

os. Dłubacze 162 B  
34-452 Ochotnica Dolna  
Tel.: 507 023 816

e-mail: eco.geo.invest@gmail.com  
www.ecogeoinvest.pl

162 B, Dłubacze ho.  
34-452 Ochotnica Dolna  
Phone: +48 507 023 816

opinie geotechniczne (OG), geotechniczne warunki posadowienia (GWP), projekty robót geologicznych (PRG), dokumentacje geologiczno-inżynierskie (DG-I), dokumentacje geologiczne złóż, badania zagęszczenia gruntów, operaty wodnoprawne, karty informacyjne przedsięwzięć (KIP), prognozy oddziaływania na środowisko (OOS), programy usuwania azbestu, programy ochrony środowiska, plany gospodarki odpadami, plany gospodarki niskoemisyjnej

Inwestor	Gmina Kamienica 34-608 Kamienica 420	
Rodzaj opracowania	<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b> zawierające: Opinię geotechniczną Dokumentację badań podłoża gruntowego Projekt geotechniczny	
Nazwa inwestycji	<b>Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza w Kamienicy</b>	
Lokalizacja inwestycji	działki nr: 1848, 1839/1, 1839/2, 1854, 5217 i inne miejscowość: Kamienica gmina: Kamienica powiat: limanowski województwo: małopolskie	
Geolog/ geotechnik dokumentujący	Imię i nazwisko	Podpis
	mgr inż. Krzysztof Ligęza Upr. MŚ. III-0614, VII-1432	<b>mgr inż. Krzysztof Ligęza</b> - Geolog / Geotechnik - upr. Ministra Środowiska nr III - 0614, VII - 1432 w zakł. poszukiwań i rozpoznania złóż kopalin oraz ustalania warunków geologiczno-inżynierskich
Data opracowania	Ochotnica Dolna, 2020 r.	<b>egz. 1/4</b>

<b>I. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>2</b>
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.....	5
<b>II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>6</b>
1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych.....	6
1.1 Badania polowe.....	7
1.2 Badania laboratoryjne.....	7
1.3 Prace kameralne.....	7
2. Warunki geotechniczne .....	7
3. Wnioski i zalecenia .....	8
<b>III. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....</b>	<b>9</b>
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie .....	9
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych .....	9
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych .....	10
4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	10
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego .....	10
6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	10
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów .....	10
8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robot ziemnych i specjalistycznych robot geotechnicznych .....	11
9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom .....	11
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących .....	11

#### **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 : 150/150
6. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
7. Objaśnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu

## I. OPINIA GEOTECHNICZNA

### 1. Wstęp

Opinię geotechniczną terenu przeznaczonego pod odbudowę mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza wykonano na wniosek projektanta z 2020 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 wykopów badawczych o łącznej głębokości 8,0 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 2020 r. Zakres opracowania, jego formę oraz lokalizację i głębokość wykopów 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: 1848, 1839/1, 1839/2, 1854, 5217 i inne w m. Kamienica, w gminie Kamienica, w powiecie limanowskim.

Teren inwestycji znajduje się w mezoregionie Beskid Wyspowy, w makroregionie Beskidy Zachodnie, w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich<sup>1</sup>.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie koryta potoku Zbludza i jego teras, w sąsiedztwie istniejącego tymczasowego mostu oraz przejazdu przez potok z płyt betonowych dla ciężkich pojazdów oraz maszyn rolniczych.

Sąsiedztwo inwestycji porasta roślinność charakterystyczna dla terenów nadrzecznych gł. olchy i wierzby.

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

Nieruchomości planowane do zabudowy (most wraz z dojazdami) położone są na wysokości od 464,5 do 469,0 m n.p.m.

Projektowana lokalizacja inwestycji: N 49°34'58,6'', E 20°21'19,0''<sup>2</sup>

### 2.2 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej rejonu badań udział biorą:

**utwory pelegońskie<sup>3</sup>** – reprezentowane przez eoceńskie piaskowce glaukonitowe, margle, łupki, rogowce – warstwy łąckie. W trakcie przeprowadzonych badań osiągnięto strop utworów podłoża w wykopie P1 na głębokości 0,2 m ppt oraz w wykopie P2 na głębokości 1,3 m ppt. W korycie potoku Zbludza stwierdzono również wychodnie utworów podłoża (gł. łupki i piaskowce). Warstwy podłoża w miejscu planowanej inwestycji zapadają pod kątem ok. 55° na SE.

**utwory czwartorzędowe** – reprezentowane są przez aluwialne (rzeczne) pospółki gliniaste z otoczkami i głazami.

### 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 paleogeński 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 pokrywy czwartorzędowej.

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

<sup>1</sup> Wg Kondracki J. Geografia regionalna Polski, 2002, Warszawa

<sup>2</sup> Wg odczytu z GPS w terenie

<sup>3</sup> Wg Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Nr 1034 – Łącko  
Autor: Z. Paul, Wydawnictwa Geologiczne 1980r.

opadowych i roztopowych oraz wód horyzontu starszego wypływającymi z podłoża skalnego. Śączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku. Śączenia 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 Zbludza, stanowiącego lewy dopływ Kamiency.

W trakcie badań i obserwacji terenowych w wykonanych wykopach nie stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych. W wykopie P2 stwierdzono natomiast sączenie na głębokości 1,0 m ppt związanego bezpośrednio z sąsiadującym ciekim.

### 3. Ogólna charakterystyka inwestycji

Zamierzenie obejmuje odbudowę mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza w m. Kamienica.

Projektowany jest most jednoprzęsłowy o konstrukcji belkowo-płytkowej, żelbetowej, sprężonej. Przymocowania wykonane zostaną jako masywne – żelbetowe posadowione bezpośrednio. Na moście projektowana jest jezdnia asfaltowa o szer. 3,5 m i spadku poprzecznym jednostronnym 2%. Jezdnia ograniczona będzie obustronnie krawężnikiem granitowym.

Zgodnie z przedstawionymi koncepcjami, most posiadać będzie:

- szerokość całkowitą ok. 5,78 m,
- rozpiętość teoretyczna 25,94 m,
- długość ustroju nośnego 28,14 m,
- jezdnię o szerokości ok. 3,5 m,
- nawierzchnię bitumiczną,
- bariery ochronne.

Powierzchniowe odwodnienie mostu zostanie zapewnione poprzez wykonanie spadków poprzecznych i podłużnych. Dodatkowo w obrębie mostu projektowane jest umocnienie brzegów potoku narzutem kamiennym.

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

1. Grunty budujące podłoże pod projektowaną inwestycję to:
  - półzwarne pospótki gliniaste (*saClGr - żwir z item i piaskiem*)<sup>4</sup> o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,00$  z otoczkami (*Co - otoczaki*)<sup>5</sup>,

<sup>4</sup> Oznaczenia rodzaju gruntu opracowano w oparciu o PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis, Czerwiec 2006 r.: *sa* – Sand (piasek), *Cl* – Clay (ił), *Gr* – Gravel (żwir),

<sup>5</sup> j.w.: *Co* – Cobble (kamienie, otoczaki),

- fliszowe utwory podłoża skalnego.
- 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 jej rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia inwestycji 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.

## 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 posilkując 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.

Zakres prac badawczych obejmował wykonanie:

- geotechnicznych badań polowych,
- niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz opinii geotechnicznej i projektu geotechnicznego, które stanowią odrębne rozdziały opracowania.

### 1.1 Badania polowe

Badania terenu przewidzianego pod inwestycję rozpoczęto od wizji terenowej, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych. Następnie, za pomocą koparki, wykonano 2 wykopy badawcze o łącznej głębokości 8,0 m.

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

Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości  $\tau_{fu}$  określono poprzez korelację konsystencję i średni 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 stratygrafię poszczególnych serii litologicznych.

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

### 1.2 Badania laboratoryjne

Podczas prowadzonych badań terenowych na bieżąco wykonywano badania makroskopowe. Zakres opracowania nie obejmował badań laboratoryjnych.

### 1.3 Prace kameralne

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

- karty dokumentacyjne wykopów 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 I** – zaliczono do niej grunty aluwialne, mało spoiyste, wykształcone w postaci, półzwarłych pospółek gliniastych o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,00$  z otoczkami.

**Warstwa geotechniczna II** – zaliczono do niej kamieniste, średnio spękane utwory fliszowego podłoża skalnego głównie łupki i piaskowce w stropie zwietrzałe. Dla warstwy należy przyjąć średnią wytrzymałość na ściskanie  $R_C \geq 2,5$  MPa (wg Z.Wifun). Warstwy podłoża w miejscu planowanej inwestycji zapadają pod kątem ok. 55° na SE.

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* reprezentowane są przez aluwialne (rzeczne) pospółki gliniaste z otoczkami i głazami. Utwory czwartorzędowe podścielane są przez *peleogeńskie utwory* reprezentowane przez eoceńskie piaskowce glaukonitowe, margle, łupki, rogowce – warstwy łąckie. W trakcie przeprowadzonych badań osiągnięto strop utworów podłoża w wykopie P1 na głębokości 0,2 m ppt oraz w wykopie P2 na głębokości 1,3 m ppt. W korycie potoku Zbludza stwierdzono również wychodnie utworów podłoża (gł. łupki i piaskowce). Warstwy podłoża w miejscu planowanej inwestycji zapadają pod kątem ok. 55° na SE.
2. W trakcie badań i obserwacji terenowych w wykonanych wykopach nie stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych. W wykopie P2 stwierdzono natomiast sączenie na głębokości 1,0 m ppt związanego bezpośrednio z sąsiadującym ciekim.
3. Ze względu na rodzaj utworów budujących obszar badań (otoczaki, żwiry i pospółki, miejscami zaglinione) oraz lokalizację terenu badań (w obrębie terasy) należy liczyć się z możliwością pojawiania się wód w wykopach lub zalewania ich wodami potoku. 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 ewentualne nierównomierne osiadania. W związku z powyższym zaleca się posadowienie obiektu w obrębie jednorodnych - średnio spękanych utworów podłoża skalnego.
6. W przypadku nadmiernego zawilgocenia podłoża gruntowego w dniu 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. Na etapie wykonywania warstw podbudowy na dojazdach do mostu zaleca się wykonywanie pomiarów mających na celu stwierdzenie prawidłowego jej zagęszczenia. Pomiarów te winny być wykonywane na każdej warstwie do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej kategorii drogi /placów. Maksymalna grubość zagęszczanej jednorazowo warstwy nie powinna przekraczać 20-30 cm. W przypadku stwierdzenia gruntów słabych, należy usunąć ich warstwę, a następnie uzupełnić kruszywem naturalnym bądź łamanym odpowiednio je zagęszczając.
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. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektu.
10. W związku z charakterem inwestycji zaleca się dozór geologiczny na etapie wykonywania robót ziemnych oraz odbiór wykopów fundamentowych, który powinien zostać potwierdzony stosownym wpisem do dziennika budowy przez uprawnionego geologa posiadającego kwalifikacje w kat. VI lub VII.
11. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi  $h_z=1,2$  m wg normy PN-81/B-03020.
12. Analiza warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych warunków gruntowo - wodnych w miejscu planowanej lokalizacji obiektu) oraz jej rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia inwestycji 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.
13. 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 i zabezpieczeń 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  $\gamma_M$  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  $I_s \geq 0,97$  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 podłoża należy przyjąć zgodnie z wykształceniem i stanem gruntów przedstawionym w załączonych profilach wykopów badawczych.

### 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 w Załączniku D i F do normy PN-EN 1997-1.

Nośność i osiadania podłoża gruntowego oblicza konstruktor obiektu. W przypadku projektowania posadowienia fundamentów na gruntach skalistych należy je rozpatrywać przy użyciu metod obliczeniowych podanych w Załączniku G do normy PN-EN 1997-1.

Zaleca się wówczas zakwalifikować grunty skaliste określone w dokumentacji badań podłoża gruntowego do 2 grupy skał wg tablicy G.1 podanej w przedmiotowym załączniku, przyjmując do wyznaczenia zalecanej nośności podłoża dopuszczalne naciski dla skały *umiarkowanie słabej*, przy *małym rozstawie występujących nieciągłości* (dla strefy bardzo spękanej) i przy *średnim rozstawie występujących nieciągłości* (dla strefy średnio spękanej), stosując zredukowane wartości szacowanej nośności.

## 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 robot ziemnych i specjalistycznych robot 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:

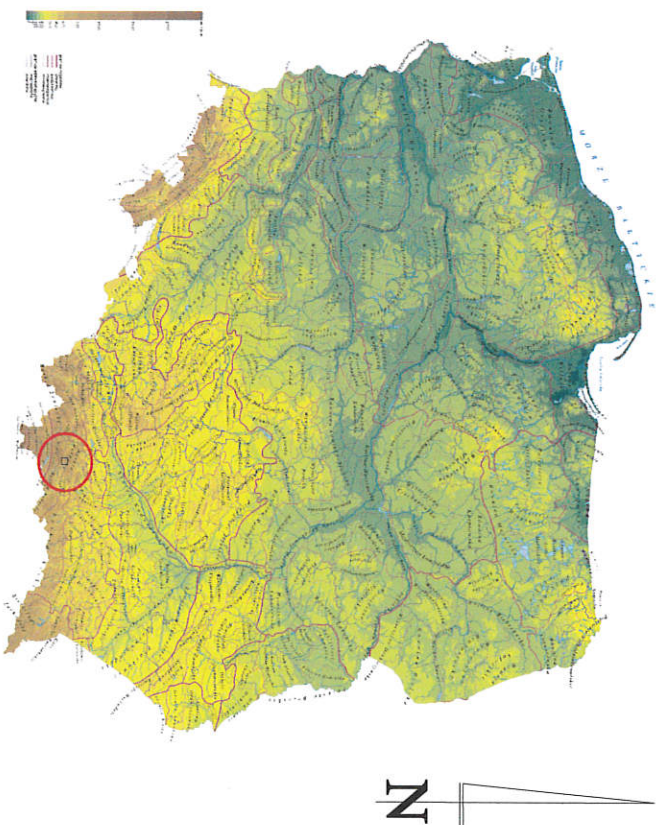
- *etap realizacji*: W trakcie prowadzenia wykopów należy się liczyć z możliwością przesiąkania wód do wykopów co może powodować obsypywanie się ścian wykopów i utrudniać prace montażowe. W związku z powyższym oraz faktem, że roboty budowlane wykonywane będą w obrębie terasy należy je zaplanować w taki 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.

# Wycinek mapy topograficznej

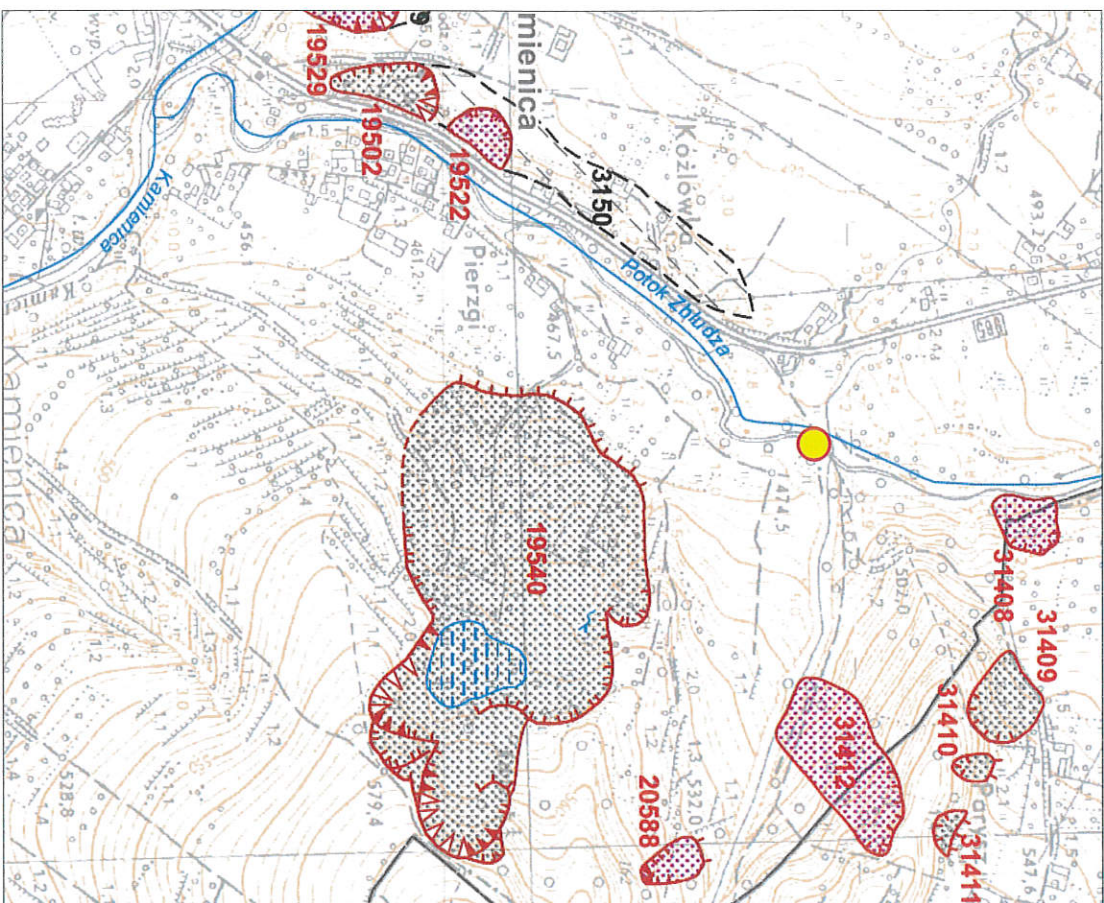
Skala 1 : 50 000



	<b>Wycinek mapy topograficznej</b> skala 1 : 50 000
<b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b> Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbudza	
<b>Legenda:</b> - miejsce lokalizacji inwestycji	
mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: 2020    Zał. nr: 1

Wycinek mapy osuwisk  
i terenów zagrożonych ruchami masowymi\*

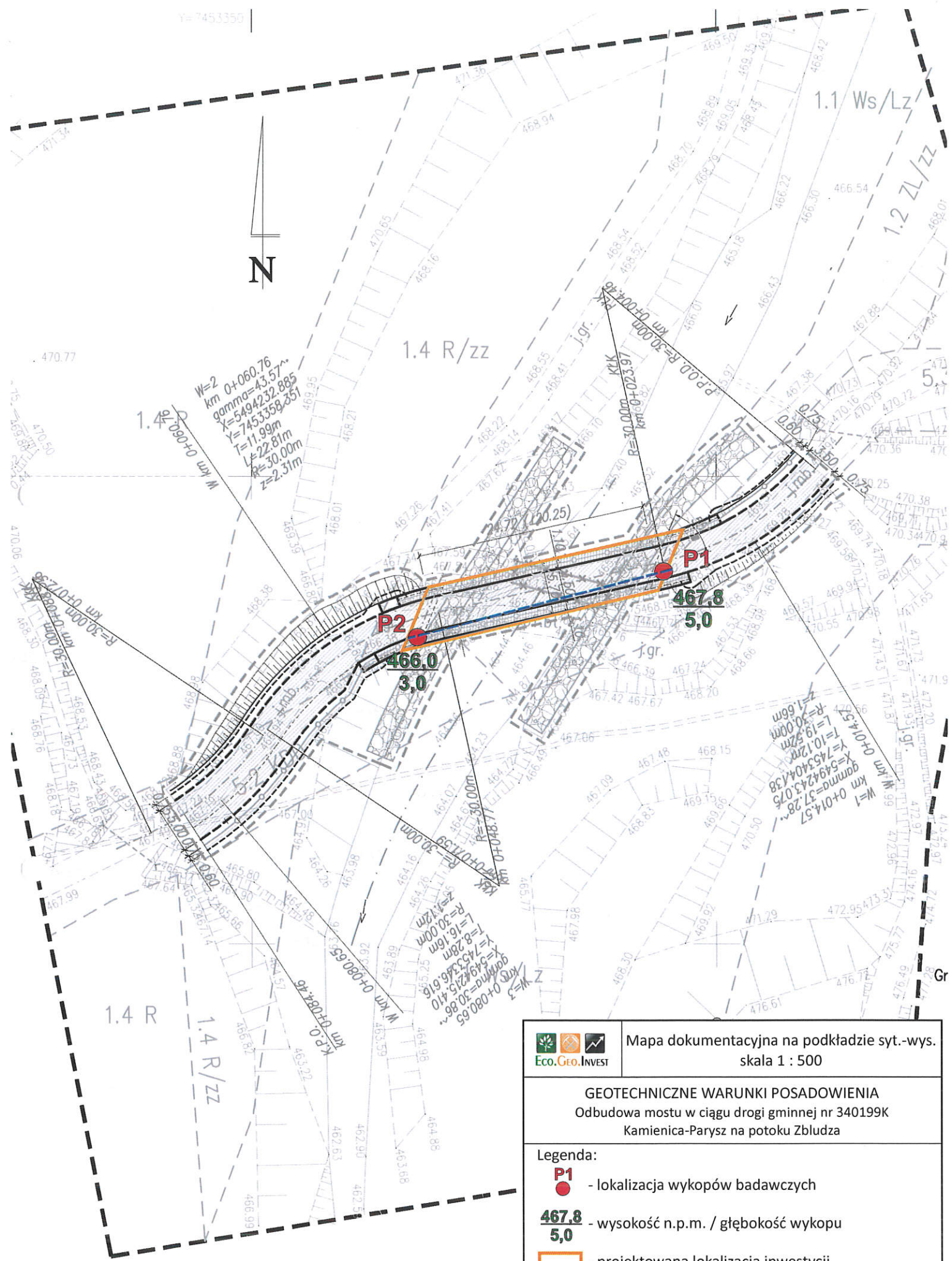
Skala 1 : 10 000



\*Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, opracowanej przez BiG-PIB w ramach programu SOPO (źródło: <http://geoportal.icgi.gov.pl/portal/page/portal/SOP0>)

Legenda	
	Aktywność osuwisk
	Osuwiska (> 5 arów)
	Stwierdzona aktywność
	Osuwiska (< 5 arów)
	Stwierdzona aktywność
	aktywne ciągle
	aktywne okresowo
	nieaktywne
	nieaktywne
	Tereny zagrożone ruchami masowymi
	numer identyfikacyjny osuwiska
	numer identyfikacyjny terenu zagrożonego ruchami masowymi
	Granice osuwisk
	Typ granicy
	granica pewna
	granica przypuszczalna
	Pozostałe elementy rzeźby wewnątrzosuwiskowej
	Skarpy główne, ściany obrywów, rowy osuwiskowe i progi wewnątrzosuwiskowe
	Wysokość formy, Stan zachowania formy
	niszkie do 3 m, wyraźna
	średnie 3-6 m, wyraźna
	wysokie 6-10 m, wyraźna
	bardzo wysokie ponad 10 m, wyraźna
	niszkie do 3 m, słabo zachowana
	średnie 3-6 m, słabo zachowana
	wysokie 6-10 m, słabo zachowana
	bardzo wysokie ponad 10 m, słabo zachowana
	Typ obiektu
	Czoła osuwisk i akumulacyjne progi wewnątrzosuwiskowe
	Szczeliny
	Zagębienia wewnątrzosuwiskowe
	Rumosze i blokowskie
	Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych
	zbiornik wód powierzchniowych
	podmokłość (mleka), mokradło
	wysięk
	źródło
	Granice administracyjne
	Gminy
	Powiaty
	Województwa
	Hydrografia
	Jeziora
	Rzeki

	Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi Skala 1 : 10 000
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA	
Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza	
Legenda:	- miejsce lokalizacji inwestycji
mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: 2020      Zał. nr: 2



	<p>Mapa dokumentacyjna na podkładzie sat.-wys. skala 1 : 500</p>	
<p><b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b> Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza</p>		
<p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>P1</b> - lokalizacja wykopów badawczych</li> <li><b>467,8</b> <b>5,0</b> - wysokość n.p.m. / głębokość wykopu</li> <li><span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> - projektowana lokalizacja inwestycji</li> <li><span style="border-bottom: 2px dashed blue; display: inline-block; width: 20px;"></span> - linia przekroju geotechnicznego</li> </ul>		
mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: 2020	Zał. nr: <b>3</b>

Miejscowość: Kamienica  
 Gmina: Kamienica  
 Powiat: limanowski  
 Województwo: małopolskie


Objekt: Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K  
 Inwestor: Gmina Kamienica  
 Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacze 162B  
 Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: wykop


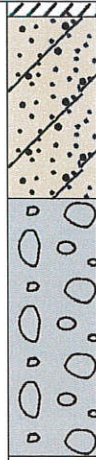
Rzędna: 467.80 m n.p.m.

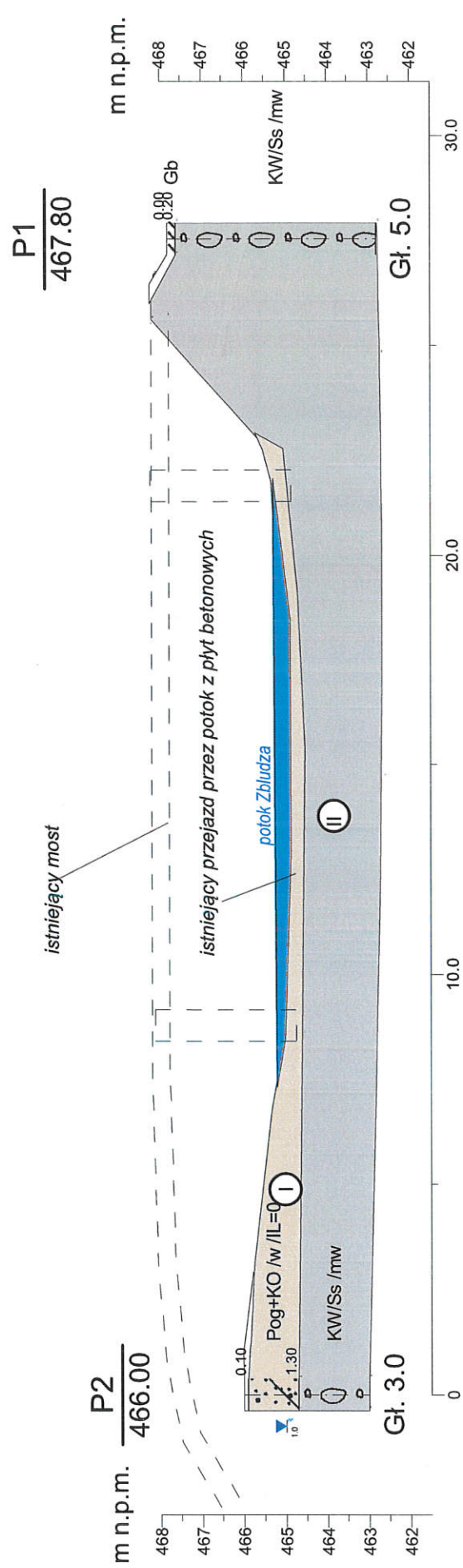
Skala 1 : 50






Data wiercenia: 2020-12-17

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Trzeciorzęd Paleogen		0.20	0.20	gleba	0.20	Gb						
					5.00	5.00	utwory fliszowego podłoża skalnego w stropie zwietrzałe (gl. łupki) - brak możliwości kontynuowania	4.80	KW/Ss	mw				
							0.00							

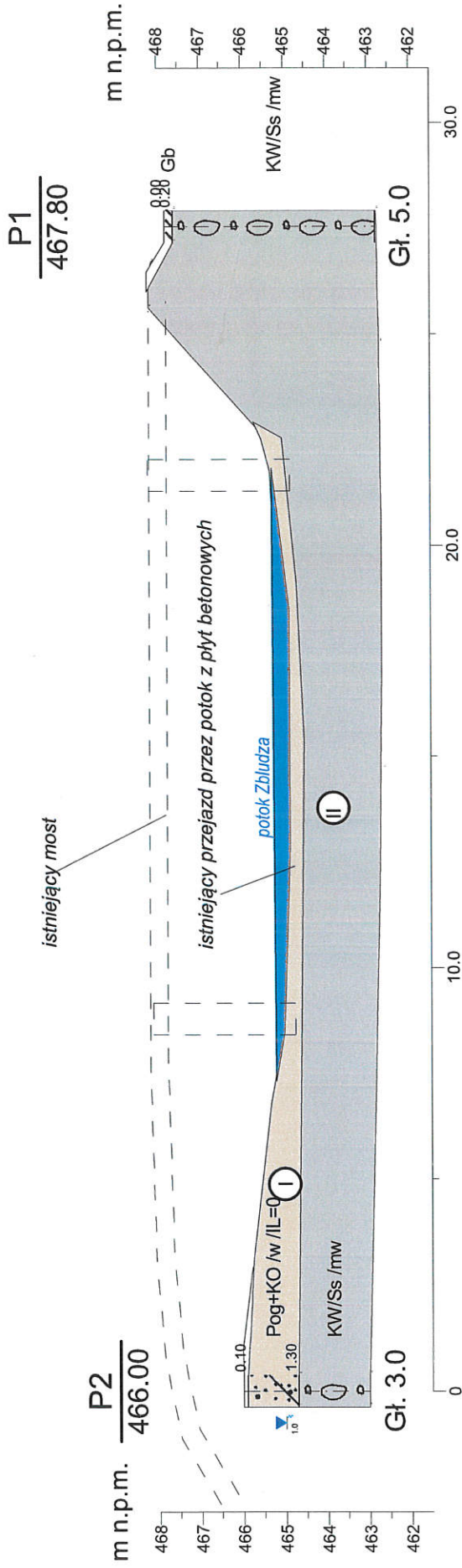
### Profil numer P2 Rzędna: 466.00 m n.p.m. Data: 2020-12-17

	Czwartorzęd Czwartorzęd		0.10	0.10	gleba pospółka gliniasta brązowo-szara z otoczkami	0.10	Gb							
			1.30	1.20	utwory fliszowego podłoża skalnego w stropie zwietrzałe (gl. łupki, piaskowce) - brak możliwości kontynuowania	1.20	Pog+KO	w	0x0	pzw	0.00	I		
			3.00	1.70		1.70	KW/Ss	mw					II	
							0.00							



	<p>Przekrój geotechniczny skala 1 : 150/150</p>
<p><b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b> Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza</p>	
<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> gleba</li> <li> pospółka gliniasta</li> <li> utwory podłoża</li> <li> nr warstwy geotechnicznej</li> </ul>	
<p>mgr inż. Krzysztof Ligęza</p>	<p>Data: 2020      Zał. nr: 5</p>











P2

27.5m

P1

	<p>Przekrój geotechniczny skala 1 : 150/150</p>
<p><b>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</b> Odbudowa mostu w ciągu drogi gminnej nr 340199K Kamienica-Parysz na potoku Zbludza</p>	
<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> gleba</li> <li> pospółka gliniasta</li> <li> utwory podłoża</li> <li> nr warstwy geotechnicznej</li> </ul>	
<p>mgr inż. Krzysztof Ligęza</p>	<p>Data: 2020</p>
<p>Zał. nr: 5</p>	

		TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW										Załącznik nr 6		
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH										Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020		
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Spójność $C_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi_u$ [°]	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ [kPa]	Zawartość części organicznych [%]	
					Stopień zagęszczenia [I <sub>0</sub> ]	Stopień plastyczności [I <sub>p</sub> ]								$W_n$ [%]
Ø	Pospółka gliniasta z otoczkami (utwory aluwialne)	I	Pog+KO	C	-	0,00 <sup>1</sup>	9,0	2,20	30,0	18,0	34 000	48 000	-	B, C
Ø <sup>2</sup>	Średnio spękane utwory fliszowego podłoża skalnego w stropie zwietrzałe (utwory fliszowe)	II	KW/Ss	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C

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

<sup>1</sup> Parametry warstw określone na podstawie badań makroskopowych, walczkowanie, rozmakanie, rozcieranie oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

<sup>2</sup> Rc – wytrzymałość skał na ściskanie wg Z.Witfun

# 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  $\leq 2$ mm % suchej masy  
Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/  
Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/  
Wysokoorganiczne -  $> 20\%$  /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  
**sacGr** - 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  
**ciSa** - 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 - zwietrzeliny

**W<sub>x</sub>** - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem skały lub gruntu, z której powstała zwietrzelina  
np. **W<sub>p</sub>** - zwietrzelina piaszczysta, **W<sub>t</sub>** - zwietrzelina łupkowa

## W<sub>ru</sub> - rumosze

**W<sub>RUX</sub>** - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem skały lub gruntu, z której powstał rumosz  
np. **W<sub>RUP</sub>** - rumosz piaszczysty, **W<sub>RUT</sub>** - rumosz 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 fracją 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. **FSasi** - piasek drobny przewarstwiony pyłem
- ( )** - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał  
np. **SM<sub>(p-s)</sub>** - skała miękka piaszczysta lub łupkowa  
**/** - dwie frakcje w równych proporcjach (na pograniczu)

## SYMBOLE GENEZY GRUNTU

**M** - grunty morskie      **R** - grunty rzeczne (aluwialne)

**L** - grunty jeziorne

**O** - grunty organiczne:

- O<sub>R</sub>** - organiczne rzeczne (namuł)  
**O<sub>S</sub>** - organiczne bagienne (torf)  
**O<sub>L</sub>** - organiczne jeziorne (namuł, gytia)  
**O<sub>H</sub>** - organiczne zastoiškowe (namuł, gytia)

**E** - grunty eoliczne:

- E<sub>p</sub>** - grunty w wydymach  
**E<sub>L</sub>** - lessy i twory lessopodobne

**GL** - grunty lodowcowe:

- GL<sub>M</sub>** - morenowe (gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe)  
**GL<sub>F</sub>** - fluwioglacjalne (piaski i żwiry wodnolodowcowe)  
**GL<sub>H</sub>** - zastoiškowe (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

<b>grunty gruboziarniste:</b>	<b>grunty drobnoziarniste:</b>
<b>bzg</b> bardzo zagęszczony	<b>zw</b> zwarta
<b>zg</b> zagęszczony	<b>tpl</b> twaroplastyczna
<b>szg</b> średnio zagęszczony	<b>pl</b> plastyczna
<b>ln</b> luźny	<b>mpl</b> miękoplastyczna
<b>bln</b> bardzo luźny	<b>bmpl</b> bardzo miękoplastyczna
<b>I<sub>p</sub></b> stopień zagęszczenia	<b>I<sub>t</sub></b> stopień plastyczności

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

**PP** penetrometr tłoczkowy  
**TV** ścinarka obrotowa  
**SLVT** sonda udarowo-obrotowa  
**DPL** sonda dynamiczna lekka (SD-10)

## INNE OZNACZENIA

- I** numer warstwy geotechnicznej  
— granice warstw geotechnicznych

**Qh** czwartorzęd/holocen  
**Qp** czwartorzęd/plejstocen  
**Tr** trzeciorzęd/**M** miocen/**Pg** paleogen