluwialne, miejscami piaszczyste.

Budowę geologiczną rejonu badań przedstawia mapa geologiczna - Załącznik nr 2.

Analiza wyników badań terenowych

W grudniu 2020 r. przeprowadzono rozpoznanie budowy geologicznej części terenu działki nr 98/1, części drogi wojewódzkiej nr 382 w miejscowości Kluczowa. Rozpoznanie zostało wykonane 3 otworami do głębokości 4,0 m. W sumie wykonano 12,0 mb.

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, że podłoże gruntowe badanych działek budują czwartorzędowe osady:

- deluwialne w postaci glin, glin ze żwirem, glin pylastych i glin piaszczystych ze żwirem w stanie plastycznym i miękkoplastycznym
- lodowcowe (gQp), gliny zwałowe, wykształcone jako spoiste gliny pylaste, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste ze żwirem w stanie twardeplastycznym i półwartym.

Teren projektowanej inwestycji przykryty jest warstwą nasypów składających się z kruszywa łamanego, piasku średniego lub piasku średniego zaglinionego, gruzu, gliny o średniej miąższości 1,00 m. Niżej zalegają utwory gliniaste w postaci glin, glin piaszczystych i glin pylastych o miąższości 3,00 m.

3.4. Warunki hydrogeologiczne i gruntowe

Według regionalizacji zwykłych wód podziemnych, teren planowanej inwestycji położony w regionie przedgórskim, i subregionie przedsudeckim (Paczyński & Sadurski, 2007).

W sąsiedztwie omawianego terenu wydzielić można 3 główne – użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i paleozoiczno-proterozoiczne

Wody piętra czwartorzędowego związane są z holocenijskimi osadami żwirowo-piaszczystymi, występującymi w obrębie dolin cieków powierzchniowych, oraz z plejstocenijskimi utworami pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Są to wody typu porowego o zwierciadle swobodnym lub napiętym. Wydajność poszczególnych studni wynosi przeważnie od kilku do 84 m³/h, przy kilkumetrowej depresji (maksymalnie 10,4 m)

Warstwy wodonośne piętra trzeciorzędowego o miąższości od 2 do ponad 30 m, zbudowane z utworów piaszczysto-żwirowych, występują wśród ilów na głębokości od 11 do 40 m, zawierają one wody porowe o zwierciadle napiętym, stabilizującym się od 2,5 do 10 m pod powierzchnią terenu. Wydajności uzyskiwane w pojedynczych studniach wynoszą od 8 do 32 m³/h, przy depresji od 3,8 do 20 m.

Paleozoiczno-proterozoiczne piętro wodonośne jest słabo rozpoznane. Wody szczelinowe tego piętra występują w skałach metamorficznych – odsłaniających się na powierzchni. W obniżeniach morfologicznych mogą one występować na powierzchni w postaci źródeł. Jedno z takich źródeł ujmowane jest studnią o głębokości 1,5 m w Jaworku położonym na wschód od Ząbkowic Śląskich. Wydajność tego ujęcia wynosi 5,7 m³/h, przy depresji 1,4 m.

Teren projektowanej inwestycji leży poza granicami obszarów ochronnych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Ząbkowice Śląskie, na badanym obszarze brak użytkowego piętra wodonośnego.

Analiza wyników badań terenowych

Na obszarze projektowanej inwestycji podczas wykonanego w grudniu 2020 r. rozpoznania w zaprojektowanych otworach do głębokości 4 m, poziom wodonośny nie został nawiercony, jedynie w otworach nr 1 i 2 na głębokości 1,1 – 1,5 m p.p.t. odnotowano sączenia.

Zestawienie otworów, w których stwierdzono występowanie sączeń zamieszczono poniżej.

Nr otworu	Sączenia	Zwierciadło wody nawiercone	Zwierciadło wody ustabilizowane
	Głębokość	Głębokość	Głębokość
	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
1	1,1	-	-
2	1,5	-	-
3	-	-	-

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

4.1. Warstwy geotechniczne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych. Podstawą podziału podłoża na warstwy geotechniczne jest określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych i stopnia plastyczności gruntów spoistych, zgodnie z normą PN - 81/B - 03020.

Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono warstwę nasypów ze względu na ich dużą niejednorodność i zawartość gruntów antropogenicznych.

GRUNTY O STOPNIU KONSOLIDACJI C - są to grunty niemorenowe, to jest wszystkie spoiste osady plejstoceniowe, obejmujące okres zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego, nie związane z procesem akumulacji glacialnej oraz współczesne osady holoceniowe. W ich obrębie wydzielono:

Warstwa geotechniczna C1: obejmuje gliny piaszczyste ze żwirem, gliny ze żwirem, gliny pylaste w stanie plastycznym. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: $IL = 0,35$.

Warstwa geotechniczna C2: obejmuje gliny, gliny ze żwirem w stanie miękkoplastycznym. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: $IL = 0,50$.

GRUNTY O STOPNIU KONSOLIDACJI B – grunty spoiste morenowe skonsolidowane, to jest gliny zwałowe zlodowacenia południowo i środkowopolskiego i inne grunty spoiste skonsolidowane - niemorenowe zdeponowane w plejstocenie, starsze od zlodowacenia północnopolskiego. W ich obrębie wydzielono niżej wymienione warstwy geotechniczne.

Warstwa geotechniczna B1: obejmuje gliny piaszczyste ze żwirem w stanie półzwałowym. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: $IL = 0,00$.

Warstwa geotechniczna B2: obejmuje gliny piaszczyste, gliny piaszczyste ze żwirem i gliny pylaste w stanie twardoplastycznym. Średnią wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości: $IL = 0,17$.

Grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym stanowią słabonośne podłoże budowlane. Występującą w podłożu do głębokości 1,6 – 2,0 m p.p.t. warstwę gruntów plastycznych i miękkoplastycznych należy usunąć i zastąpić warstwą gruntu nośnego

4.2. Grupy nośności podłoża

Ze względu na dużą niejednorodność gruntów nasypowych i dużą zawartość gruntów antropogenicznych nie określono stanu i parametrów gruntów nasypowych. Zgodnie z Katalogiem typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych (GDDKiA 2014 r.) na etapie wykonawczym należy przeprowadzić badania dotyczące nośności podłoża w celu weryfikacji założeń projektowych. Ocena nośności powinna być określona z badań płytą pod naciskiem statycznym w celu uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia (E_2). W przypadku wykazania gorszej grupy nośności od przyjętej w założeniach projektowych należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej grupy nośności. Jeżeli zostanie wykazana wyższa grupa nośności to nie należy wprowadzać żadnych zmian w projekcie.

4.3. Kategorie urabialności gruntu

Zgodnie z PN-B-06050:1999 w/w gruntom przyporządkowano odpowiednie kategorie urabialności:

- gliny piaszczyste, gliny pylaste, gliny – kategoria 4: grunty średnio urabialne

4.4. Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa

Zgodnie z PN-S-02205:1998 za grunty przydatne do wykonywania budowli ziemnych uznaje się grunty rodzime, a te występują na badanym terenie pod warstwą nasypów niekontrolowanych.

Zgodnie z PN-S-02205:1998 za grunty przydatne do wykonywania budowli ziemnych z zastrzeżeniami, a więc po ulepszeniu ich spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.) uznaje się grunty wątpliwe i wysadzinowe – na badanym terenie są to utwory gliniaste.

5. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na przedmiotowym odcinku projektuje się jednostronny chodnik. Odwodnienie za pomocą projektowanego ścieku i studzienek wpustowych nowoprojektowanej kanalizacji deszczowej. Wpusty na odcinku z nową nawierzchnią bitumiczną projektuje się jako krawężnikowe a na odcinku od 0+524,00 do 0+668,95 wpusty przykrawężnikowe 400x600mm. Na całym odcinku niweleta drogi zostanie dostosowane do istniejącej krawędzi jezdni bitumicznej na odcinku 0+000,00 do 0+524,00 a na pozostałym odcinku światło krawężnika należy podnieść o 4 cm w celu zostawienia miejsc na wykonanie w przyszłości remontu nawierzchni bitumicznej. W ramach przebudowy przebudowane zostaną również istniejące zjazdy publiczne i indywidualne w celu dostosowanie do obowiązujących przepisów. W km 0+036 do 0+068 oraz 0+073,40 do 0+090,40, zaprojektowano konstrukcje oporową z brusów winylowych w celu zabezpieczania skarpy wynikającej z różnicy terenu między krawędzią jezdni a terenem położonym na działce nr 50. Różnica terenu po wybudowaniu chodnika wynosić będzie ok 1m.

6. STOPIEŃ SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz wykonanego rozpoznania, obiekt klasyfikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

7. WNIOSKI

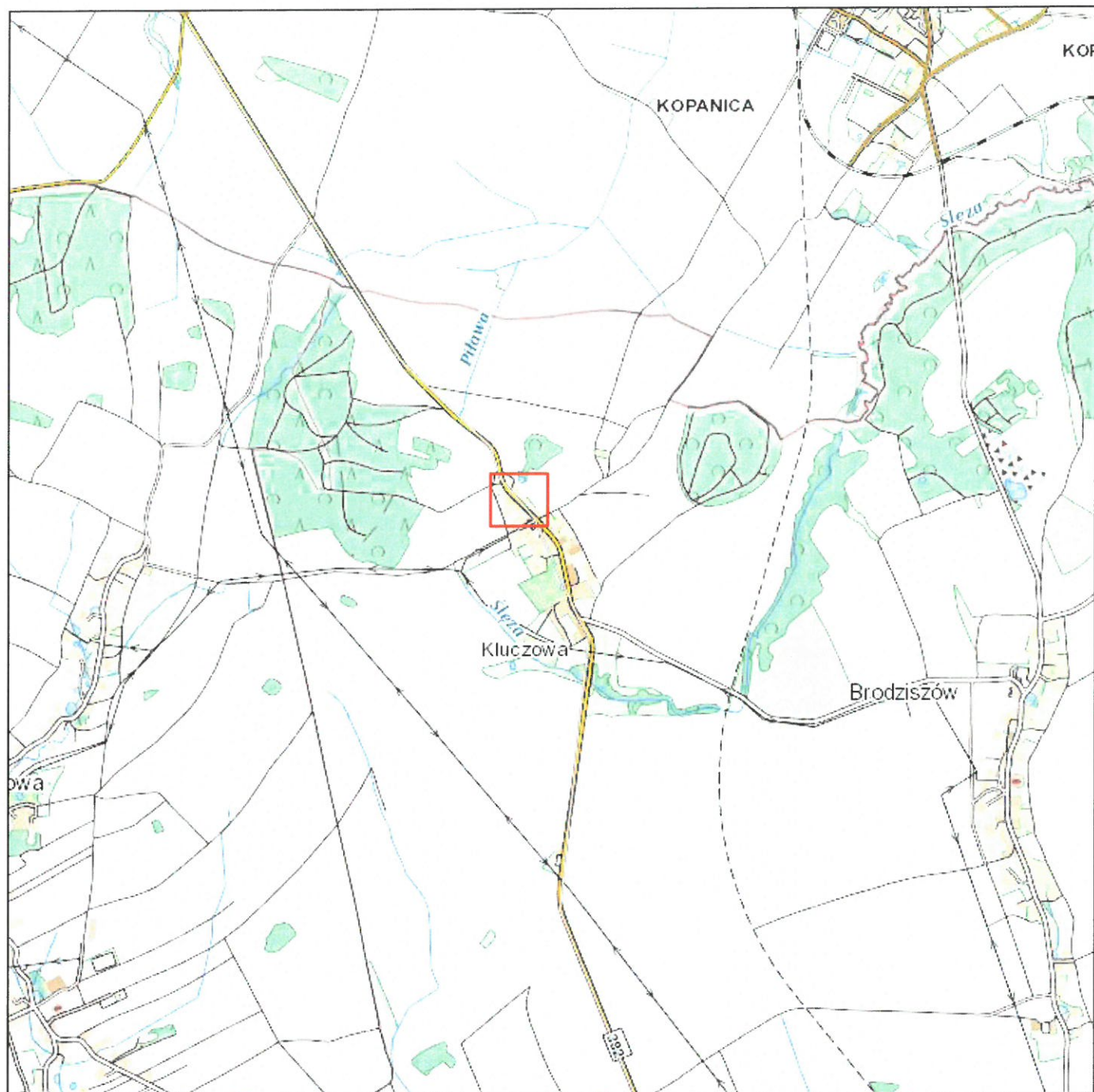
1. Rozpoznanie podłoża wykonano za pomocą 3 otworów badawczych do głębokości 4,00 m p.p.t. Łącznie odwiercono 12,00 mb. Podłoże stanowią czwartorzędowe osady spoiste – gliny piaszczyste, gliny pylaste i gliny.
2. Grunty spoiste występują w stanie od półzwarłego do miękkoplastycznego.
3. Na obszarze projektowanej inwestycji podczas wykonanego w grudniu 2020 r. rozpoznania w zaprojektowanych otworach do głębokości 4 m, poziom wodonośny nie został nawiercony, jedynie w otworach nr 1 i 2 na głębokości 1,1 – 1,5 m p.p.t. odnotowano sączenia.
4. Położenie poziomu zwierciadła wód gruntowych jest związane z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od intensywności opadów atmosferycznych i występowania wiosennych roztopów. Wiercenia prowadzone były

w okresie średnich stanów wód, w związku z tym zwierciadło wód podziemnych może wykazywać wahania sezonowe o ok +/- 0,50 m.

5. Grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym stanowią słabonośne podłoże budowlane. Występującą w podłożu do głębokości 1,6 – 2,0 m p.p.t. warstwę gruntów plastycznych i miękkoplastycznych należy usunąć i zastąpić warstwą gruntu nośnego. Dotyczy posadowienia konstrukcji nawierzchni jak i posadowienia kanału deszczowego.
6. Ze względu na rozpoznanie punktowe oraz znaczne odległości między otworami zakłada się możliwość występowania sączeń bądź zwierciadła wód gruntowych w miejscach nie zbadanych otworami wiertniczymi.
7. Osady rodzime scharakteryzowano pod względem geotechnicznym, wydzielając warstwy geotechniczne oraz nadając gruntom odpowiednie kategorie urabialności.
8. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych, w przypadku intensywnych opadów deszczu bądź roztopów należy liczyć się z występowaniem zjawiska wody zawieszonej na stropie tych gruntów.
9. W przypadku wszystkich gruntów spoistych należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe i bardzo wrażliwe na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych.
10. Analizowany obszar położony jest w strefie przemarzania do głębokości 0,8 m wg. normy PN-81/B-03020.
11. Zgodnie z Mapą Geośrodowiskową Polski arkusz Ząbkowice Śląskie opracowaną w 2015 r. analizowany obszar leży poza terenami obszarów dolinnych zagrożonych podtopieniami.

8. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ząbkowice Śląskie wraz z objaśnieniami. - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2015 r.
2. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Ząbkowice Śląskie wraz z objaśnieniami. - Państwowy Instytut Geologiczny. Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2004r.; 2015 r.
3. Kondracki J. - Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa, 1988 r.
4. Paczyński B., Sadurski A. - Hydrogeologia Regionalna Polski, Tom I, Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2007 r.
5. Wiłun Z. - Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1976 r.



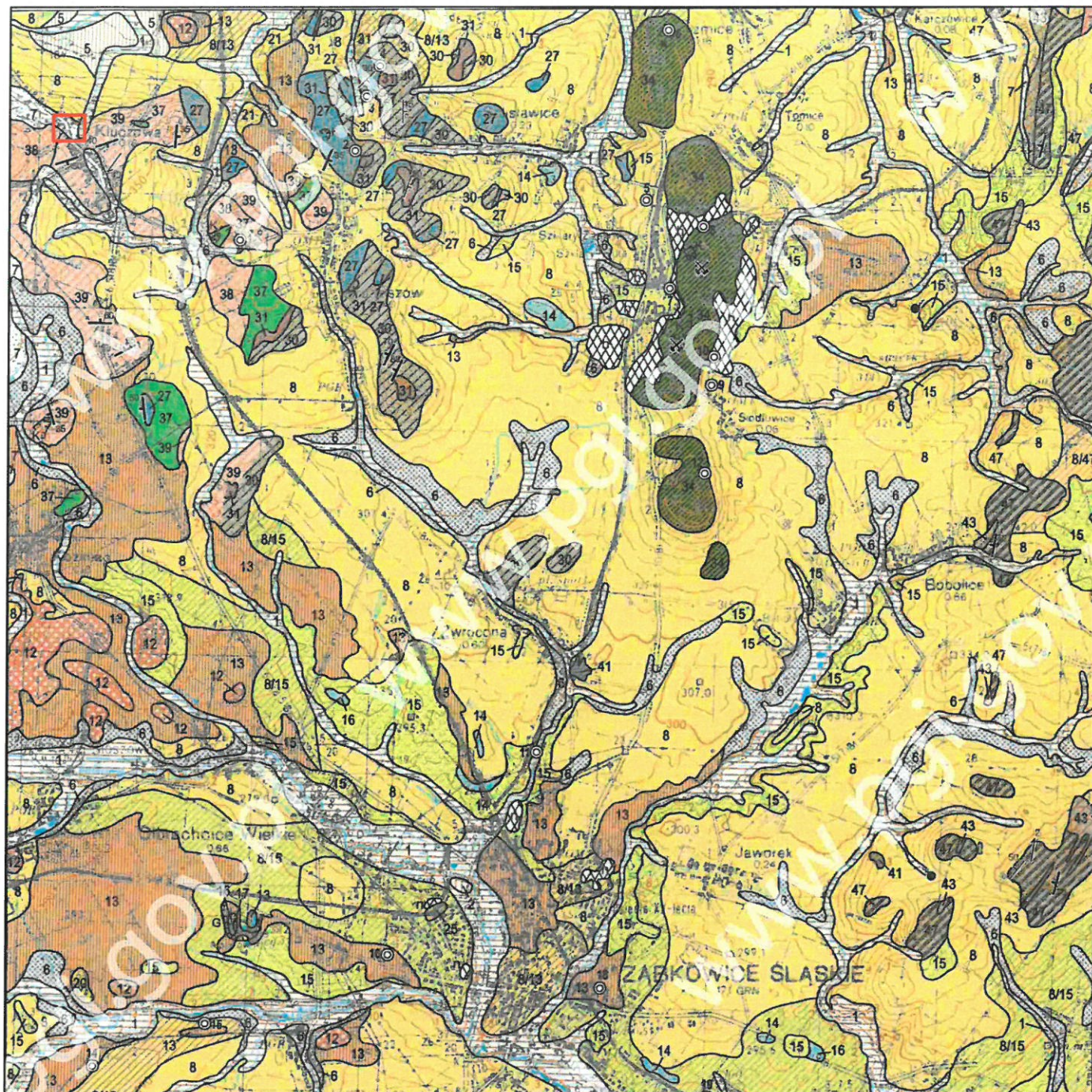
TECH-INŻYNIERIA
 Małgorzata Golińska
 Szczygła 9b, 51-420
 Wrocław
 NIP: 924-156-97-75
 m.golinska@tech-inzynieria.pl
 +48 726 326 636

MAPA TOPOGRAFICZNA
 skala 1 : 25 000

Objaśnienia:



- lokalizacja obszaru badań



TECH-INŻYNIERIA
Małgorzata Golińska
Szczygła 9b, 51-420
Wrocław
NIP: 924-156-97-75
m.golinska@tech-inzynieria.pl
+48 726 326 636

SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI
Arkusz - Zabkowice Śląskie
skala 1: 50 000

Objaśnienia:








- lokalizacja obszaru badań

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

1	Q_{h1}	Namyły (mady), mulki, piaski i żwiry den dolinnych
2	Q_{h2}	Namyły, zagłębienia bezodpływowych i okresowo przepływowych
3	Q_{h3}	Torfy
4	Q_{h4}	Mulki i piaski humusowe jezioro oraz gły
5	Q_{h5}	Żwiry i piaski rzeczne tarasów zalewowych 1,5–2,5 m n.p. rzeki
6	Q_{h6}	Gliny deluwialne
7	Q_{h7}	Rumosze skalne deluwialne
8	Q_{p1}	Lessy i mulki lessopodobne:
8/13		na glinach zwałowych
8/15		na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
8/27		na granodiorytach (granitoidach niemieckich)
8/29		na amfibolitach i gnejsach mylonitycznych
8/47		na łupkach dwulityczkowych (biotytowo-muskowitowych)
9	Q_{p2}	Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 10,0–12,0 m n.p. rzeki
10	Q_{p3}	Gliny, żwiry i piaski stożków napływowych (piedmontowych)
11	Q_{p4}	Żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych 20,0–25,0 m n.p. rzeki
12	Q_{p5}	Piaski i żwiry karkonoskie
13	Q_{p6}	Gliny zwałowe
14	Q_{p7}	Piaski i mulki zastoiskowe
15	Q_{p8}	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
16	Q_{p9}	Piaski i mulki zastoiskowe
17	Q_{p10}	Gliny zwałowe
18	Q_{p11}	Osady czwartorzędu nierozdzielone *
19	Q_{p12}	Żwiry i piaski kwarcowe oraz ły i mulki kaolinowe – formacja gozdnicka
20	Q_{p13}	Piaski kwarcowe, miejscami zsyfikowane i kwarcyty
21	Q_{p14}	ły i mulki z wkładkami piasków i węgla brunatnego – formacja poznanańska

21	M_{2-3}	ły i mulki z wkładkami piasków i węgla brunatnego – formacja poznanańska
22	M_{1-2}	ły i piaski z wkładkami ływ węglistych i węgla brunatnego – formacja poznanańska *
23	Ng	Osady neogenu nierozdzielone *
24	$Pg-Ng$	Bazalty *
25	$Pg-Ng$	Gliny zwietzelinowe (regolity)
26	C_3	Aplity
27	C_1	Granodioryty (granitoid, niemieckie)
28	C_1	Mulowce ływce, piaskowce sarnogłazowe i łupki krzemionkowe – formacja z Orlowicy
29	$S-C_1$	Amfibolity i gnejsy mylonityczne
30	$S-C_1$	Łupki biotytowe i biotytowo-kordierytowe
31	$S-C_1$	Łupki kwarcowo-granitowe i kwarcyty
32	D_1	Gnejsy warstwowo-oczkowe (ortognejsy dobozowickie)
33	D_1	Gabra (melagabra)
34	D_1	Serpentytyny
35	D_1	Proksenity *
36	D_1	Peridotyty
37	Pt_3-D	Amfibolity
38	Pt_3-D	Migmatyty i gnejsy warstwowo-oczkowe
39	Pt_3-D	Migmatyty oraz gnejsy warstwowe i smużyste
40	Pt_3-Cm	Amfibolity i łupki amfibolowe
41	Pt_3-Cm	Łupki kwarcowo-granitowe i kwarcyty
42	Pt_3-Cm	Gnejsy drobnooczkowe i laminowane, biotytowe
43	Pt_3-Cm	Gnejsy leptytowe
44	Pt_3-Cm	Eklogity i amfibolity
45	Pt_3-Cm	Łupki łuszczynowo-stauroitowe z granatami, drobnoziarniste
46	Pt_3-Cm	Łupki łuszczynowo-stauroitowe z granatami, gruboziarniste
47	Pt_3-Cm	Łupki dwulityczkowe (biotytowo-muskowitowe)
48	Pt_3-C	Skaly podłoża podkonożicznego nierozdzielone *

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO 1							Zał.nr: 4.1				
										Wiertnica:				
Rejon: dz. nr 98/1 Miejscowość: Kluczowa Powiat: ząbkowski Województwo: dolnośląskie			Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska							System wiercenia: Ręcznie				
										Rzędna: 368.80 m n.p.m.				
										Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-12-02		
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna	
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
 1.10		Nasypy Nasyp			0.10	nasyp (kruszywo łamane 0/31) nasyp (piasek średni, gruz), czarny	N(kŁ) N(Ps,gruz)	mw	szg			0.5		
					0.70	nasyp (glina, gruz), brązowy	N(G,gruz)							pl
		Czwartorzęd Czwartorzęd		1.10	glina, brązowa	G	w	mpl		0.5	C2			
				2.00	glina piaszczysta, szaro-brązowa	Gp		tpl	1/1	0.1	B2			
				3.00	glina piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa	Gp+Ż		mw	pzw	0/0	0	B1		
				4.00										

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO 2						Zał.nr: 4.2											
Rejon: dz. nr 98/1 Miejscowość: Kluczowa Powiat: ząbkowicki Województwo: dolnośląskie			Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska						System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 368.50 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2020-12-02											
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
 1.50		Nasypy		1.0	0.20	nasyp (kruszywo łamane 0/31)	N(kł.)	mw	szg			0.5								
		Nasyp			0.70	nasyp (piasek średni, gruz, glina), czarny	N(Ps,gruz,G)													
		Czwartorzęd			1.00	nasyp (glina ze żwirem), brązowy	N(G+Ż)							w	tpl	2/2	0.2			
					1.30	glina ze żwirem, brązowa	G+Ż								pl	3/4	0.35		C1	
					1.90	glina ze żwirem, brązowa									mpl		0.5		C2	
					2.30	glina pylasta, szara	Gπ								tpl	2/2	0.2		B2	
					3.0	glina piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa	Gp+Ż								mw	pzw	0/0		0	B1
					4.0															

TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO 3						Zał.nr: 4.3							
									Wiertnica:							
Rejon: dz. nr 98/1			Inwestor: Pracownia Projektowo Inżynierska Nowicki Marcin						System wiercenia: Ręcznie							
Miejscowość: Kluczowa			Wiercenie: TECH-INŻYNIERIA Małgorzata Golińska						Rzędna: 368.70 m n.p.m.							
Powiat: ząbkowski									Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2020-12-02					
Województwo: dolnośląskie																
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	IL	ID	Warstwa geotechniczna			
			[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
		Nasypany Nasypany		0.10	nasyp (kruszywo łamane 0/31)	N(kŁ)	w	szg		0.5						
				0.70	nasyp (piasek średni zagliniony, gruz), czarny	N(Ps(g),gruz)										
		1.00		nasyp (glina piaszczysta ze żwirem), brązowy	N(Gp+Ż)	tpl		2/2		0.2		C2				
		1.60		glina piaszczysta ze żwirem, brązowa	Gp+Ż	pl		4/4		0.4						
		2.00		glina pylasta, szara	Gπ			2/3		0.3						
		2.60		glina piaszczysta ze żwirem, brązowa	Gp+Ż	tpl		2/2		0.2	B2					
		3.00		glina piaszczysta ze żwirem, szaro-brązowa		mw	pzw	0/0	0	B1						
		4.00														

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		Tabela parametrów fizyko-mechanicznych gruntów												
		wg PN-81/B-03020												
L.p.	Wiek	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol	Symbol geologiczny	Konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa gruntu	Spójność gruntu	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności						
1							lo	li	Wn	ρ	c _u	φ _u	E _o	Mo
									%	t·m ⁻³	kPa	°	MPa	MPa
nasypy														
GRUNTY SPOISTE														
2	3	C2	Gлина, Gлина ze żwirem	G, G+Ż.	C	-	0,50	27,00	1,95	8,57	10,00	10,98	15,69	
			Gлина piaszczysta ze żwirem	Gp+Ż		-	0,40	17,00	2,10	10,65	11,60	13,44	19,20	
			Gлина ze żwirem	G+Ż		-	0,35	21,00	2,05	11,90	12,40	14,90	21,28	
			Gлина pylasta	G _{pi}		-	0,30	25,00	2,00	13,33	13,20	16,55	23,64	
4	5	B2	parametr uśredniony		B	-	0,35	21,00	2,05	11,96	12,40	14,96	21,37	
			Gлина piaszczysta	G _p		-	0,20	12,00	2,20	31,54	18,30	28,07	36,93	
			Gлина pylasta	G _{pi}		-	0,20	20,00	2,10	31,54	18,30	28,07	36,93	
			Gлина piaszczysta ze żwirem	Gp+Ż		-	0,10	12,00	2,20	35,48	20,10	36,55	48,09	
		B1	parametr uśredniony			-	0,17	14,67	2,17	32,85	18,90	30,90	40,65	
			Gлина piaszczysta ze żwirem	Gp+Ż		-	0,00	12,00	2,20	40,00	22,00	49,98	65,77	

PLEUSTOCEN