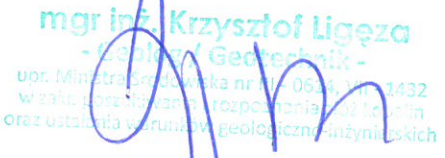


os. Dłubacze 162 B
34-452 Ochotnica Dolna
Tel.: 507 023 816

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

Zleceniodawca	Andrzej Olszowski A14 Usługi Projektowe, Nadzory Budowlane ul. Biecka 8/35, 38-300 Gorlice	
Rodzaj opracowania	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA zawierające: Opinię geotechniczną Dokumentację badań podłoża gruntowego Projekt geotechniczny	
Nazwa inwestycji	Budowa mostu na potoku Kamienica w ciągu drogi leśnej oraz budowa parkingu leśnego Lubomierz – Rzeki w Nadleśnictwie Limanowa w leśnictwie Kiczora	
Lokalizacja inwestycji	działki nr: 3657/1, 627 obr. 0004 Lubomierz; 1538 obr. 0003 Zasadne miejscowość: Lubomierz, Zasadne gmina: Mszana Dolna, Kamienica powiat: limanowski województwo: małopolskie	
Geolog/ geotechnik dokumentujący	Imię i nazwisko	Podpis
	mgr inż. Krzysztof Ligęza Upr. MŚ. III-0614, VII-1432	 mgr inż. Krzysztof Ligęza - Geolog / Geotechnik - upr. Ministra Środowiska nr III-0614, VII-1432 w zakresie geologii, geotechniki, geologii oraz ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich
Data opracowania	Ochotnica Dolna, 2024 r.	egz. 2/3

I. OPINIA GEOTECHNICZNA	2
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
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych	6
1.1 Badania polowe	6
1.2 Badania laboratoryjne	7
1.3 Prace kameralne	7
2. Warunki geotechniczne	7
3. Wnioski i zalecenia	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	9
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	9
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	9
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	9
4. Określenie oddziaływań od gruntu	9
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 budowę mostu na potoku Kamienica w ciągu drogi leśnej oraz budowa parkingu leśnego Lubomierz – Rzeki w Nadleśnictwie Limanowa w leśnictwie Kiczora wykonano na wniosek projektanta.

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. 7 otworów badawczych o łącznym metrażu 10,5 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 2024 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: 3657/1, 627 obr. 0004 Lubomierz, gmina Mszana Dolna oraz 1538 obr. 0003 Zasadne, w gminie Kamienica, w powiecie limanowskim.

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 zadrzewionych. Teren badań został silnie przekształcony w wyniku wcześniejszych robót budowlanych polegających na wykonaniu istniejącej kładki, dojazdów.

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 oraz parking) położone są na wysokości od 682,0 do 694,0 m n.p.m.

Projektowana lokalizacja inwestycji: N 49°35'36,4", E 20°14'09,4''²

2.2 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej rejonu badań udział biorą:

utwory pelegońskie³ – reprezentowane przez eoceńskie piaskowce cienkoławicowe i łupki ilaste (sekwencja Koniny-Lubomierza). W trakcie przeprowadzonych wierceń osiągnięto strop zwietrzałych utworów podłoża w otworach P5 i P6. Wychodnie utworów podłoża stwierdzono także w korycie potoku Kamienica.

utwory czwartorzędowe – wykształcone w postaci holocenówskich piasków, żwirów i głazów oraz glin i mułków (mady) rzecznych tarasów zalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki oraz tarasów nadzalewowych 2,0-5,0 m n.p. rzeki.

W miejscu przeprowadzonych badań utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez: aluwialne (rzeczne) pospółki gliniaste z otoczkami i rumoszem przewarstwiane namulem gliniastym.

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.

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
Autorzy: J. Burtan, Z. Paul, L. Watycha, 1976r., Reambulacja: M. Włodek, L. Mastella, E. Malata, 2013 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 w wykonanych otworach nie stwierdzono występowania regularnego zwierciadła wód gruntowych ani sączeń.

3. Ogólna charakterystyka inwestycji

Zamierzenie obejmuje budowę mostu na potoku Kamienica w ciągu drogi leśnej oraz budowę parkingu leśnego Lubomierz – Rzeki w Nadleśnictwie Limanowa w leśnictwie Kiczora.

Przyczółki wykonane zostaną jako masywne, żelbetowe. Fundamenty bezpośrednie posadowione w gruncie.

Zgodnie z przedstawionymi koncepcjami, most posiadać będzie:

- szerokość całkowitą ok. 4-10 m,
- jezdnię szerokości 3,5 m,
- nawierzchnię z betonu asfaltowego,
- bariery ochronne.

Powierzchniowe odwodnienie mostu zostanie zapewnione poprzez wykonanie spadków poprzecznych i podłużnych. Dodatkowo projektowane jest umocnienie skarp i dna w rejonie przyczółków i najazdów.

Projektowany jest również parking leśny wraz z placem manewrowym o powierzchni ok. 1200 m².

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

Ocena przydatności podłoża gruntowego oraz określenie kategorii geotechnicznej zostały opisane szczegółowo w pkt 3 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

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.

Zakres prac badawczych obejmował wykonanie:

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

1.1 Badania polowe

Badania terenu przewidzianego pod inwestycję rozpoczęto od wizji terenowej, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych. Następnie wykonano 7 otworów badawczych o łącznym metrażu 10,5 m systemem udarowo-okrętnym 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 (spositoistych) 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 średni stopień plastyczności I_L gruntów droбноziarnistych.

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

Podczas prowadzonych badań terenowych na bieżąco wykonywano badania makroskopowe, wałeczowanie, rozmakanie, rozcieranie oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

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 nawierzchni z kruszywa łamanego. Z uwagi na niejednorodny skład oraz niewielką miąższość nie określano parametrów geotechnicznych warstwy.

Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej grunty aluwialne, mało spoiste, wykształcone w postaci twar doplastycznych pospółek gliniastych o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,20$ z otoczkami i rumoszem przewarstwianych namulem gliniastym.

Warstwa geotechniczna II – zaliczono do niej fliszowe utwory podłoża skalnego (gł. pc, ł). Dla warstwy należy przyjąć średnią wytrzymałość na ściskanie R_c powyżej 2,0 MPa (wg Z. Wiłun).

Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 6, a wydzielone warstwy geotechniczne przedstawiono graficznie w kartach profili geotechnicznych stanowiących załącznik nr 4.1-4.4 do niniejszego opracowania.

3. Wnioski i zalecenia

1. Podłoże przedmiotowego terenu budują *utwory czwartorzędowe* wykształcone w postaci holocenickich piasków, żwirów i głazów oraz glin i mułków (mady) rzecznych tarasów zalewowych 0,5-2,0 m n.p. rzeki oraz tarasów nadzalewowych 2,0-5,0 m n.p. rzeki. W miejscu przeprowadzonych badań utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez: aluwialne (rzeczne) pospółki gliniaste z otoczkami i rumoszem przewarstwiane namulem gliniastym. Utwory

- czwartorzędowe podścielane są przez *paleogeńskie utwory* reprezentowane przez eoceńskie piaskowce cienkoławicowe i łupki ilaste (sekwencja Koniny-Lubomierza).
2. W trakcie badań i obserwacji terenowych do głębokości przeprowadzonych wierceń nie stwierdzono występowania regularnego poziomu wodonośnego, ani sączeń. Sączenia mogą się jednak pojawiać w okresach gwałtownych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu.
 3. W trakcie wierceń nie stwierdzono zwierciadła wód gruntowych, jednakże ze względu na rodzaj utworów (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 ewentualnego 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 trakcie robót budowlanych należy liczyć się z koniecznością usunięcia warstw gruntów w 6-7 kategorii urabialności (fliszowe utwory podłogą skalnego).
 6. 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.
 7. 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.
 8. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia mostu.
 9. 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.
 10. W związku z charakterem inwestycji zaleca się dozór geologiczny na etapie wykonywania robót ziemnych oraz odbiór wykopów fundamentowych przez uprawnionego geologa.
 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 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 podłoża należy przyjąć zgodnie z wykształceniem i stanem gruntów przedstawionym w załączonych profilach otworów 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 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.

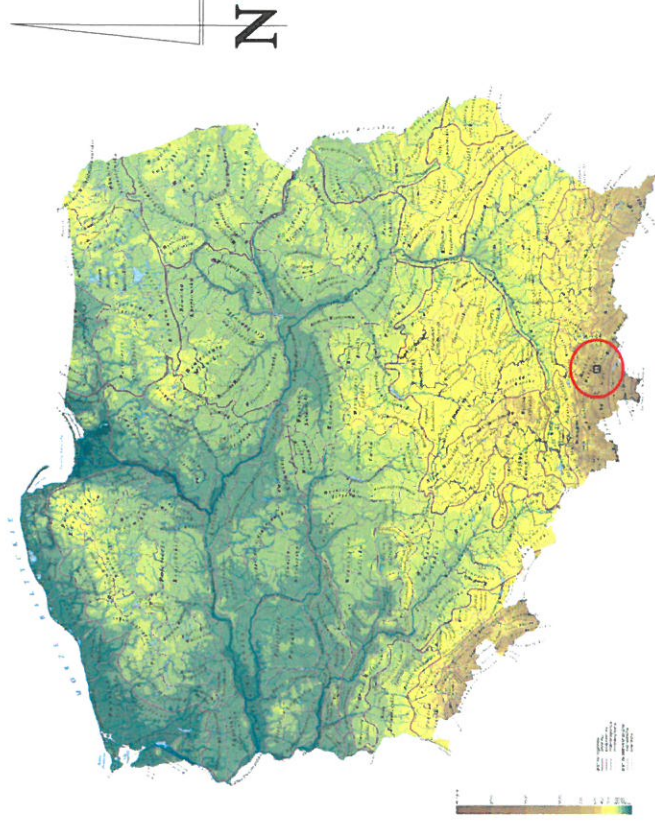
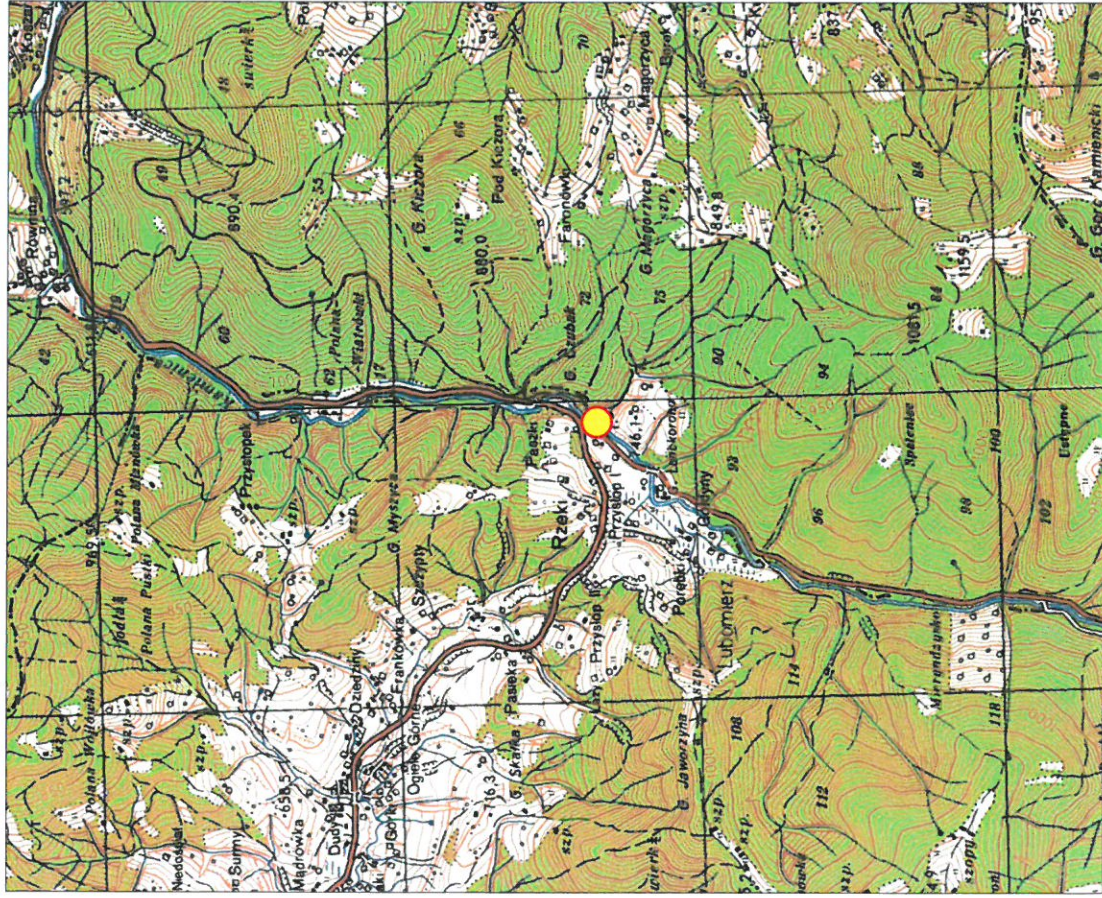
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących



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
upr. Ministerstwa Infrastruktury III-10-14, VI-1432
w zair. post. nr 1000/14/15 z 14.12.2014 r.
o zmianie warunków geologiczno-inżynierskich

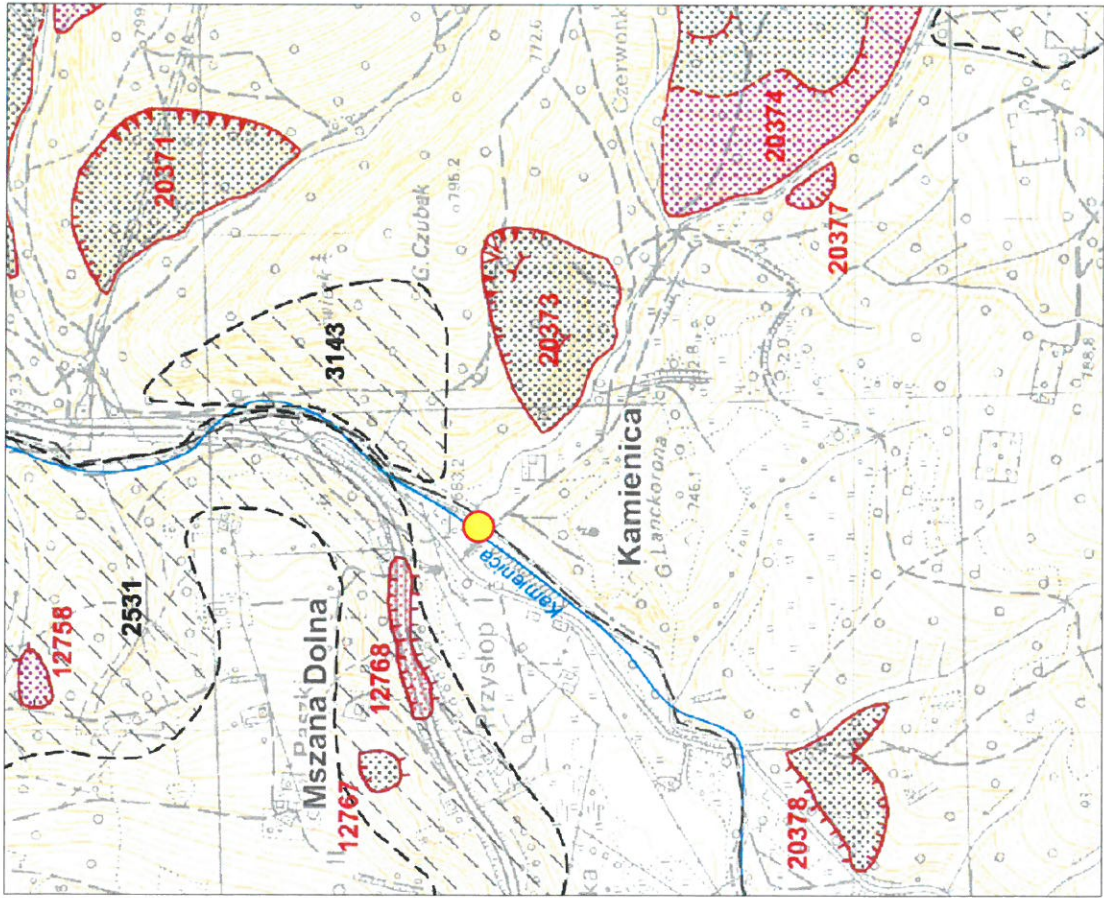
Wycinek mapy topograficznej

Skala 1 : 50 000

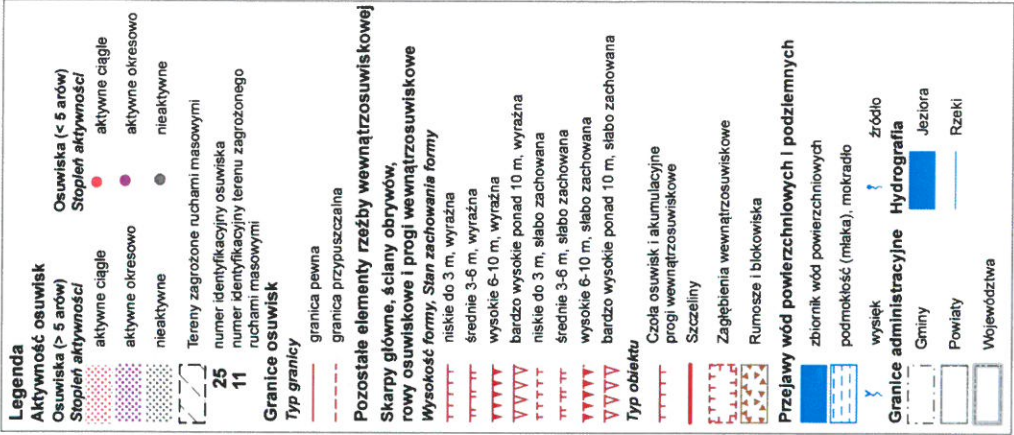


	Wycinek mapy topograficznej skala 1 : 50 000
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA gm. Mszana Dolna, m. Lubomierz, dz. nr 3657/1, 627; gm. Kamienica, m. Zasadne, dz. nr 1538	
Legenda:  - miejsce lokalizacji inwestycji	
mgr inż. Krzysztof Ligeża	Data: 2024 Zał. nr: 1

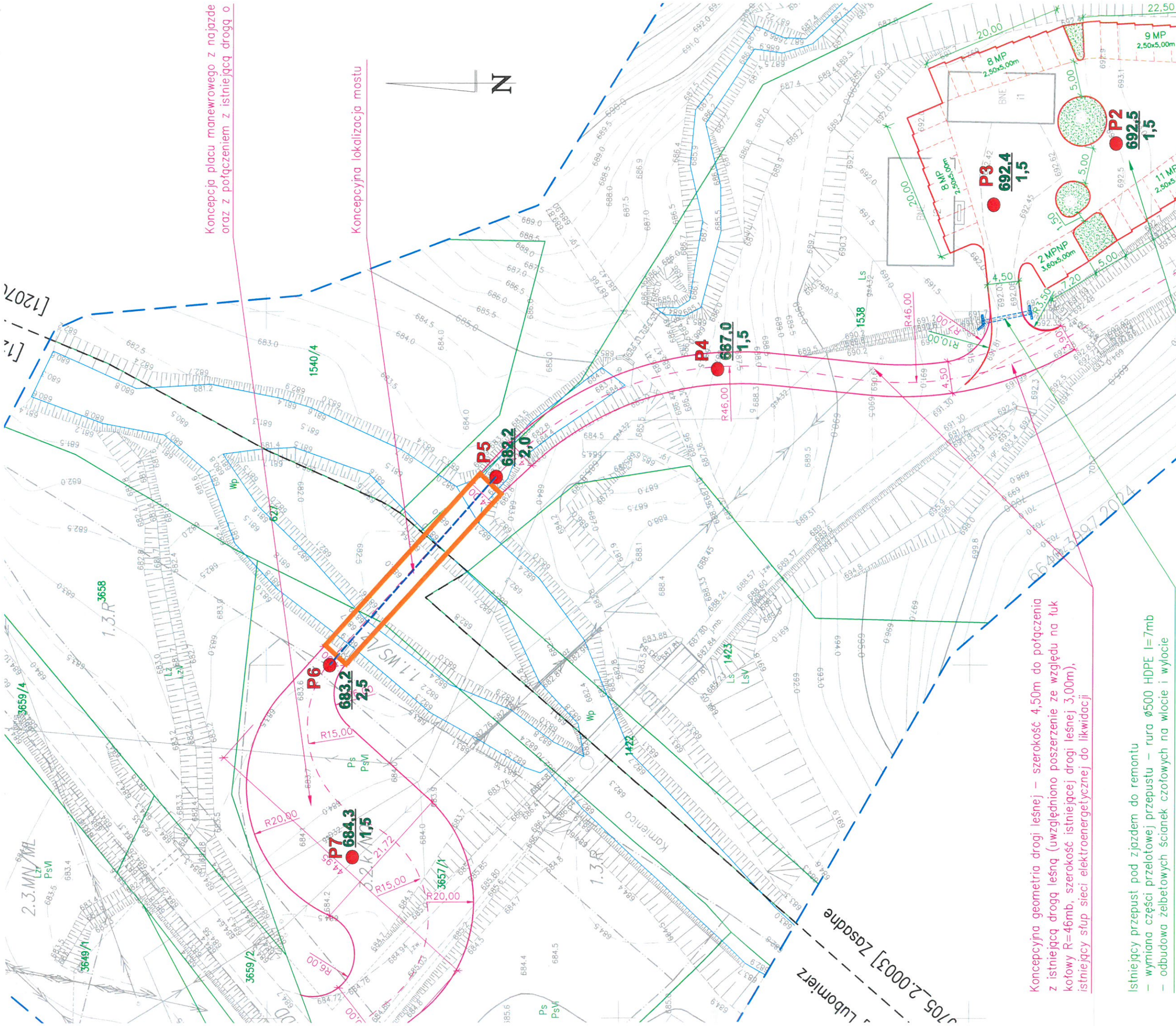
Wycinek mapy osuwisk
i terenów zagrożonych ruchami masowymi*
Skala 1 : 10 000



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



Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi skala 1 : 10 000		
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA gm. Mszana Dolna, m. Lubomierz, dz. nr 3657/1, 627; gm. Kamienica, m. Zasadne, dz. nr 1538		
Legenda: - miejsce lokalizacji inwestycji		
mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: 2024	Załącznik nr: 2



Koncepcyjna geometria drogi leśnej – szerokość 4,50m do potaczenia z istniejącą drogą leśną (uwzględniono poszerzenie ze względu na łuk kołowy R=46mb, szerokość istniejącej drogi leśnej 3,00m), istniejący słup sieci elektroenergetycznej do likwidacji

Istniejący przepust pod zjazdem do remontu
– wymiana części przelotowej przepustu – rura Ø500 HDPE l=7mb
– odbudowa żelbetonowych ścianek czołowych na wlocie i wylocie

Projektowany parking leśny Lubomierz–Rzeki
– powierzchnia zjazdu z drogi leśnej 69,5m²
– powierzchnia parkingu z placem manewrowym 1203,5m²
– zieleń w obrębie parkingu 91,5m²

Projektowane dwie drewniane wiaty o wymiarach 2,0x3,0m
– powierzchnia pod dwie drewniane wiaty 38,5m²

Mapa dokumentacyjna na podstawie syt.-wys.
skala 1 : 500

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
gm. Mszana Dolna, m. Lubomierz, dz. nr 3657/1, 627;
gm. Kamienica, m. Zasadne, dz. nr 1538

Legenda:

P1 - lokalizacja otworów badawczych

694.0 - wysokość n.p.m. / głębokość otworu
1,5




- projektowana lokalizacja mostu

- linia przekroju geotechnicznego

mgr inż. Krzysztof Ligęza

Data: 2024

Zał. nr: 3

<div><div></div></div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer P1</div>						<div>Zał.Nr: 4.1</div> <div>Wiertnica: sonda szczeli. RKS</div>						
<div>Miejscowość: Zasadne</div> <div>Gmina: Kamienica</div> <div>Powiat: limanowski</div> <div>Województwo: małopolskie</div>			<div>Obiekt: Budowa mostu na potoku Kamieniaca oraz parkingu</div> <div>Zleceniodawca: Andrzej Olszowski A14 Usługi Projektowe</div> <div>Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacze 162B</div> <div>Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza</div>						<div>System wiercenia: udarowo-okrężny</div> <div>Rzędna: 694.00 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2024-08-23</div>						
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	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	
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.10		gleba pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe głazy)	0.10	Gb							
				1.0				1.40		w	1x1	tpl		0.20	I
					1.50			0.00							
<div>Profil numer P2 Rzędna: 692.50 m n.p.m. Data: 2024-08-23</div>															
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.10		gleba pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe głazy)	0.10	Gb							
				1.0				1.40		w	1x1	tpl		0.20	I
					1.50			0.00							

Profil numer P3

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

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

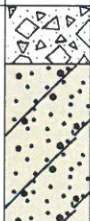

Objekt: Budowa mostu na potoku Kamieniaca oraz parkingu
Zleceniodawca: Andrzej Olszowski A14 Usługi Projektowe
Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacz 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrężny


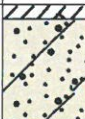
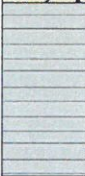
Rzędna: 692.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50


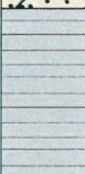
Data wiercenia: 2024-08-23



Wierzenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
		[m.p.p.t]		[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		Nasyt. Nasyp				nawierzchnia z kruszywa łamanego	0.40	-							0
		Czwartorzęd Czwartorzęd		1.0		0.40	pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe glazy)	1.10 Pog+KO+KR//Nmg	w	1x1	tpl		0.20	I	
						1.50		0.00							

Profil numer P4 Rzędna: 687.00 m n.p.m. Data: 2024-08-23[illegible]

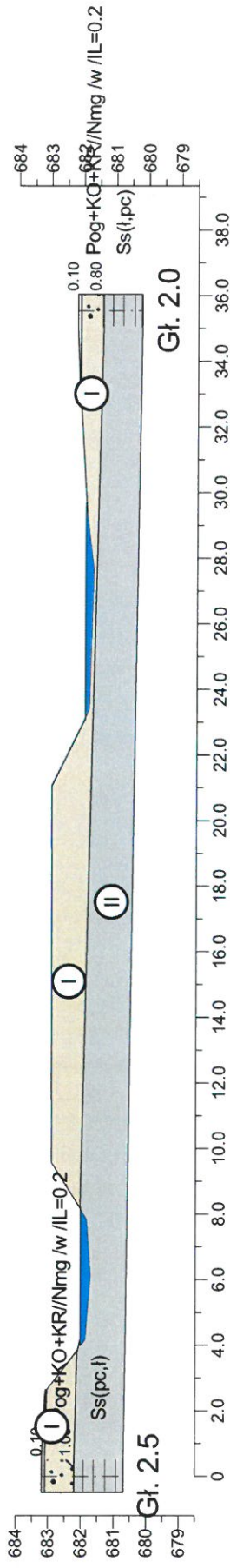
<div></div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer P5</div>						<div>Zał.Nr: 4.3</div> <div>Wiertnica: sonda szczeli. RKS</div>					
<div>Miejscowość: Zasadne</div> <div>Gmina: Kamienica</div> <div>Powiat: limanowski</div> <div>Województwo: małopolskie</div>			<div>Obiekt: Budowa mostu na potoku Kamieniaca oraz parkingu</div> <div>Zleceńodawca: Andrzej Olszowski A14 Usługi Projektowe</div> <div>Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacze 162B</div> <div>Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza</div>						<div>System wiercenia: udarowo-okrężny</div> <div>Rzędna: 682.20 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2024-08-23</div>					
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	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
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.10	gleba pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe glazy)	0.10 0.70	Gb Pog+KO+KR//Nmg		1x1	tpl		0.20	I
		Trzeciorzęd Paleogen	1.0		0.80	utwory podłoża fliszowego (gl. łupki i piaskowce)	1.20	Ss (l,pc)						II
			2.0		2.00		0.00							

Profil numer P6 Rzędna: 683.20 m n.p.m. Data: 2024-08-23

		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.10	gleba pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe glazy)	0.10 0.90	Gb Pog+KO+KR//Nmg		w	1x1	tpl		0.20	I
		Trzeciorzęd Paleogen	1.0		1.00	utwory podłoża fliszowego (gl. piaskowce i łupki)	1.50	Ss (pc,l)						II	
			2.0		2.50		0.00								

<div></div>						<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer P7</div>				<div>Zał.Nr: 4.4</div> <div>Wiertnica: sonda szczeli. RKS</div>				
<div>Miejscowość: Zasadne</div> <div>Gmina: Kamienica</div> <div>Powiat: limanowski</div> <div>Województwo: małopolskie</div>						<div>Obiekt: Budowa mostu na potoku Kamieniaca oraz parkingu</div> <div>Zleceńodawca: Andrzej Olszowski A14 Usługi Projektowe</div> <div>Wiercenie: Eco.Geo.Invest, Ochotnica Dolna, Dłubacze 162B</div> <div>Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza</div>				<div>System wiercenia: udarowo-okrężny</div> <div>Rzędna: 684.30 m n.p.m.</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2024-08-23</div>				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2 [m.p.p.t]	3	4 [m]	5 [m]	6 [m]		7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.10	gleba pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym (możliwe głazy)	0.10	Gb						
					1.50		1.40	Pog+KO+KR	w	1x1	tpl		0.20	I
							0.00							

P6
683.20
m n.p.m.



P5
682.20
m n.p.m.







<div></div> <div>Przekrój geotechniczny skala 1 : 200/200</div>			
<div>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</div> <div>gm. Mszana Dolna, m. Lubomierz, dz. nr 3657/1, 627; gm. Kamienica, m. Zasadne, dz. nr 1538</div>			
<div>Legenda</div> <div><div></div><div>pospółka gliniasta</div></div> <div><div></div><div>utwory podłoża</div></div> <div><div></div><div>nr warstwy geotechnicznej</div></div>			
mgr inż. Krzysztof Ligęza		Data: 2024	Zał. nr: 5

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-EN 1997; PN-81/B-03020)

zał. nr **6**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE																			
Profil stratygraficzny		Opis litologiczno- genetyczny	Symbol genezy gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu		Symbol geologiczny wg PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t*m ³]	Wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odpywu c_u [kPa]	Spójność/ efektywna spójność c/c' [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego/ efektywny kąt tarcia ϕ/ϕ' [°]	Moduł odkształcenia			Edometryczny moduł ścisłości		Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020	Kategoria urabialności wg PN-B-06050
					wg PN-86/B-02480	wg PN-EN ISO 14688-2		Stopień zagęszczenia [I ₀]	Stopień plastyczności [I _L]						pierwotnego E_o	wrótnego E	pierwotnej $M_o(E_{oed})$	wrótniej M	Zawartość części organicznych C_{om} [%]		
	Nasyp niekontrolowany*			0	nN	Mg		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czwartorzęd (Q)	Pospółka gliniasta z otoczkami i rumoszem przewarstwiana namulem gliniastym	R	I	Pog+KO+K R//Nmg	grcISa+Coor	C		-	0,20 ¹	9,0 ²	2,20 ²	60 ¹	17,0 ² / 14,0 ¹	15,0 ² / 18,0 ¹	21 000 ²	35 000 ²	29 000 ²	49 000 ²	-	B	4
(Pg)	Fliszowe utwory podłoża skalnego	M	II	Ss	SM _(p-II)															C	6-7
		Przyjęte Rc** dla piaskowców - 5,0-50,0 MPa, Przyjęte Rc dla łupków - 1,5 MPa, Przyjęte, średnie Rc dla pakietu fliszowego Rc powyżej 2,0 MPa Klasyfikacja wg załącznika G do normy PN-EN 1997-1 Grupa skał: 3, dopuszczalne naciski dla skały: umiarkowanie słabej, rozstaw nieciągłości; mały/średni																			

Przyjęte Rc** dla piaskowców - 5,0-50,0 MPa,

Przyjęte Rc dla łupków - 1,5 MPa,

Przyjęte Rc dla pakietu fliszowego Rc powyżej 2,0 MPa

Klasyfikacja wg załącznika G do normy PN-EN 1997-1

Grupa skał: 3, dopuszczalne naciski dla skały: umiarkowanie słabej, rozstaw nieciągłości; mały/średni

Parametry warstw i rodzaj gruntów (spoiistych) określono na podst. badań makroskopowych przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej (uzup. przez waleczkowanie i próby rozmakania, rozcierania).

W zależności od zastosowanej do obliczeń nośności i okształceń podłoża gruntowego normy, wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyrowadzać:

- wg PN-EN 1997-1 poprzez iloraz podanych w tabeli wartości charakterystycznych z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa do parametrów geotechnicznych γ_{M} , zdefiniowanymi w Załączniku A do normy,

* - dla warstwy nie określano parametrów ze względu na niejednorodny skład.

** 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 $\leq 2\text{mm}$ % suchej masy
Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/
Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/
Wysokoorganiczne - $> 20\%$ /torfy/

GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

Lbo - duże głazy / $> 630\text{mm}$ /
Bo - głazy / $> 200\text{-}630\text{mm}$ /
Co - kamienie / $> 63\text{-}200\text{mm}$ /

Bardzo
gruboziarniste

Gr - żwir / $> 2,0\text{-}63\text{mm}$ /

CGr - żwir gruby / $> 20\text{-}63\text{mm}$ /

MGr - żwir średni / $> 6,3\text{-}20\text{mm}$ /

FGr - żwir drobny / $> 2,0\text{-}6,3\text{mm}$ /

saGr - żwir piaszczysty

sacGr - żwir gliniasty

Sa - piasek / $> 0,063\text{-}2,0\text{mm}$ /

CSa - piasek gruby / $> 0,63\text{-}2,0\text{mm}$ /

MSa - piasek średni / $> 0,2\text{-}0,63\text{mm}$ /

FSa - piasek drobny / $> 0,063\text{-}0,2\text{mm}$ /

Gruboziarniste

grSa - piasek ze żwirem

siSa - piasek pylasty

clSa - piasek gliniasty

Si - pył / $> 0,002\text{-}0,063\text{mm}$ /

Csi - pył gruby / $> 0,02\text{-}0,063\text{mm}$ /

MSi - pył średni / $> 0,0063\text{-}0,02\text{mm}$ /

FSi - pył drobny / $> 0,002\text{-}0,0063\text{mm}$ /

saSi - pył piaszczysty

sacSi - glina pylasta, glina piaszczysta

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

Drobnoziarniste

Cl - ił / $< 0,002\text{mm}$ /

siCl - ił pylasty

saCl - ił piaszczysty

W - zwietrzeliny

W_x - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem skały lub gruntu, z której powstała zwietrzelina
np. **W_p** - zwietrzelina piaszczysta, **W_l** - zwietrzelina łupka

W_{ru} - rumosze

W_{ru} - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem skały lub gruntu, z której powstał rumosz
np. **W_{rup}** - rumosze piaszczyste, **W_{ruk}** - 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. **FS_{asi}** - piasek drobny przewarstwiony pyłem
- ()** - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał np. **SM_(p+)** - 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 (namuł)

O_s - organiczne bagienne (torf)

O_l - organiczne jeziorne (namuł, gytia)

O_h - organiczne zastoiskowe (namuł, gytia)

E - grunty eoliczne:

E_d - grunty w wydmach

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 sączy 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 - miękoplastyczna

bmpl - bardzo miękoplastyczna

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

granicz warstw geotechnicznych

Qh - czwartorzęd/holocen

Qp - czwartorzęd/plejstocen

Tr - trzeciorzęd/Miocen/Pg paleogen