

Wykonawca
robót geotechnicznych:



mgr inż. Krzysztof Ligeza
34-452 Ochotnica Dolna os. Dłubacze 162B
tel. 507-023-816, e-mail: eco.geo.invest@gmail.com

Zleceniodawca:

**A14 Usługi Projektowe, Nadzory Budowlane,
Roboty Drogowe**
mgr inż. Andrzej Józef Olszowski
38-300 Gorlice, ul. Biecka 8/35

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

zawierające:

- Opinię geotechniczną
- Dokumentację badań podłoża gruntowego
- Projekt geotechniczny

dla inwestycji pn.

**Rozbiórka i budowa nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10
na potoku Kamienica Zabrzaska w Leśnictwie Mogielica
polegająca na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu
wysokotonażowego wraz z przebudową dojazdów**

*Zadanie realizowane w ramach "Kompleksowego projektu adaptacji lasów i leśnictwa do
zmian klimatu - małej retencji oraz przeciwdziałaniu erozji wodnej na terenach górskich"*

działki nr: 7/2, 1801/2, 2936 (obr. 0002 Szczawa); 2355 (obr. 0006 Pórzeczki)

miejscowość: Szczawa, Pórzeczki

gmina: Kamienica, Dobra

powiat: limanowski

województwo: małopolskie

Geolog/geotechnik dokumentujący:

mgr inż. Krzysztof Ligeza

Nr upr. MŚ. III-0614, VII-1432

mgr inż. Krzysztof Ligeza

- Geolog i Geotechnik -

*upr. Ministra Środowiska III - 0614, VII - 1432
w zakr. geotechniki i geologii dla zleceń
oraz ustalania warunków geologiczno-inżynierskich*

Ochotnica Dolna, 2018 r.

egz. 1/4

I. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1. Wstęp	3
2. Ogólna charakterystyka terenu badań	4
2.1 Położenie i morfologia.....	4
2.2 Budowa geologiczna	4
2.3 Warunki hydrogeologiczne.....	4
3. Ogólna charakterystyka inwestycji	5
4. Ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu	6
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	7
1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych	7
1.1 Badania polowe.....	8
1.2 Badania laboratoryjne	8
1.3 Prace kameralne	8
2. Warunki geotechniczne	9
3. Wnioski i zalecenia.....	9
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	10
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	11
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	11
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	11
4. Określenie oddziaływań od gruntu	11
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	12
6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	12
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	12
8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robot ziemnych i specjalistycznych robot geotechnicznych	12
9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom	13
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 50 000
2. Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi - SOPO w skali 1 : 10 000
3. Mapa dokumentacyjna na podkładzie syt. - wys. w skali 1 : 500
4. Karty profili geotechnicznych w skali 1 : 50
5. Przekrój geotechniczny w skali 1 : 100/100
6. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
7. Objasnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Opinię geotechniczną terenu przeznaczonego pod rozbiórkę i budowę nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10 na potoku Kamienica Zabrzeška w Leśnictwie Mogielica polegającą na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu wysokotonażowego wraz z przebudową dojazdów wykonano na wniosek projektanta z lutego 2018 r.

Opinię niniejszą wykonano w celu przeprowadzenia charakterystyki geologicznej terenu przeznaczonego pod budowę w/w obiektu pod względem stateczności podłoża i określenia możliwości występowania w terenie zjawisk osuwiskowych i erozyjnych.

Celem niniejszej dokumentacji jest określenie warunków gruntowo-wodnych, fizycznych i mechanicznych cech gruntów, a w szczególności warunków posadowienia obiektu i jego oddziaływanie na teren.

Opinię sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Opinię wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnych w terenie
2. 2 otworów badawczych o łącznej głębokości 6,0 m
3. Profilowania istniejących w sąsiedztwie skarp i wykopów
4. Polowych, makroskopowych badań prób gruntu
5. Mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500
6. Mapy topograficznej w skali 1 : 50 000
7. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000
8. Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi - SOPO w skali 1 : 10 000
9. Analizy geotechnicznej
10. Materiałów archiwalnych i literatury fachowej.

Prace terenowe wykonano w marcu 2018 r. Zakres opracowania, jego formę oraz lokalizację i głębokość otworów uzgodniono z projektantem obiektu.

Szczegółowe rozpoznanie geologiczne rejonu inwestycji możliwe będzie po przeprowadzeniu głębokich – kilkunastometrowych wierceń. Niniejsze opracowanie obejmuje zakres i formę określoną w uzgodnieniach, ewentualne dalsze badania, bądź opracowania zostaną przeprowadzone w ramach kolejnych zleceń. Opisane w niniejszym opracowaniu parametry i warunki gruntowe dotyczą konkretnie zakresu objętego badaniami.

Należy mieć na uwadze, że prowadzone badania wykonywane były punktowo, w związku z czym, nie wyklucza się istnienia w terenie gruntów o odmiennych warunkach geotechnicznych niż podane w opracowaniu. Całkowite rozpoznanie warunków geotechnicznych możliwe będzie po wykonaniu wykopów liniowych i ich sprofilowaniu.

Wykonane badania geotechniczne przeprowadzono pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania czynności dozoru geologicznego w zakresie prawidłowości wykonywanych prac geologicznych, zapewniających bezpieczeństwo pracy, zgodnie z przepisami BHP oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1 Położenie i morfologia

Projektowane przedsięwzięcie znajduje się na działkach nr: 7/2, 1801/2, 2936 w obrębie 0002 Szczawa, w gminie Kamienica oraz 2355 w obrębie 0006 Pótrzczy, w gminie Dobra, w powiecie nowotarskim.

Teren inwestycji znajduje się na granicy dwóch mezoregionów: Gorce i Beskid Wyspowy, w makroregionie Beskidy Zachodnie, w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich¹.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie koryta potoku Kamienica i jego teras, w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury drogowej oraz terenów leśnych i zadrzewionych. Teren badań został silnie przekształcony w wyniku wcześniejszych robót budowlanych polegających na wykonaniu istniejącego mostu, dojazdów, zabezpieczeń, gurtów czy przepławki dla ryb.

Sąsiedztwo inwestycji porasta roślinność charakterystyczna dla terenów nadrzecznych tj. olchy, wierzy.

Na badanym terenie – na miejscu posadowienia projektowanej inwestycji nie zauważono występowania form świadczących o aktywnych powierzchniowych ruchach masowych – osuwiskach.

Nieruchomości planowane do zabudowy (most wraz z dojazdami) położone są na wysokości od 618,0 do 629,0 m n.p.m.

Projektowana lokalizacja inwestycji: N 49°37'15", E 20°14'37"²

2.2 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej rejonu badań udział biorą:

utwory górnokredowe³ – reprezentowane przez senońskie piaskowce muskowitowe, średnio- i gruboławicowe warstw ze Szczawiny.

utwory czwartorzędowe – wykształcone w postaci: koluwalnych glin z rumoszem, aluwialnych (rzecznych) osadów reprezentowanych przez pospółki gliniaste przewarstwiane namulem piaszczystym z otoczkami i głazami oraz eluwialnych utworów reprezentowanych przez zwietrzeliny utworów podłoża skalnego.

2.3 Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie objętym badaniami występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki kredowy i płytki czwartorzędowy. Wody horyzontu głębokiego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców i łupków podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni warstw piaskowca tworząc źródła i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywę czwartorzędowej.

¹ Wg Kondracki J. Geografia regionalna Polski, 2002, Warszawa

² Wg odczytu z GPS w terenie

³ Wg Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Nr 1033 – Mszana Górna
Autor: J. Burtan, Z. Paul, L. Watycha, Wydawnictwa Geologiczne 1978 r.

Woda gruntowa horyzontu płytkiego - czwartorzędowego na terenie zboczy zawarta jest w obrębie gliniastych utworów pokrywy zwietrzelinowej. Nie posiada ona swobodnego zwierciadła, występuje bowiem w postaci sączeń śródglinowych zasilanych głównie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych oraz wód horyzontu starszego wypływającymi z podłoża skalnego. Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gliniastej często powodują wzrost wilgotności materiału wypełniającego, utratę jego spójności i w konsekwencji ruch mas ziemnych po zboczu i powstawanie osuwisk.

Na obszarach tarasów woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne zawarte w nawodnionych utworach zbudowanych z otoczków, żwirów i pospótek, miejscami zaglinionych. Utwory te, ze względu na swą gruboziarnistość, porowatość i niewielkie zaglinienie jest gruntem bardzo dobrze i dość dobrze przepuszczalnym. Współczynnik przepuszczalności opisywanych gruntów waha się w granicach kilkudziesięciu m/dobę, co powoduje szybkie podnoszenie się zwierciadła wód w czasie powodziowych stanów rzeki, jak również szybkie jego opadanie po ich ustąpieniu.

Teren inwestycji znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie potoku Kamienica, stanowiącego lewy dopływ Dunajca.

W trakcie badań i obserwacji terenowych stwierdzono występowanie sączeń na głębokości 1,2 m p.p.t. w otworze P2. Poziom ten związany jest z poziomem wody w potoku Kamienica i może podlegać wahaniom nawet do ok. 1,0 m podczas okresowych wezbrań i powodzi.

3. Ogólna charakterystyka inwestycji

Zamierzenie obejmuje wykonanie mostu jednoprzęsłowego na dwuteowych blachownicach stalowych współpracujących z żelbetową płytą pomostu. Światło mostu zostało przyjęte na wodę miarodajną o prawdopodobieństwie wystąpienia $p=1\%$.

Zaprojektowany most posiada następujące wymiary:

- rozpiętość przęsła – 32 m,
- szerokość całkowita mostu – 6 m,
- długość mostu – 33 m.

Na moście zaprojektowano jezdnię o szerokości 4,0 m oraz po obydwu stronach opaskę o szerokości 0,5 m oraz barieroporeęcz sztywną.

Pod przyczółkami oraz pod filarami zaplanowano żelbetowe płyty fundamentowe posadowione bezpośrednio, wykonywane przy zabezpieczeniu wykopów ściankami szczelnymi z grodzic stalowych. Przyczółki mostu zaprojektowano jako żelbetowe pełnościenne ze skrzydełkami podwieszonymi, równoległymi do osi drogi. Na każdej z podpór zaplanowano wykonanie ciosów podłożyskowych oraz montaż łożysk elastomerowych. Obiekt zostanie zasypany gruntem niewysadzinowym, równomiernymi, zagęszczonymi warstwami.

Konstrukcję nośną mostu stanowią trzy dwuteowe blachownice stalowe współpracujące z żelbetową płytą pomostu. Schemat statyczny to belka ciągła jednoprzęsłowa. Belki w przęśle i nad podporami połączone zostaną dwuteowymi poprzecznikami stalowymi. Na belkach wykonana zostanie monolityczna żelbetowa płyta.

Odwodnienie płyty pomostu zapewnią zaprojektowane spadki poprzeczne i podłużne odprowadzające wodę opadową do wpustów systemu kanalizacji deszczowej.

Odprowadzenie wody spod warstw asfaltu oraz kap chodnikowych zapewniają drenaże poprzeczne, podłużne oraz sączi pionowe z tworzywa sztucznego. Rurki odprowadzające wodę z sącziów włączone zostaną do systemu kanalizacji deszczowej.

Projektuje się kapy chodnikowe o szerokości 1,0 m. Od strony zewnętrznej kapy chodnikowe ukształtowane zostaną w formie gzymsów, a od strony jezdni kapy chodnikowe będą ograniczone krawężnikiem. Nawierzchnia jezdni wykonana zostanie z betonu asfaltowego.

Projektuje się wykonanie najazdów z jezdnią poszerzoną do 5,0 m od strony zjazdu z drogi wojewódzkiej oraz do 4,5 m na łuku poziomym na mostem. Od strony drogi wojewódzkiej zostanie ułożona nawierzchnia bitumiczna, natomiast od strony lewobrzeżnej zostanie wykonana jezdnia o nawierzchni z kruszywa łamanego.

Projektuje się również umocnienie stożków w obrębie przyczółków w postaci bruku z kamienia łamanego na betonie z zalaniem spoin zaprawą cementową. Umocnienia zakończone zostaną u podstawy gurtu betonowym o wymiarach 50x120 cm.

4. Ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu

1. Grunty budujące podłoże pod projektowaną inwestycję to:
 - gleba,
 - nasyp niekontrolowany (*Mg*),
 - twardoplastyczne gliny (*sasiCl* - *il z pyłem i piaskiem*)⁴ o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,10$ z rumoszem (*W_{RU}* - *rumosz*)⁵,
 - półzwarte pospółki gliniaste przewarstwiane namułem (*saciGrOr* - *żwir z ilem i piaskiem przewarstwiany namułem*)⁶ o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,00$ z otoczkami (*Co* - *otoczaki*)⁷,
 - twardoplastyczne pospółki gliniaste przewarstwiane namułem (*saciGrOr* - *żwir z ilem i piaskiem przewarstwiany namułem*) o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,05$ z otoczkami (*Co* - *otoczaki*),
 - zwietrzliny utworów podłoża skalnego (*W* - *zwietrzlina*)⁸.
2. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji, przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego, należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia inwestycji.
3. Analiza warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych warunków gruntowo - wodnych w miejscu planowanej budowy obiektu) oraz jego rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia go do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

⁴ Oznaczenia rodzaju gruntu opracowano w oparciu o PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis, Czerwiec 2006 r.: *sa* - *Sand* (piasek), *si* - *Silt* (pył), *Cl* - *Clay* (il),

⁵ j.w.: *W_{RU}* - *Waste Rubble* (rumosz),

⁶ j.w.: *Gr* - *Gravel* (żwir), *Or* - *Organic* (namuł, grunt organiczny),

⁷ j.w.: *Co* - *Cobble* (kamienie, otoczaki),

⁸ j.w.: *W* - *Waste* (zwietrzlina)

4. W przypadku pojawienia się w wykopach wód gruntowych lub gruntów o słabych bądź zmiennych parametrach geotechnicznych (szczególnie w poziomie posadowienia, lub bezpośrednio poniżej) należy dokonać dodatkowej analizy geotechnicznej oraz w razie konieczności dokonać ponownej oceny kategorii geotechnicznej.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych

Dokumentację badań podłoża gruntowego sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, a wykonane badania geotechniczne przeprowadzono posilując się wytycznymi zawartymi w normach branżowych:

- PN - EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-EN ISO 22476-2:2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania Polowe. Część 2: Sondowania dynamiczne.
- Specyfikacje Techniczne PKN-CEN ISO/TS 17892: Badania laboratoryjne gruntów.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badanie polowe.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu.

Prace terenowe wykonano w marcu 2018 r. Zakres opracowania, jego formę oraz lokalizację i głębokość otworów uzgodniono z projektantem obiektu.

Szczegółowe rozpoznanie geologiczne rejonu inwestycji możliwe będzie po przeprowadzeniu głębokich – kilkunastometrowych wierceń. Niniejsze opracowanie obejmuje zakres i formę określoną w uzgodnieniach, ewentualne dalsze badania, bądź opracowania zostaną przeprowadzone w ramach kolejnych zleceń. Opisane w niniejszym opracowaniu parametry i warunki gruntowe dotyczą konkretnie zakresu objętego badaniami.

Należy mieć na uwadze, że prowadzone badania wykonywane były punktowo, w związku z czym, nie wyklucza się istnienia w terenie gruntów o odmiennych warunkach geotechnicznych niż podane w opracowaniu. Całkowite rozpoznanie warunków geotechnicznych możliwe będzie po wykonaniu wykopów liniowych i ich sprofilowaniu.

Wykonane badania geotechniczne przeprowadzono pod nadzorem geologa uprawnionego do wykonywania czynności dozoru geologicznego w zakresie prawidłowości wykonywanych prac geologicznych, zapewniających bezpieczeństwo pracy, zgodnie z przepisami BHP oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

Zakres prac badawczych obejmował wykonanie:

- geotechnicznych badań polowych,
- niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz opinii geotechnicznej i projektu geotechnicznego, które stanowią odrębne opracowania,
- zgodnie z wytycznymi projektanta nie przeprowadzano badań laboratoryjnych gruntów.

1.1 Badania polowe

Badania terenu przewidzianego pod inwestycję rozpoczęto od wizji terenowej, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych. Następnie wykonano 2 otwory badawcze o łącznej głębokości 6,0 m za pomocą sondy szczelinowej RKS.

Podczas prowadzenia wierceń dokonywano na bieżąco analizy makroskopowej pobranych prób gruntów, określając ich rodzaj i konsystencję wg PN-EN ISO 14688-1. „*Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis*” oraz wg PN-EN ISO 14688-2. „*Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*”. Ponadto zgodnie z PN-EN ISO 14688-2 przeprowadzano pomiary wytrzymałości gruntów drobnoziarnistych (spoiстых) na ścinanie τ_{fu} przy użyciu ścinarki obrotowej TV wg PN-B-04481:1988 „*Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu*”.

Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości τ_{fu} określono poprzez korelację konsystencję i orientacyjny stopień plastyczności I_L gruntów drobnoziarnistych.

Następnie w oparciu o wyniki wykonanych prac polowych, określono głębokości granic i miąższości warstw geologicznych oraz ustalono genezę i stratyografię poszczególnych serii litologicznych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500 (Załącznik nr 3).

1.2 Badania laboratoryjne

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od projektanta obiektu w ramach przedmiotowych badań nie przeprowadzano badań laboratoryjnych gruntów.

1.3 Prace kameralne

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, badań makroskopowych oraz obserwacji terenowych i geologicznych, wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- przekrój geotechniczny,
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów,
- część tekstową dokumentacji.

2. Warunki geotechniczne

Z uwagi na genezę, litologię i stan gruntów w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna 0 - zaliczono do niej grunty antropogeniczne, nasypowe wykształcone w postaci nasypów niekontrolowanych, niebudowlanych (gł. G, KR, KO). Z uwagi na niejednorodny skład dla warstwy nie określano parametrów geotechnicznych.

Warstwa geotechniczna I - zaliczono do niej grunty koluwalne, średnio spoiste wykształcone w postaci twardoplastycznych glin z rumoszem o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,10$.

Warstwa geotechniczna IIa – zaliczono do niej grunty aluwialne, spoiste, wykształcone w postaci półzwardłych pospółek gliniastych o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,00$ przewarstwianych namułem piaszczystym z domieszką otoczków i głazów.

Warstwa geotechniczna IIb – zaliczono do niej grunty aluwialne, spoiste, wykształcone w postaci twardoplastycznych pospółek gliniastych o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,05$ przewarstwianych namułem piaszczystym z domieszką otoczków i głazów.

Warstwa geotechniczna III – zaliczono do niej eluwialne, fliszowe, zwietrzeline utworów podłoża skalnego. Dla warstwy należy przyjąć orientacyjną wytrzymałość na ściskanie $R_c \leq 2,0$ MPa.

Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 6, a wydzielone warstwy geotechniczne przedstawiono graficznie w kartach profili geotechnicznych stanowiących załącznik nr 4 do niniejszego opracowania.

3. Wnioski i zalecenia

1. Podłoże przedmiotowego terenu budują *utwory czwartorzędowe* wykształcone w postaci: koluwalnych glin z rumoszem, aluwialnych (riecznych) osadów reprezentowanych przez pospółki gliniaste przewarstwiane namułem piaszczystym z otoczkami i głazami oraz eluwialnych utworów reprezentowanych przez zwietrzeline utworów podłoża skalnego. Podścielane są one przez *górnokredowe utwory* reprezentowane przez senońskie piaskowce muskowitowe, średnio- i gruboławicowe warstw ze Szczawiny.
2. W trakcie badań i obserwacji terenowych stwierdzono występowanie sączeń na głębokości 1,2 m p.p.t. w otworze P2.
3. Na terenie dolin rzek i potoków woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne zawarte w nawodnionych utworach zbudowanych z otoczków, żwirów i pospółek, miejscami zaglinionych. Utwory te, ze względu na swą gruboziarnistość, porowatość i niewielkie zaglinienie są gruntem bardzo dobrze i dość dobrze przepuszczalnym. Współczynnik przepuszczalności opisywanych gruntów waha się w granicach kilkudziesięciu m/dobę, co powoduje szybkie podnoszenie się zwierciadła wód w czasie powodziowych stanów potoków oraz topnienia pokrywy śnieżnej, jak również szybkie jego opadanie po ich ustąpieniu.
4. Z uwagi na lokalizację terenu inwestycji w bezpośrednim sąsiedztwie koryta potoku, w trakcie prowadzenia wykopów należy się liczyć z przesiąkaniem wód do wykopów co

może powodować obsypywanie się ścian wykopów i utrudniać prace budowlane i montażowe.

5. W związku z charakterem inwestycji (gdzie będą występować m.in. obciążenia: stałe, zmienne, wyjątkowe czy dynamiczne/ruchome), jak również warunkami podłoża należy odpowiednio dobrać rodzaj i sposób fundamentowania obiektu, tak aby wyeliminować nierównomierne osiadanie związane z konsolidacją gruntów w podłożu.
6. W przypadku nadmiernego zawilgocenia podłoża gruntowego w dnie wykopu fundamentowego warstwę taką należy usunąć i w zależności od jej miąższości, zastąpić podsypką piaskowo-żwirową zagęszczaną warstwami o grubości 10 – 20 cm do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ lub chudym betonem o grubości 10 cm.
7. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia mostu.
8. W związku z posadowieniem mostu w obrębie terasy, w bezpośrednim sąsiedztwie nurtu - w celu ograniczenia możliwości ich podmywania, zaleca się wykonanie zabezpieczeń przyczółków w formie np. koszy siatkowo-kamiennych, gurtów betonowych czy murów oporowych.
9. W związku z charakterem inwestycji zaleca się dozór geologiczny na etapie wykonywania robót ziemnych oraz odbiór wykopów fundamentowych przez uprawnionego geologa.
10. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi $h_z = 1,2$ m wg normy PN-81/B-03020.
11. Analiza warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych warunków gruntowo - wodnych w miejscu planowanej lokalizacji obiektu) oraz jego rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia go do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
12. W przypadku pojawienia się w wykopach wód gruntowych lub gruntów o słabych bądź zmiennych parametrach geotechnicznych (szczególnie w poziomie posadowienia, lub bezpośrednio poniżej) należy dokonać dodatkowej analizy geotechnicznej oraz w razie konieczności dokonać ponownej oceny kategorii geotechnicznej.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Przedmiotowy projekt sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz w oparciu o normy branżowe:

- PN - EN 1997-1. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne.

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Z uwagi na zalegające w podłożu inwestycji grunty, rozmiary oraz konstrukcję projektowanego obiektu, nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie (przy zachowaniu wytycznych opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego - szczególnie co do posadowienia obiektu).

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzić w oparciu o wartości charakterystyczne ustalone w załączniku nr 6 do Dokumentacji badań podłoża gruntowego, korelując je z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa γ_M określonymi w Załączniku A do normy PN - EN 1997-1. Eurokod 7 – „Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne”.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa w zależności od wybranego podejścia obliczeniowego należy stosować zgodnie z Załącznikiem B normy PN - EN 1997-1, przyjmując ich wartości określone w Załączniku A do w/w normy.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Przy projektowaniu i realizacji inwestycji należy przestrzegać wytycznych zawartych w dokumentacji badań podłoża gruntowego (szczególnie dotyczących posadowienia inwestycji).

- zaleca się posadowienie fundamentów budowli na gruntach o jednorodnych parametrach. W przypadku posadowienia budowli na gruntach o różnych parametrach geotechnicznych pod fundament liniowy należy wykonać warstwę wyrównawczą z chudego betonu. W celu ograniczenia procesu odprężania się gruntów zaleca się aby prace związane z fundamentowaniem wykonać bezpośrednio po wybraniu wykopów.
- w przypadku nadmiernego zawilgocenia podłoża gruntowego w dnie wykopu fundamentowego warstwę taką należy usunąć i w zależności od jej miąższości, zastąpić podsypką piaskowo-żwirową zagęszczaną warstwami o grubości 10 – 20cm do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,97$ lub chudym betonem o grubości 10 cm.
- w przypadku wystąpienia na poziomie posadowienia bądź bezpośrednio poniżej gruntów słabych, należy je usunąć i wykonać podsypkę piaskowo-żwirową wg zasad określonych powyżej.

Przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego i niniejszym projekcie należy uznać, że panujące w podłożu gruntowym warunki nie będą wywierały niekorzystnego wpływu na fundamenty projektowanego obiektu.

Zagrożeniem inwestycji może być obsypywanie się ścian wykopów w trakcie realizacji robót ziemnych. W związku z czym należy zastosować metody zapobiegające temu zjawisku.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model obliczeniowy pracy podłoża przy sprawdzaniu jego oporu granicznego pod fundamentem wg PN-EN 1997-1, ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych, należy rozpatrywać w warunkach „z odplywem”, jak również „bez odplywu”.

6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność i osiadania podłoża gruntowego oblicza konstruktor obiektu i należy je rozpatrywać przy użyciu metod obliczeniowych podanych odpowiednio w Załączniku D i F do normy PN-EN 1997-1.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędnymi danymi do zaprojektowania fundamentów przedmiotowej inwestycji są:

- określone przez konstruktora wartości całkowitych obciążeń i oddziaływań (trwałych oraz przejściowych) wywieranych na podłoże za pośrednictwem fundamentu,
- wyrażone liczbowo właściwości geotechniczne podłoża gruntowego oraz panujące w jego obrębie warunki wodne, określone w dokumentacji badań podłoża gruntowego stanowiącej załącznik do niniejszego projektu geotechnicznego.

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

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne”. W szczególności zaleca się dostosować metodę wykonywania wykopów do ich rozmiarów i głębokości oraz ukształtowania terenu i rodzaju gruntów budujących podłoże. Sprzęt mechaniczny użyty do prac ziemnych powinien umożliwiać prawidłowe urabianie gruntów zalegających w miejscu wykonywania wykopów fundamentowych, z uwzględnieniem ich kategorii urabialności określonej wg normy PN-B-06050:1999.

Po wykonaniu wykopów fundamentowych przed przystąpieniem do dalszych robót ziemnych, należy przeprowadzić badania gruntów w wykopach w celu zweryfikowania geotechnicznego rozpoznania podłoża gruntowego. Badania powinny obejmować makroskopowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz ich właściwości wytrzymałościowych, a w razie wątpliwości należy je uzupełnić o badania laboratoryjne pobranych z wykopów prób gruntów.

W przypadku posadawiania fundamentów projektowanego obiektu na podbudowie z gruntów niespoistych (sypkich), należy okresowo kontrolować prawidłowość wykonania jej poszczególnych warstw poprzez badanie jakości ich zagęszczenia.

Kontrole i badania robót ziemnych w zależności od potrzeb należy przeprowadzać zgodnie z pkt. 5 normy PN-B-06050:1999.

9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom

Oddziaływanie wód na obiekt należy rozpatrywać w dwóch etapach:

- *etap realizacji:*

W trakcie prowadzenia wykopów należy się liczyć z możliwością przesiąkania wód do wykopów co może powodować obsypywanie się ścian wykopów i utrudniać prace montażowe.

W związku z powyższym oraz faktem, że roboty budowlane wykonywane będą w obrębie terasy należy je zaplanować w taki sposób by odprowadzać grawitacyjnie wody pojawiające się w wykopie.

- *etap użytkowania:*

Zagrożeniem inwestycji może być napór wód powodziowych na konstrukcję mostu oraz erozja denna i boczna. W związku z powyższym należy tak zaprojektować obiekt oraz jego zabezpieczenia aby wyeliminować to zagrożenie.

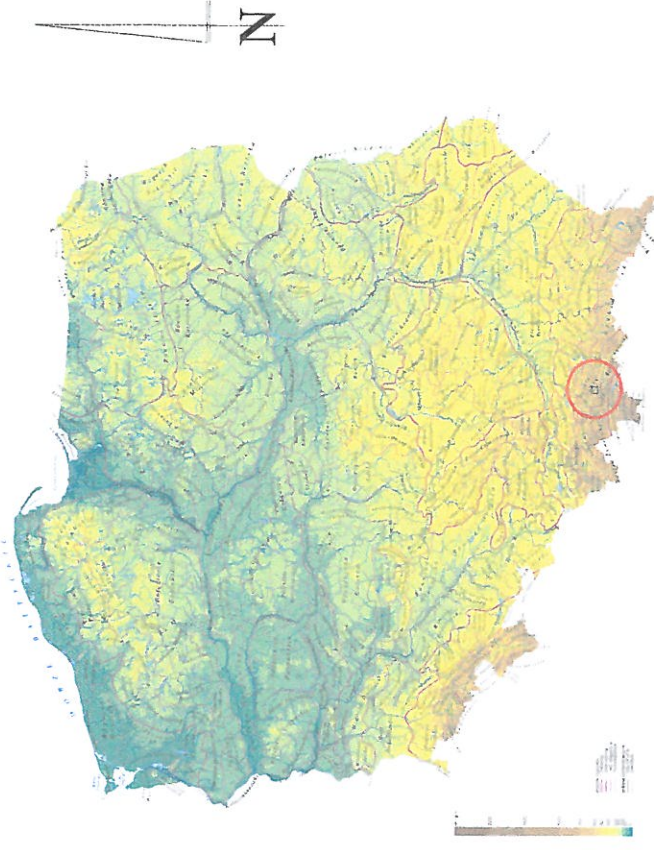
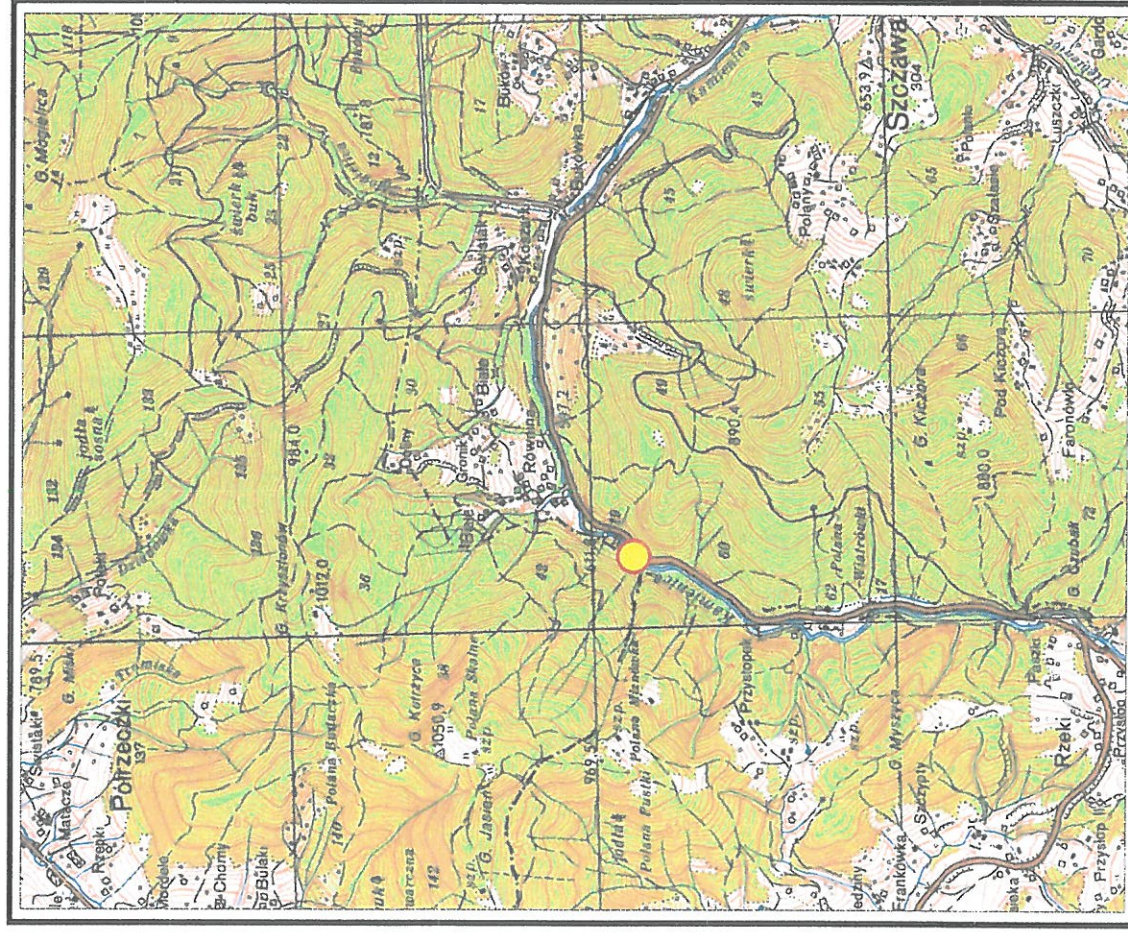
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących

Monitoring tego typu obiektu polega na cyklicznych przeglądach obiektów budowlanych oraz ewentualnych pomiarach geodezyjnych. Częstotliwość przeglądów określają stosowne przepisy ustawy Prawo budowlane, zaś czas trwania ewentualnych pomiarów geodezyjnych, powinien zostać określony przez projektanta, bądź osoby sprawujące nadzór nad obiektem.

mgr inż. Krzysztof Ligeza
- Geodeta i Geotechnik -
upr. Ministra Środowiska nr 11 - 0511, VI - 1432
w zakresie: projektowania i robót ziemnych
oraz ustalania warunków geologiczno-inżynierskich

Wycinek mapy topograficznej

Skala 1 : 50 000



Legenda:

● - miejsce lokalizacji inwestycji

Tytuł opracowania:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Rozbiórka i budowa nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10 na potoku Kamienica Zabrzeska w Leśnictwie Mogielica polegająca na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu wysokotonożowego wraz z przebudową dojazdów

Tytuł zał.:

Wycinek mapy topograficznej

Skala:

1 : 50 000

Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza

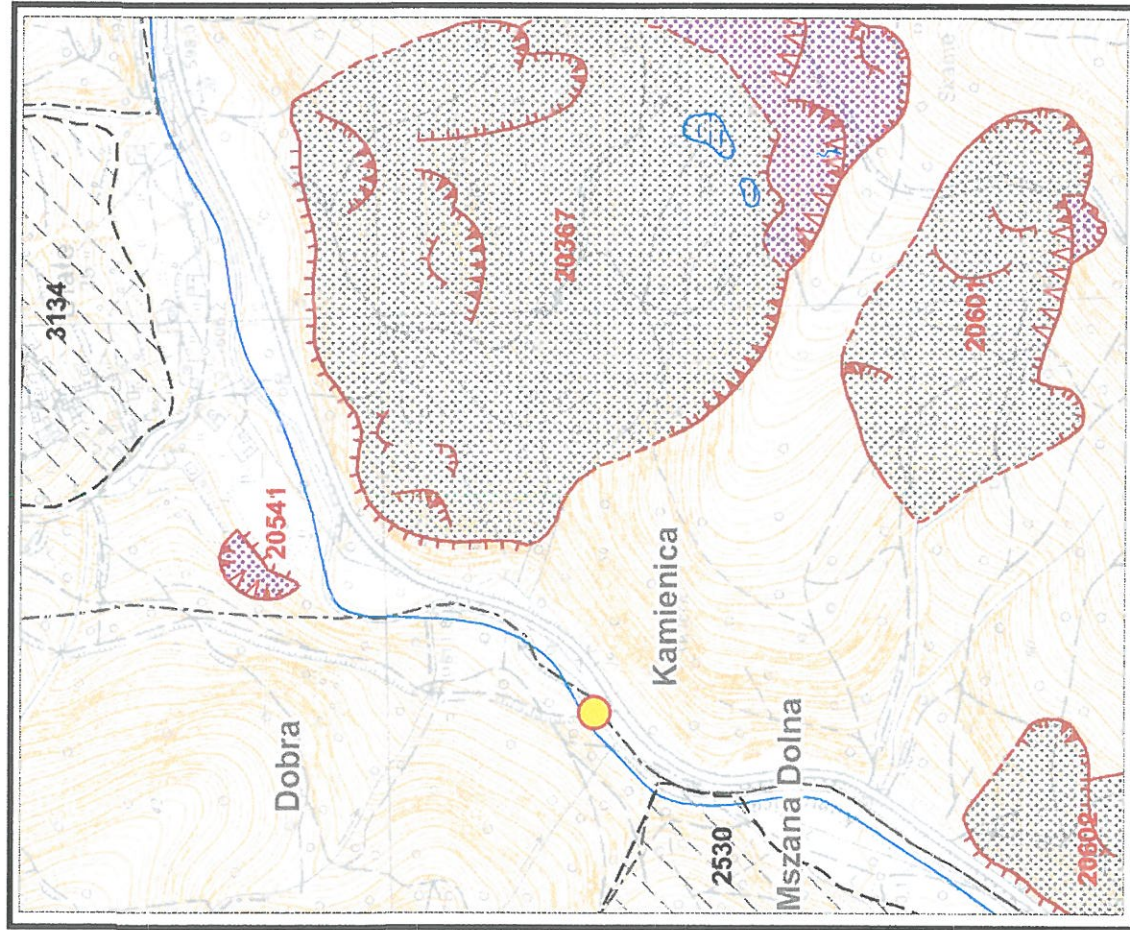
Data:

2018

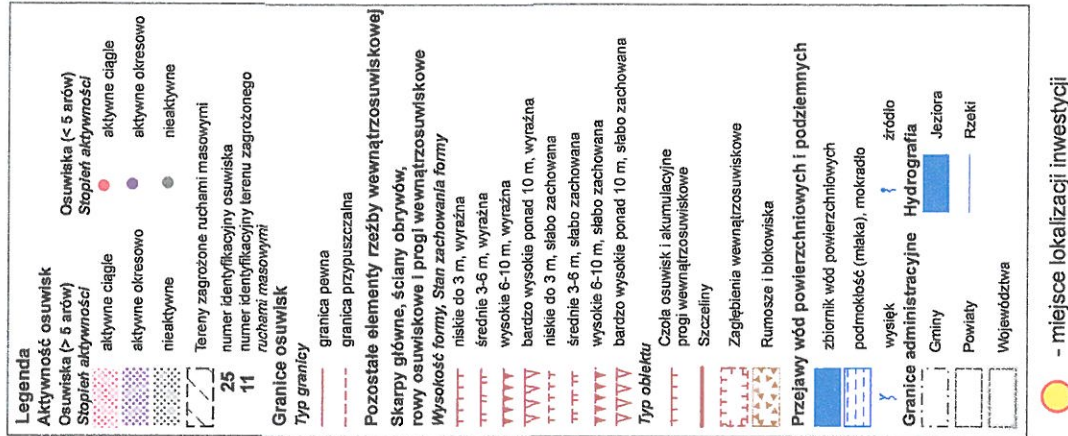
Załącznik nr:

1

Wycinek mapy osuwisk
i terenów zagrożonych ruchami masowymi*
Skala 1 : 10 000



*Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, opracowanej przez PIG-PIB w ramach programu SOPO (źródło: <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO>)



Tytuł opracowania:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Rozbiórka i budowa nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10 na potoku Kamienica Zabrzeška w Leśnictwie Mogielica polegająca na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu wysokotonażowego wraz z przebudową dojazdów

Tytuł zał.:

**Wycinek mapy osuwisk
i terenów zagrożonych ruchami masowymi**

Skala:

1 : 10 000

Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza

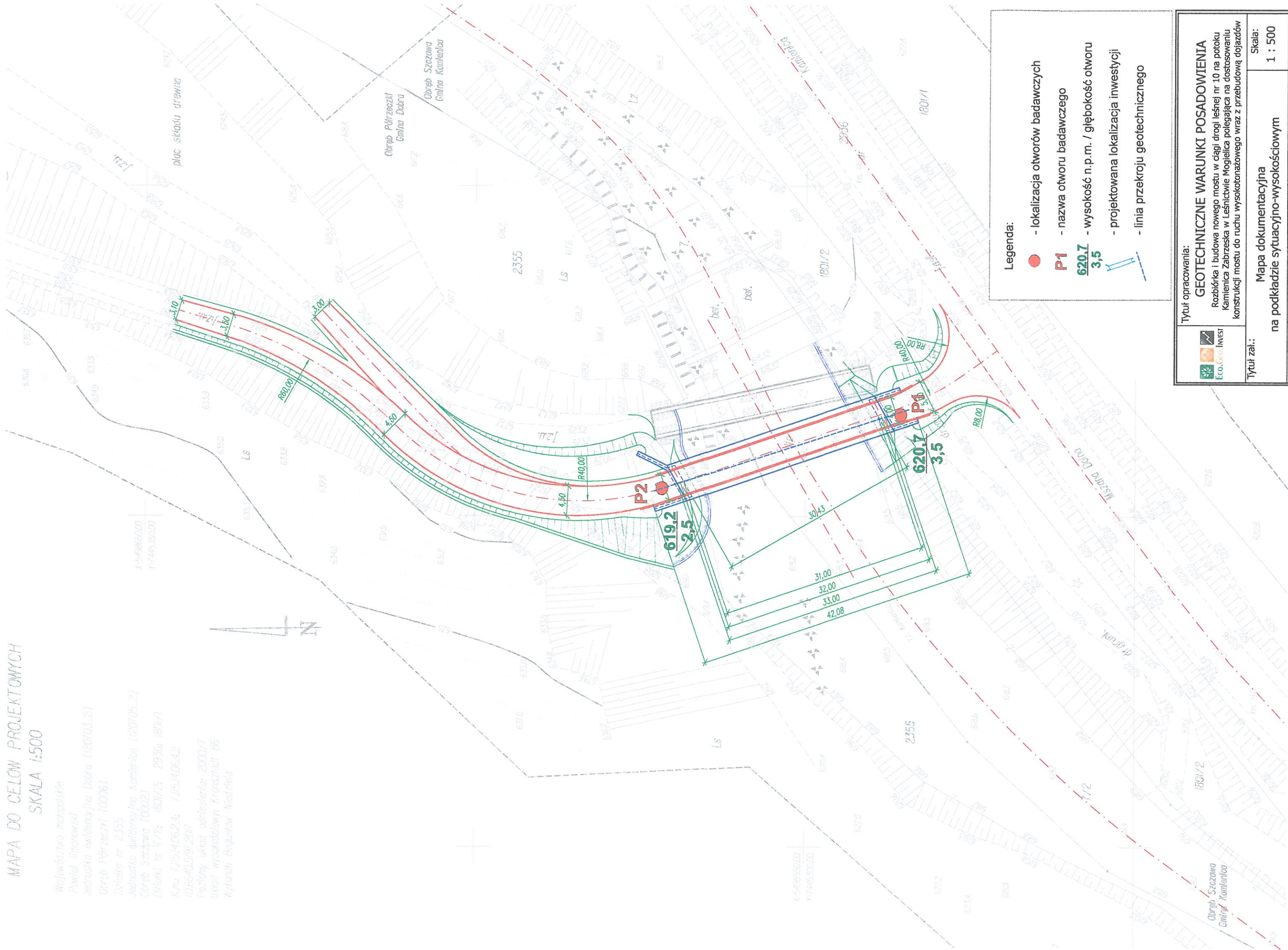
Data:
2018

Załącznik nr:

2

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
SKALA 1:500

Województwo małopolskie
Powiat limanowski
Jednostka ewidencyjna Dobra [120703.21]
Obręb Półrzeczki [00061]
Działka nr 2355
Jednostka ewidencyjna Kamienica [120705.21]
Obręb Szczawa [00021]
Działki nr 17/2; 1801/2; 2936; 1801/1
k.m.: 1.15.14.06.2.4; 1.15.14.06.4.2
ID: 640.597.2017
Poziomy układ odniesienia: 2000/7
Układ wysokościowy: Kruszchadt 86
Wykonch: Bogusław Niedziela



Legenda:

- lokalizacja otworów badawczych
- P1** - nazwa otworu badawczego
- 620.7** - wysokość n.p.m. / głębokość otworu
- 3,5** - projektowana lokalizacja inwestycji
- linia przekroju geotechnicznego

Tytuł opracowania:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
Rozbiórka i budowa nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10 na potoku Kamienica Zabrzeška w Leśnictwie Mogielica polegająca na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu wysokoładowego wraz z przebudową dojazdów



Tytuł zał.:

Mapa dokumentacyjna
na podkładzie sytuacyjno-wysokościowym

Skala:

1 : 500

Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza

Data:

2018

Załącznik nr:

3

Miejscowość: Szczawa, Pólrzeczki
Gmina: Kamienica, Dobra
Powiat: limanowski
Województwo: małopolskie


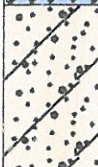

Obiekt: Rozbiórka i budowa mostu w ciągu drogi leśnej
Inwestor: A14 Usługi Projektowe
Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrężny

Rzędna: 620.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

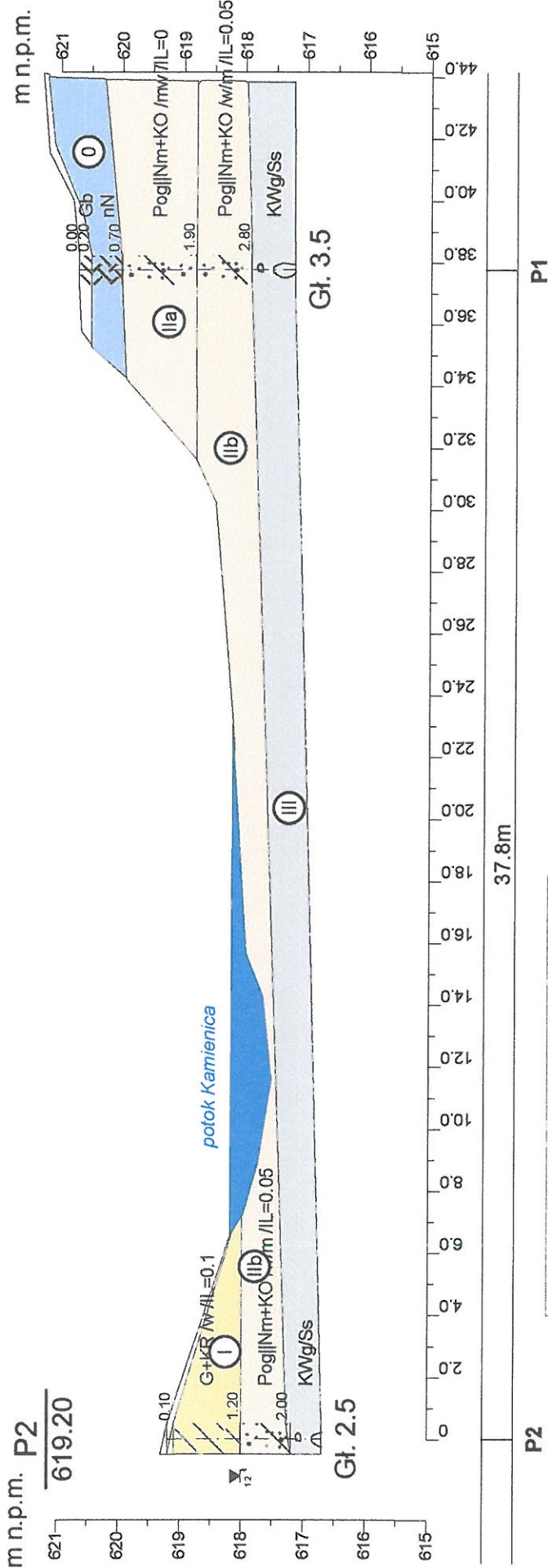
Data wiercenia: 2018-03-08

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Włogtość	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna			
	[m.p.p.t]		[m]												[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
		Nasyt Nasyt	1.0			gleba	0.2	G b						0			
				0.20	nasyp niekontrolowany (gl. G, KR, KO)	0.5	nN										
		Czwartozięd Czwartozięd		2.0		0.70	pospółka gliniasta szaro-brązowa przewarstwiona namulem piaszczystym z domieszką głazów (gl. G, KO, KR)	1.2	Pog Nm+KO	mw	0x0		pzw		0.00	Ila	
					1.90	pospółka gliniasta szaro-brązowa przewarstwiona namulem piaszczystym z domieszką głazów	0.9	w/m		0x1	tpl		0.05		IIb		
		Kreda Kreda		3.0		2.80	zwietrzałe utwory podłoża skalnego (brak możliwości kontynuowania wierceń)	0.7	KWg/Ss								III
					3.50		0										

Profil numer P2 Rzędna: 619.20 m n.p.m. Data: 2018-03-08

					0.10	gleba	0.1	Gb						
					1.10	głina z rumoszem	1.1	G+KR	w	1x1			0.10	I
					1.20	pospółka gliniasta szaro-brązowa przewarstwiona namulem piaszczystym z domieszką głazów	0.8		w/m	0x1	tpl		0.05	Ilb
					2.00	zwietrzałe utwory podłoża skalnego (brak możliwości kontynuowania wierceń)	0.5	KWg/Ss						III
					2.50		0							

P1
620.70



Legenda

- gleba
- nasyp niekontrolowany
- głina
- pospółka gliniasta
- zwietrzelnina utworów podłoża skalnego
- nr warstwy geotechnicznej

Tytuł opracowania:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
Rozbiórka i budowa nowego mostu w ciągu drogi leśnej nr 10 na potoku Kamienica Zabrzeška w Leśnictwie Mogielica polegająca na dostosowaniu konstrukcji mostu do ruchu wysokotonażowego wraz z przebudową dojazdów

Tytuł zal.:

Przekrój geotechniczny

Skala:
1 : 100

Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza

Data: 2018

Załącznik nr: 5

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH													
Profil stratygraficzny	Opis Litologiczno - genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna <i>W_n</i> [%]	Gęstość objętościowa <i>ρ</i> [t/m ³]	Spójność <i>C_u</i> [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego <i>φ_u</i> [°]	Moduł odkształcenia pierwotnego <i>E_o</i> [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej <i>M_o</i> [kPa]	Zawartość części organicznych <i>I_{om}</i> [%]	Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020	
					Stopień zagęszczenia [I ₀]	Stopień plastyczności [I _L]									
Nasyp	Nasyp niekontrolowany ¹ (utwory antropogeniczne)	0	nN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Czwartorzęd	Gлина z rumoszem (utwory koluwalne)	I	G+KO	C	-	0,10 ²	16,0	2,15	22,1	16,4	26 000	37 000	-	B, C	
	Pospółka gliniasta przewarstwiona namulem piaszczystym z otoczkami i głazami (utwory aluwialne)	IIa	Pog/Nmp+KO		-	0,00	9,0	2,20	30,0	18,0	34 000	48 000	-	B, C	
	Pospółka gliniasta przewarstwiona namulem piaszczystym z otoczkami i głazami (utwory aluwialne)	IIb	Pog/Nmp+KO		-	0,05	9,0	2,20	25,6	17,2	29 500	42 000	-	B, C	
C	Zwietrzałe utwory podłoża skalnego (utwory eluwialne - fliszowe)	III	K Wg/SS	-	-	-	Przyjęte Rc dla piaszków - 5,0 MPa ³ , Przyjęte Rc dla łupków i łupków ilastych ≤ 1,0 MPa, Przyjęte, średnie Rc dla pakietu fliszowego Rc ≤ 2,0 MPa							C	

Przedstawione w zestawieniach parametry geotechniczne są wartościami średnimi, dla których przy obliczeniach (zgodnie z normą PN-81/B-03020) należy stosować współczynnik materiałowy γ_m , równy 0,9 lub 1,1 przyjmując wartość obliczeniową bardziej niekorzystną.

¹ Dla warstwy nie określano parametrów ze względu na niejednorodny skład.

² Parametry warstw określono na podstawie badań makroskopowych, wateczkowanie, rozmakanie, rozdzieranie oraz przy użyciu penetrometru tłoczowego i ścinarki obrotowej.

³ Rc – wytrzymałość skał na ściskanie wg Z. Witun

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Symbole i nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 1488-1 i PN-EN ISO 1488-2

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

Mg - nasypy kontrolowane lub niekontrolowane

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

Or - zawartość części organicznych ≤ 2 mm % suchej masy

Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/

Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/

Wysokoorganiczny - $> 20\%$ /torfy/

GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

Lbo - duże głazy

/ > 630 mm/

Bo - głazy

/ $> 200-630$ mm/

Co - kamienie

/ $> 63-200$ mm/

Bardzo
gruboziarniste

Gr - żwir

/ $> 2,0-63$ mm/

CGr - żwir gruby

/ $> 20-63$ mm/

MGr - żwir średni

/ $> 6,3-20$ mm/

FGr - żwir drobny

/ $> 2,0-6,3$ mm/

saGr - żwir piaszczysty

saciGr - żwir gliniasty

Gruboziarniste

Sa - piasek

/ $> 0,063-2,0$ mm/

CSa - piasek gruby

/ $> 0,63-2,0$ mm/

MSa - piasek średni

/ $> 0,2-0,63$ mm/

FSa - piasek drobny

/ $> 0,063-0,2$ mm/

grSa - piasek ze żwirem

siSa - piasek pylasty

clSa - piasek gliniasty

Si - pył

/ $> 0,002 - 0,063$ mm/

Csi - pył gruby

/ $> 0,02 - 0,063$ mm/

MSi - pył średni

/ $> 0,0063 - 0,02$ mm/

FSi - pył drobny

/ $> 0,002 - 0,0063$ mm/

saSi - pył piaszczysty

saciSi - glina pylasta, glina piaszczysta

sasiCl - glina, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła,
glina piaszczysta zwięzła

Drobnoziarniste

Cl - ił

/ $< 0,002$ mm/

siCl - ił pylasty

saCl - ił piaszczysty

W - zwietrzliny

W_x - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem

skały lub gruntu, z której powstała zwietrzlina

np. **W_p** - zwietrzlina piaszczysta, **W_i** - zwietrzlina łupka

W_{ru} - rumosze

W_{ruX} - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem

skały lub gruntu, z której powstał rumosz

np. **W_{rup}** - rumosze piaszczysta, **W_{ru}** - rumosze łupkowy

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMAMI PN-EN ISO OZNACZONE WG NORMY PN-86/B-02480

GRUNTY SKALISTE

ST - skała twarda

SM - skała miękka

OBJAŚNIENIE ZASADY TWORZENIA SYMBOLI GRUNTÓW

Frację główną oznacza się dużymi literami, frakcje drugorzędne i kolejne oznacza się małymi literami w kolejności ich ważności przed frakcją główną np. **grFSa** - piasek średni ze żwirem (lub domieszką żwiru), **simsaGr** - żwir z piaskiem średnim i domieszką pyłu.

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- x** - symbole gruntów stanowiących przewarstwienia oznaczone są małymi literami z podkreśleniem po głównej frakcji gruntu np. **FSa_x** - piasek drobny przewarstwiony pyłem
- ()** - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał np. **SM_(p-i)** - skała miękka piaszczysta lub łupka
- /** - dwie frakcje w równych proporcjach (na pograniczu)

SYMBOLE GENEZY GRUNTU

M - grunty morskie

R - grunty rzeczne (aluwialne)

L - grunty jeziorne

O - grunty organiczne:

O_r - organiczne rzeczne (namuły)

O_s - organiczne bagienne (torf)

O_t - organiczne jeziorne (namuły, gytia)

O_n - organiczne zastoiskowe (namuły, gytia)

E - grunty eoliczne:

E_p - grunty w wydymach

E_l - lessy i utwory lessopodobne

GL - grunty lodowcowe:

GL_m - morenowe (gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe)

GL_f - fluwioglacjalne (piaski i żwiry wodnolodowcowe)

GL_h - zastoiskowe (iły warwowe jeziorno-lodowcowe)

D - deluwia

C - koluwia (osady zboczowe)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

Klasy jakości prób gruntu (wg PN-EN 1997-2) i kategorie metod ich pobierania (wg EN ISO 22475-1):

- **1 - 2 klasa** - próby o nienaruszonej strukturze - **kat. A**
- **3 - 4 klasa** - próby o naturalnej wilgotności i uziarnieniu - **kat. A i B**
- **5 klasa** - próby o naturalnym uziarnieniu - **kat. A, B i C**

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



swobodny poziom wody gruntowej



ustalony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]



nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]



poziom sączeń wód infiltracyjnych i jego głębokość [m. p.p.t.]

OZNACZENIE WILGOTNOŚCI GRUNTU

mw mało wilgotny

w wilgotny

m mokry

nw nawodniony

OZNACZENIE STANU I KONSYSTENCJI GRUNTU

grunty gruboziarniste:

bzg bardzo zagęszczony

zg zagęszczony

szg średnio zagęszczony

ln luźny

bln bardzo luźny

I_p stopień zagęszczenia

grunty drobnoziarniste:

zw zwarta

tpl twardoplastyczna

pl plastyczna

mpl miękkooplastyczna

bmpl bardzo miękkooplastyczna

I_p stopień plastyczności

OZNACZANIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

PP penetrometr tłoczkowy

TV ścinarka obrotowa

SLVT sonda udarowo-obrotowa

DPL sonda dynamiczna lekka (SD-10)

INNE OZNACZENIA



numer warstwy geotechnicznej

granice warstw geotechnicznych

Qh czwartorzęd/holocen

Qp czwartorzęd/plejstocen

Tr trzeciorzęd/**M** miocen/**Pg** paleogen