Wykonawca robót geotechnicznych:	Eco.Geo.Invest 34-452 Ochotnica Dolna os. Dłubacze 162B tel. 507-023-816, e-mail: eco.geo.invest@gmail.com
Inwestor:	**Nadleśnictwo Piwniczna** 38-350 Piwniczna-Zdrój, ul. Zagrody 32

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

zawierające:

- Opinię geotechniczną
- Dokumentację badań podłoża gruntowego
- Projekt geotechniczny

dla inwestycji pn.

Budowa drogi leśnej Majdan - Dubne - Jaguszów

działki nr: 174/24, 173/27, 172/26, 20/1, 170/21, 4 i inne
miejscowość: Dubne
gmina: Muszyna
powiat: nowosądecki
województwo: małopolskie

Geolog/geotechnik dokumentujący:
mgr inż. Krzysztof Ligęza
Nr upr. MŚ. III-0614, VII- 1432

mgr inż. Krzysztof Ligęza
– Geolog / Geotechnik –
upr. Ministra Środowiska nr III - 0614, VII - 1432
w zakr. poszukiwania i rozpoznania złóż kopalin
oraz ustalania warunków geologiczno-inżynierskich

Ochotnica Dolna, wrzesień 2016 r.

egz. 4/4

017

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 8
   1.2 Badania laboratoryjne 8
   1.3 Prace kameralne 8
2. Warunki geotechniczne 8
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 podloża 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 SOPO w skali 1 : 20 000
3. Mapa dokumentacyjna
4. Karty profili geotechnicznych w skali 1 : 50
5. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
6. Objaśnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu

018

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Opinię geotechniczną terenu przeznaczonego pod budowę drogi leśnej Majdan - Dubne - Jaguszów wykonano na wniosek projektanta z maja 2016 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. 24 otworów badawczych o łącznej głębokości 68,8 m
3. Profilowania istniejących w sąsiedztwie skarp i wykopów
4. Polowych, makroskopowych badań prób gruntu
5. Mapy topograficznej w skali 1 : 10 000
6. Mapy syt. - wys. w skali 1:500
7. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000
8. Mapy osuwisk i terenów zagrożonych SOPO w skali 1 : 10 000
9. Analizy geotechnicznej
10. Materiałów archiwalnych i literatury fachowej.

Prace terenowe wykonano we wrześniu 2016 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: 174/24, 173/27, 172/26, 20/1, 170/21, 4 i inne w obrębie ewidencyjnym Dubne, gmina Muszyna, w powiecie nowosądeckim.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie Beskidu Sądeckiego, wchodzącego w skład Beskidów Zachodnich, zaliczanych do Zewnętrznych Karpat Zachodnich[1].

Teren badań znajduje się w obrębie terenów leśnych, częściowo wzdłuż istniejącej drogi leśnej o średnim i złym stanie technicznym.

Projektowana lokalizacja inwestycji: od N 49°18'28", E 20°58'57" do N 49°19'37", E 20°58'24"[2].

Inwestycja planowana jest w terenie górzystym, na wysokości od około 630,0 do około 820,0 m n.p.m.

2.2 Budowa geologiczna

Teren inwestycji znajduje się w obrębie płaszczowiny magurskiej w strefie facjalnej krynickiej.

W budowie geologicznej rejonu badań udział biorą:

utwory trzeciorzędowe[3]– reprezentowane przez paleogeńskie (eocen) piaskowce gruboławicowe i łupki - piaskowce z Piwnicznej. W trakcie przeprowadzonych badań osiągnięto zwietrzałe warstwy podłoża w otworach: P2 na głębokości 1,8 m ppt, P3 na głębokości 2,0 m ppt, P6 na głębokości 1,9 m ppt, P7 na głębokości 2,8 m ppt, P8 na głębokości 2,4 m ppt, P12 na głębokości 2,3 m ppt, P17 na głębokości 1,8 m ppt, P10 na głębokości 2,0 m ppt, P24 na głębokości 2,3 m ppt.

utwory czwartorzędowe – wykształcone w postaci koluwialnych glin, glin z rumoszem, glin zwięzłych z rumoszem, glin na pograniczu glin pylastych, glin na pograniczu glin zwięzłych z rumoszem, glin pylastych zwięzłych, glin piaszczystych z rumoszem, rumoszy gliniastych z wypełnieniem gliniastym, koluwialne/eluwialne rumosze na pograniczu zwietrzelin oraz aluwialnych pospółek gliniastych z otoczakami i rumoszem.

Utwory czwartorzędowe przykryte są warstwą gleby o miąższości ok. 0,05-0,20 m, a w miejscu istniejącej drogi warstwą nasypu o zróżnicowanej miąższości.

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 trzeciorzędowy 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

[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 1062 – Leluchów Opracowana przez J. Chrząstkowski, P. Nescieruk, A. Wójcik, Polska Agencja Ekologiczna 1994 r.

026

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 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 otoczaków, żwirów i pospółek, 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 drenowany jest przez potok Smreczek oraz Dubne wraz z ich mniejszymi dopływami. Potok Smreczek stanowi prawy dopływ Popradu.

W trakcie badań i obserwacji terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych jedynie w otworze P17 na głębokości 0,6 m ppt co związane jest z poziomem wody w sąsiadującym cieku. Stwierdzono również sączenia wód gruntowych w otworach: P10 na głębokości 1,4 m ppt, P11 na głębokości 1,3 m ppt oraz P15 na głębokości 1,0 m ppt, które mogą się intensyfikować lub pojawiać w okresach gwałtownych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu. Na trasie projektowanej drogi stwierdzono także występowanie lokalnych wysięków wód gruntowych i niewielkich młak m.in. pomiędzy otworami P23 i P24 oraz w rejonie otworów P1, P8 i P11.

3. Ogólna charakterystyka inwestycji

Zamierzenie obejmuje budowę drogi leśnej w nadleśnictwie Piwniczna na terenie miejscowości Dubne, gmina Muszyna, powiat nowosądecki w województwie małopolskim.

W ramach zadania zostanie wykonana przebudowa/ budowa drogi na długości około 6 km i średniej szerokości korpusu drogi 5,0 m (jezdnia o szerokości 3,5 m, pobocza 2 x 0,75 m), polegająca na wykonaniu nawierzchni tłuczniowej, wzmocnieniu na kilku odcinkach istniejącego podłoża poprzez stabilizację gruntu rodzimego, uzupełnienie poboczy, przebudowie rowów odwadniających, utwardzeniu przydrożnych składnic drewna oraz przebudowie drogowych obiektów inżynierskich.

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 - niebudowlany (gł. z gruntu rodzimego),
- półzwarte gliny, gliny pylaste zwięzłe *(sasiCl – ił z pyłem i piaskiem)*[4], gliny na pograniczu glin pylastych *(sasiCl/saclSi – ił z pyłem i piaskiem na pograniczu pyłu z iłem i piaskiem)* oraz gliny piaszczyste *(saclSi – pył z iłem i piaskiem)* o średnim stopniu plastyczności I_L = 0,00 z rumoszem *(W_{RU} – rumosz)*[5],
- twardoplastyczne gliny, gliny zwięzłe *(sasiCl – ił z pyłem i piaskiem)*, gliny na pograniczu glin pylastych zwięzłych o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,05 do 0,15 z rumoszem *(W_{RU} – rumosz)*,
- plastyczne gliny *(sasiCl – ił z pyłem i piaskiem)* o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,30 do 0,40,
- twardoplastyczne pospółki gliniaste *(saclGr – żwir z iłem i piaskiem)*, o średnim stopniu plastyczności I_L = 0,15 z otoczakami *(Co - otoczaki)*[6] i rumoszem *(W_{RU} – rumosz)*,
- rumosze gliniaste *(W_{RUg} – rumosz gliniasty)* oraz rumosze gliniaste na pograniczu zwietrzelin *(W_{RUg}/W_g – rumosz gliniasty na pograniczu zwietrzeliny gliniastej)* z wypełnieniem półzwartymi glinami o średnim stopniu plastyczności I_L = 0,00,
- rumosze gliniaste *(W_{RUg} – rumosz gliniasty)* z wypełnieniem twardoplastycznymi glinami o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,05 do 0,15,
- zwarte zwietrzeliny/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego.

2. 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 posiłkując 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.

[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 – Cley (ił),
[5] j.w.: *W_{RU} – Waste Rubble (rumosz),*
[6] j.w.: *Co – Cobble (otoczaki),*

022

- 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 we wrześniu 2016 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.

Niniejsze badania nie obejmowały analizy stateczności całego stoku z uwagi na fakt, iż nie uzyskały aprobaty zamawiającego. Jednakże w ramach prac kameralnych zasięgnięto informacji w Starostwie Powiatowym w Nowym Sączu, z których wynika, że teren objęty opracowaniem nie był zgłoszony jako teren osuwiskowy - nie wykonano w jego obrębie karty osuwiskowej. Teren badań nie jest także zaznaczony jako zagrożony na mapach sporządzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w ramach programu SOPO.

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, za pomocą sondy szczelinowej RKS, wykonano 24 otwory badawcze o łącznej głębokości 68,8 m. Otwory zostały wykonane na trasie projektowanej drogi leśnej w punktach oddalonych od siebie średnio co 250 - 300 m.

Podczas prowadzenia badań 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 (spoistych) 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 stratygrafię poszczególnych serii litologicznych.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (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,
- 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 w postaci nasypów niebudowlanych (głównie glina, rumosz, kruszywo). Ze względu na niejednorodny skład, nie określano parametrów geotechnicznych warstwy.

Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej grunty koluwialne, wykształcone w postaci półzwartych glin, glin na pograniczu glin pylastych, glin pylastych zwięzłych oraz glin piaszczystych z rumoszem w stanie półzwartym o średnim stopniu plastyczności I_L= 0,00.

024

Warstwa geotechniczna II – zaliczono do niej grunty koluwialne, wykształcone w postaci twardoplastycznych glin z rumoszem, glin na pograniczu glin zwięzłych, glin na pograniczu glin pylastych z rumoszerm oraz glin zwięzłe z rumoszami o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,05 do 0,15.

Warstwa geotechniczna III – zaliczono do niej grunty koluwialne, wykształcone w postaci plastycznych glin oraz glin z organiką w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,30 do 0,40.

Warstwa geotechniczna IV – zaliczono do niej grunty aluwialne, wykształcone w postaci twardoplastycznych pospółek gliniastych z otoczakami i rumoszem o średnim stopniu plastyczności I_L = 0,15.

Warstwa geotechniczna V – zaliczono do niej grunty koluwialne wykształcone w postaci rumoszy gliniastych oraz rumoszy gliniastych na pograniczu zwietrzelin gliniastych z wypełnieniem półzwartymi glinami o średnim stopniu plastyczności I_L= 0,00.

Warstwa geotechniczna VI – zaliczono do niej grunty koluwialne wykształcone w postaci rumoszy gliniastych z wypełnieniem twardoplastycznymi glinami o średnim stopniu plastyczności I_L w granicach 0,05 do 0,15.

Warstwa geotechniczna VII – zaliczono do niej grunty eluwialne wykształcone w postaci zwietrzelin / średnio spękanych warstw podłoża skalnego.

Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku nr 5, a wydzielone warstwy geotechniczne przedstawiono graficznie w kartach profili geotechnicznych stanowiących załączniki nr 4.1 - 4.12 do niniejszego opracowania.

3. Wnioski i zalecenia

1. Podłoże przedmiotowego terenu budują *utwory czwartorzędowe* wykształcone w postaci koluwialnych glin, glin z rumoszem, glin zwięzłych z rumoszem, glin na pograniczu glin pylastych, glin na pograniczu glin zwięzłych z rumoszem, glin pylastych zwięzłych, glin piaszczystych z rumoszem rumoszy gliniastych z wypełnieniem gliniastym, koluwialne/eluwialne rumosze na pograniczu zwietrzelin oraz aluwialnych pospółek gliniastych z otoczakami i rumoszem. Utwory te podścielane są przez paleogeńskie (eocen) piaskowce gruboławicowe i łupki - piaskowce z Piwnicznej, których strop w postaci zwietrzałych warstw podłoża stwierdzono w otworach: P2 na głębokości 1,8 m ppt, P3 na głębokości 2,0 m ppt, P6 na głębokości 1,9 m ppt, P7 na głębokości 2,8 m ppt, P8 na głębokości 2,4 m ppt, P12 na głębokości 2,3 m ppt, P17 na głębokości 1,8 m ppt, P10 na głębokości 2,0 m ppt, P24 na głębokości 2,3 m ppt. Utwory czwartorzędowe w miejscu badań przykryte są warstwą gleby o miąższości ok. 0,05-0,20 m a w miejscu istniejącej drogi warstwą nasypu o zróżnicowanej miąższości.
2. W trakcie badań i obserwacji terenowych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych jedynie w otworze P17 na głębokości 0,6 m ppt co związane jest z poziomem wody w sąsiadującym cieku. Stwierdzono również sączenia wód gruntowych w otworach: P10 na głębokości 1,4 m ppt, P11 na głębokości 1,3 m ppt oraz P15 na głębokości 1,0 m ppt, które mogą się intensyfikować lub pojawiać w okresach gwałtownych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu. Na trasie projektowanej drogi stwierdzono także występowanie lokalnych wysięków wód

gruntowych i niewielkich młak m.in. pomiędzy otworami P23 i P24 oraz w rejonie otworów P1, P8 i P11.

3. Zaleca się rozwiązanie gospodarki wodnej w rejonie inwestycji m.in. poprzez utrzymywanie w prawidłowej kondycji istniejących ścieków czy odwodnień - ewentualnie wykonanie nowych rozwiązań.
4. Niedopuszczalne jest wprowadzanie wód w obrębie inwestycji do gruntu (szczególnie w obrębie stoku).
5. W miejscach gdzie występują grunty słabe (szczególnie grunty warstwy III), należy usunąć ich warstwę, a następnie uzupełnić kruszywem naturalnym bądź łamanym odpowiednio je zagęszczając.
6. Realizacja inwestycji powinna być wykonywana w okresie suchym.
7. Na etapie wykonywania warstw podbudowy zaleca się wykonywanie pomiarów mających na celu stwierdzenie prawidłowego jej zagęszczenia. Pomiary 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.
8. Z uwagi na realizację inwestycji w obrębie stoku należy tak zaprojektować drogę, nasypy i skarpy aby nie naruszać stateczności górotworu.
9. W związku z powyższym zaleca się nadzór geologiczny/geotechniczny na etapie robót ziemnych oraz odbiór zagęszczenia podbudowy.
10. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi hz=1,2 m wg normy PN-81/B-03020.
11. W miejscu planowanej inwestycji grunt posiada zróżnicowany skład od frakcji piaszczystej poprzez kamienie i głazy, które są spojone utworami gliniastymi. W przypadku przewagi utworów gliniastych nad kamienistymi grunty można porównać do kategorii 4 (grunty średnio urabialne)[7]. W przypadku przewagi utworów kamienistych nad gliniastymi grunty można porównać do kategorii 5 (grunty trudno urabialne)[8].
12. W związku z fliszową budową podłoża skalnego należy liczyć się z występowaniem na trasie inwestycji litego podłoża skalnego oraz dużych głazów, mogących utrudniać roboty budowlane.
13. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji, przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w niniejszej dokumentacji, należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia inwestycji.
14. Analiza warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych, warunków gruntowo - wodnych) 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.
15. 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.

[7] wg PN-B-06050: 1999, Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
[8] wg PN-B-06050: 1999, Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

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/inwestycji, nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie (przy zachowaniu wytycznych opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego - szczególnie co do posadowienia).

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzić w oparciu o wartości charakterystyczne ustalone w załączniku nr 5 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 drogowych 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 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 projektowany obiekt.

Zagrożeniem inwestycji może być: obsypywanie się ścian wykopów w trakcie realizacji robót ziemnych jak również nadmierne podcinanie skarp powodujące ich obsunięcie oraz utrata stateczności nasypów. W związku z czym należy zastosować metody zapobiegające tym zjawiskom.

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 odpływem", jak również „bez odpływu".

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/ warstw podbudowy przedmiotowej inwestycji są:
- określone przez konstruktora wartości całkowitych obciążeń i oddziaływań (trwałych oraz przejściowych) wywieranych na podłoże za pośrednictwem fundamentu czy warstw podbudowy,
- 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

028

umożliwiać prawidłowe urabianie gruntów zalegających w miejscu wykonywania wykopów, 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/inwestycję należy rozpatrywać w dwóch etapach:

- etap realizacji:

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych oraz sączenia, które mogą się intensyfikować lub pojawiać w okresach nasilonych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej powodując obniżenie parametrów gruntu. W związku z czym należy zadbać o prawidłowe odwodnienie terenu inwestycji.

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

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

- etap użytkowania:

Zagrożeniem inwestycji może być dopuszczenie do nadmiernej infiltracji wód opadowych jak również dopuszczenie do niewłaściwego użytkowania drogi (zbyt duże tonaże pojazdów).

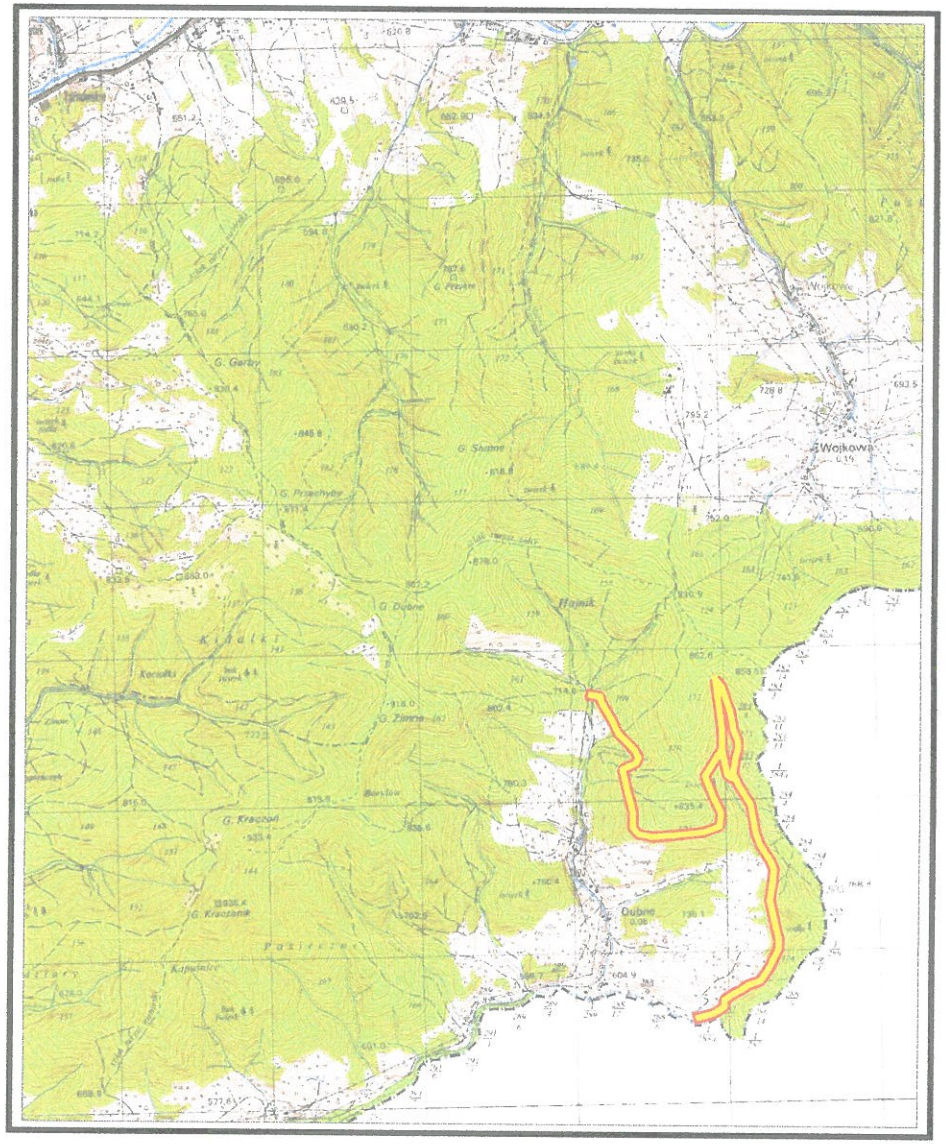
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących

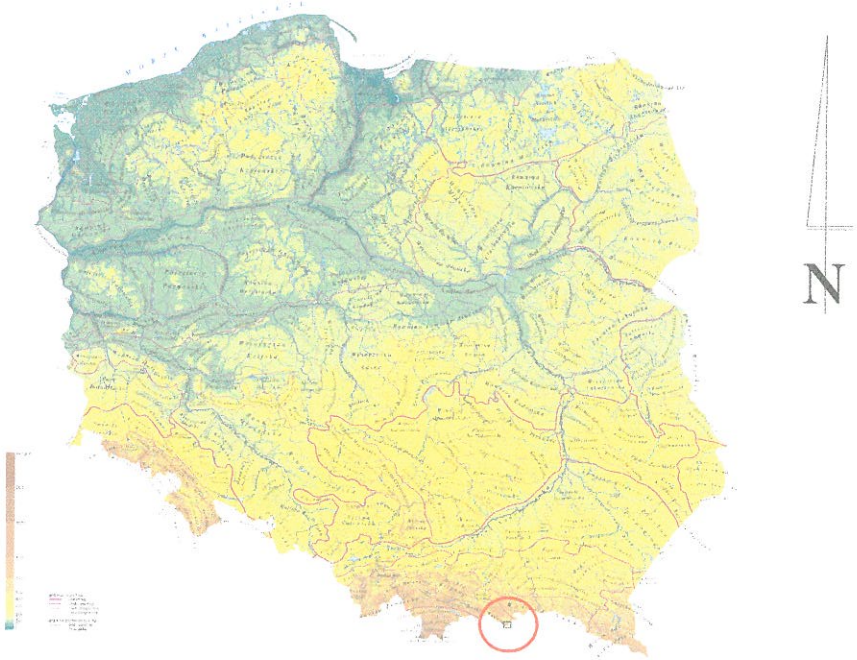
Monitoring tego typu inwestycji polega na cyklicznych przeglądach obiektów budowlanych oraz ewentualnych pomiarach geodezyjnych. Częstotliwość przeglądów określają stosowne przepisy ustawy Prawo budowlane, zaś czas trwania ewentualnych pomiarów geodezyjnych, powinien zostać określony przez projektanta,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

Z uwagi na lokalizację inwestycji w obrębie stoku należy objąć kontrolą tereny i obiekty znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie nieruchomości. W razie stwierdzenia odkształceń/ spękań nawierzchni drogi czy infrastrukturze towarzyszącej bądź pojawiania się szczelin lub ruchów masowych gruntu należy ten fakt niezwłocznie zgłosić osobom sprawującym nadzór nad obiektem bądź organom administracji czy służby geologicznej.

mgr inż. Krzysztof Ligęza
– Geolog / Geotechnik –
upr. Ministra Środowiska nr III - 0614 - III - 1432
w zakr. poszukiwania i rozpoznania złóż kopalin
oraz ustalania warunków geologiczno-inżynierskich

Wycinek mapy topograficznej
Skala 1 : 50 000





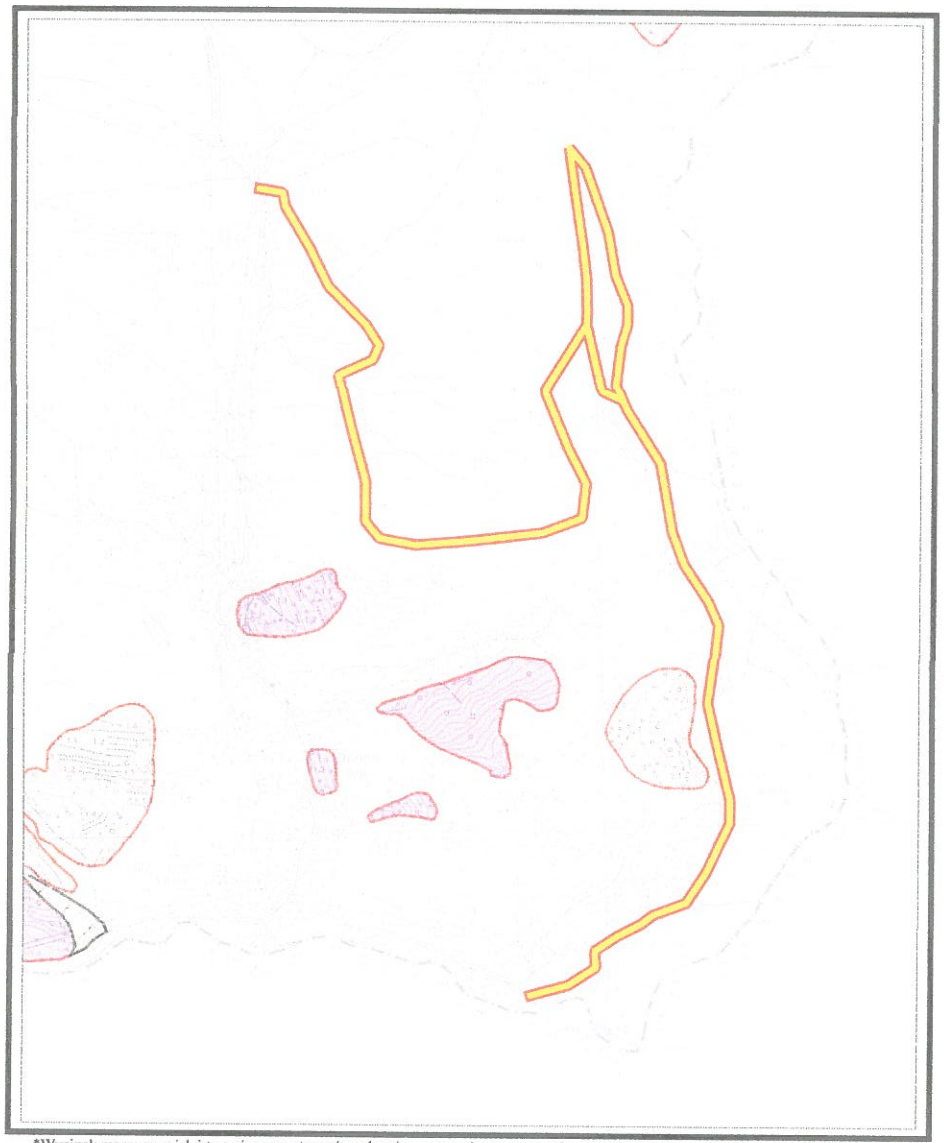
Legenda:

- miejsce lokalizacji inwestycji

Eco.Geo.Invest	Tytuł opracowania: GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA Budowa drogi leśnej Majdan-Dubne-Jaguszów	
Tytuł zał.: Wycinek mapy topograficznej		Skala: 1 : 50 000
Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: IX 2016	Załącznik nr: 1

030

Wycinek mapy osuwisk
i terenów zagrożonych ruchami masowymi*
Skala 1 : 20 000



*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)

Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów) *Stopień aktywności*	Osuwiska (< 5 arów) *Stopień aktywności*
aktywne ciągle	aktywne ciągle
aktywne okresowo	aktywne okresowo
nieaktywne	nieaktywne

Tereny zagrożone ruchami masowymi

25 numer identyfikacyjny osuwiska

11 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

- niskie do 3 m, wyraźna
- średnie 3-6 m, wyraźna
- wysokie 6-10 m, wyraźna
- bardzo wysokie ponad 10 m, wyraźna
- niskie 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
- Zagłębienia wewnątrzosuwiskowe
- Rumosze i blokowiska

Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych

- zbiornik wód powierzchniowych
- podmokłość (młaka), mokradło
- wysięk
- źródło

Granice administracyjne

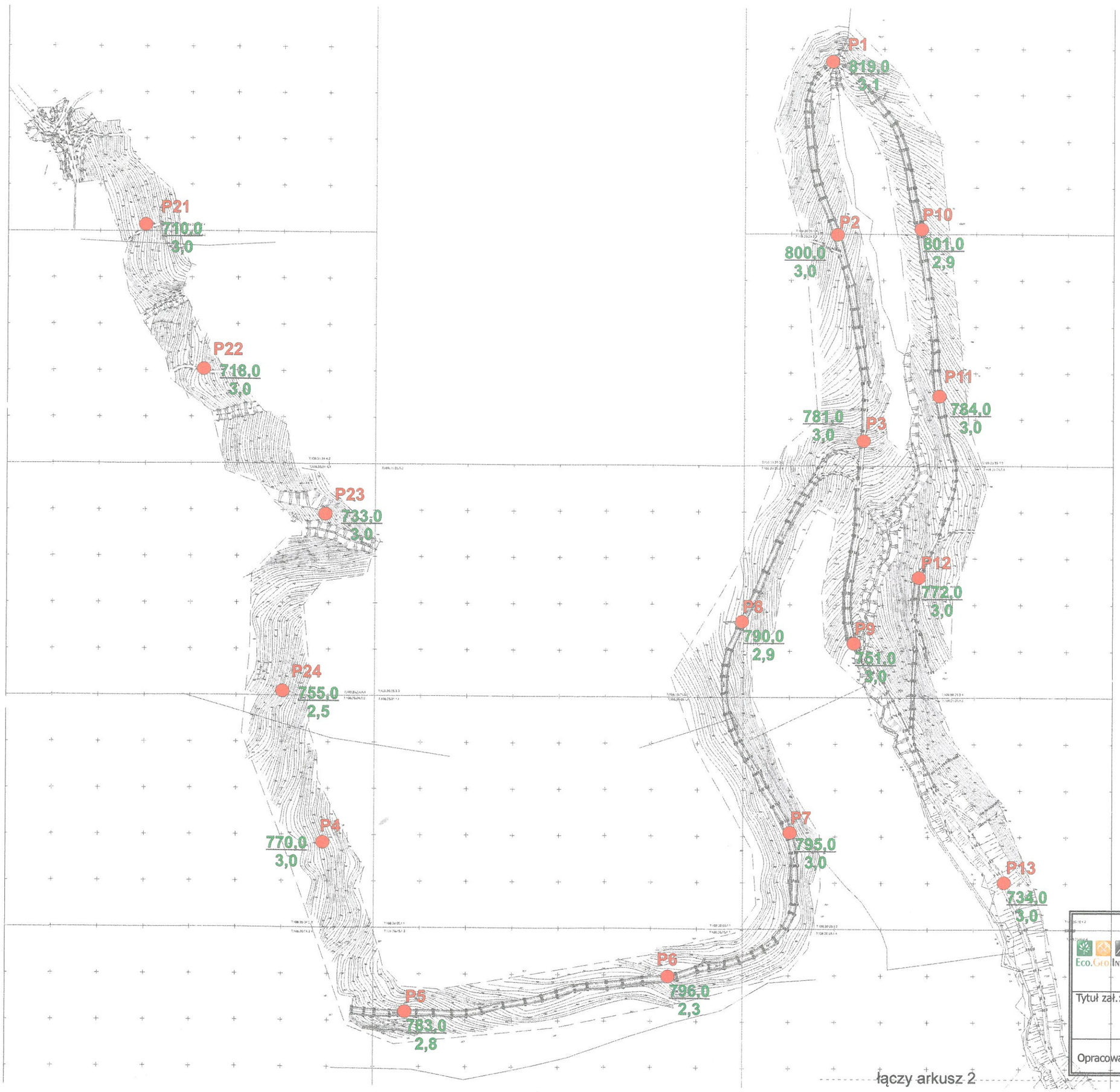
- Gminy
- Powiaty
- Województwa

Hydrografia

- Jezioro
- Rzeki

- miejsce lokalizacji inwestycji

Eco.Geo.Invest	Tytuł opracowania: GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA Budowa drogi leśnej Majdan-Dubne-Jaguszów	
Tytuł zał.: Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi		Skala: 1 : 20 000
Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: IX 2016	Załącznik nr: 2



Legenda:

- lokalizacja otworu badawczego

P1 - nr otworu badawczego

819,0 / 3,1 - wysokość n.p.m./ głębokość otworu

łączy arkusz 2

Eco.Geo.Invest

Tytuł opracowania:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Budowa drogi leśnej Majdan-Dubne-Jaguszów

Tytuł zał.: Mapa dokumentacyjna na podkładzie mapy topograficznej

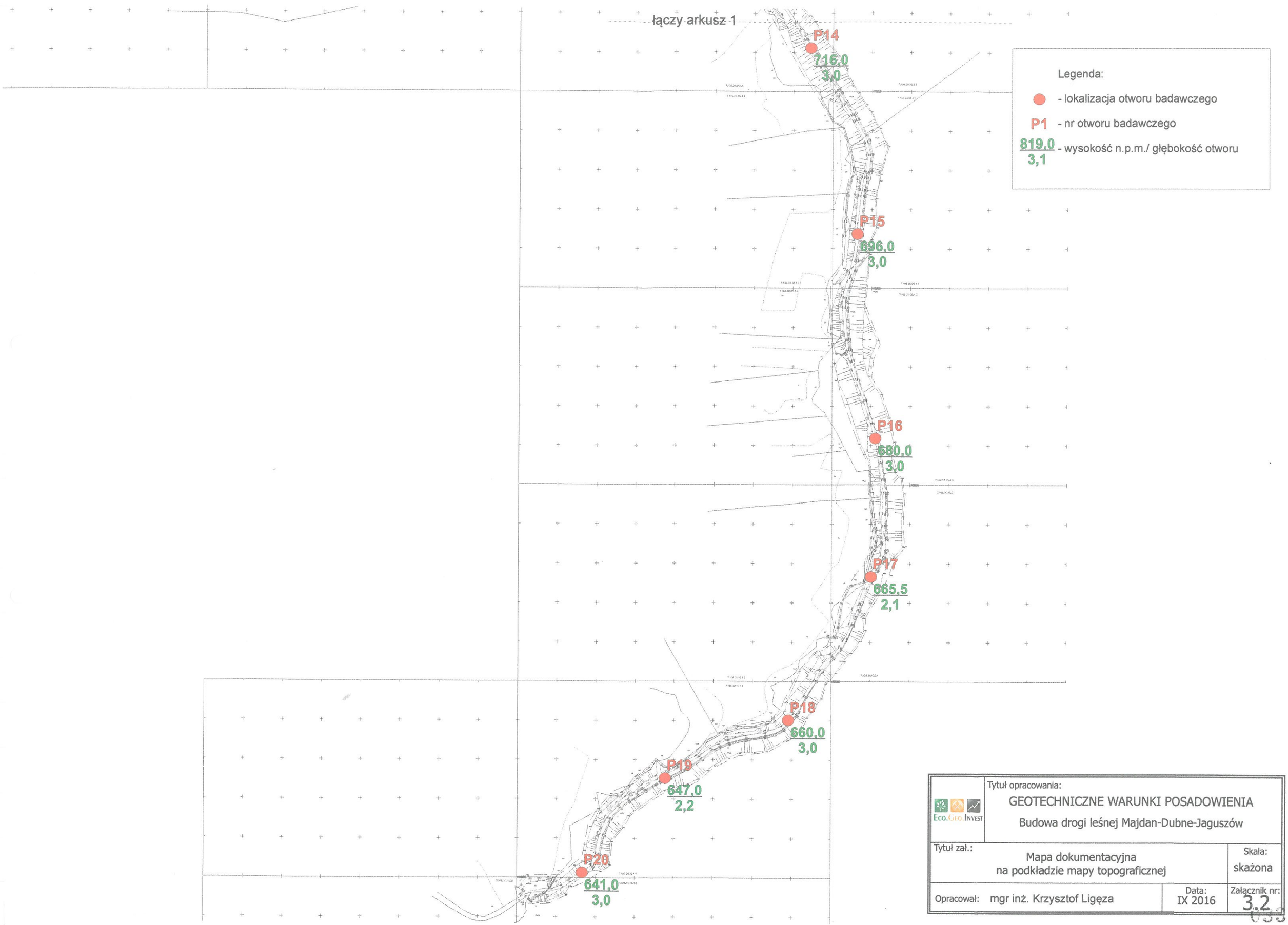
Skala: skażona

Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza

Data: IX 2016

Załącznik nr: 3.1

łączy arkusz 1



Legenda:

- lokalizacja otworu badawczego

P1 - nr otworu badawczego

819.0 / 3,1 - wysokość n.p.m./ głębokość otworu

Eco.Geo.Invest	Tytuł opracowania: GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA Budowa drogi leśnej Majdan-Dubne-Jaguszów
Tytuł zał.: Mapa dokumentacyjna na podkładzie mapy topograficznej	Skala: skażona
Opracował: mgr inż. Krzysztof Ligęza	Data: IX 2016
	Załącznik nr: 3.2

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P1

Zał.Nr: 4.1

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 819.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						gleba brązowa	0.1	Gb						
					0.10	glina szaro-brązowa	0.4	G	w	1x1	tpl	0.10		II
		Nasypy / Nasyp			0.50	nasyp niekontrolowany szary z organiką (tpl/pl)	0.5	nN						0
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0		1.00	glina brązowa	0.6	G		3x4	pl	0.30		III
			2.0		1.60	glina zwięzła brązowa z domieszką rumoszu	0.8	Gz+KR	w	1x1	tpl	0.05		II
			3.0		2.40	rumosz gliniasty szaro-brązowy na pograniczu zwietrzeliny gliniastej	0.7	KRg//KWg		0x0	pzw	0.00		V
					3.10		0							

Profil numer P2 Rzędna: 800.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

						gleba brązowa	0.05	Gb						
					0.05	glina szaro-brązowa	0.35	G		0x0	pzw	0.00		I
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0		0.40	glina brązowo-szara na pograniczu gliny zwięzłej z domieszką rumoszu	0.6	G//Gz+KR	w	1x2	tpl	0.10		II
					1.00	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. pzw Gp)	0.8	KRg		0x0	pzw	0.00		V
		Trzeciorzęd / Trzeciorzęd	2.0		1.80	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego	1.2	KW/Ss						VII
			3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P3

Zał.Nr: 4.2

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 781.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Czwartorzęd			0.05	gleba brązowa	0.05	Gb						
		Czwartorzęd	1.0		0.70	glina brązowo-szara na pograniczu gliny pylastej zwięzłej	0.65	G//Gπz	mw	1x1	tpl	0.10		II
		Czwartorzęd			1.60	glina pylasta zwięzła szaro-brązowa	0.9	Gπz		0x0	pzw	0.00		I
		Trzeciorzęd	2.0		2.00	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gpiz)	0.4	KRg	w	1x0	tpl	0.05		VI
		Trzeciorzęd	3.0		3.00	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego	1	KW/Ss						VII
							0							

Profil numer P4 Rzędna: 770.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd			0.10	gleba brązowa	0.1	Gb						
		Czwartorzęd	1.0		0.40	glina brązowa	0.3	G	w	1x2	tpl	0.15		II
		Czwartorzęd	2.0		2.00	glina brązowa z domieszką rumoszu (KR gł. piaskowce do 20 cm śr)	1.6	G+KR		1x1		0.10		
		Czwartorzęd	3.0		3.00	rumosz gliniasty szaro-brązowy na pograniczu zwietrzeliny skał podłoża	1	KRg//KW		0x0	pzw	0.00		V
							0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P5

Zał.Nr: 4.3

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 783.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						gleba brązowa	0.05	Gb						
		Czwartorzęd			0.05	glina brązowa	0.45	G	mw	0x0	pzw	0.00		I
		Czwartorzęd	1.0		0.50	glina brązowa z domieszką rumoszu (KR gł. piaskowce do 20 cm śr)	1.3	G+KR	w	1x1	tpl	0.10		II
			2.0		1.80	rumosz gliniasty szaro-brązowy na pograniczu zwietrzeliny skał podłoża	1	KRg//KW		0x0	pzw	0.00		V
					2.80		0							

Profil numer P6 Rzędna: 796.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

						gleba brązowa	0.05	Gb						
		Czwartorzęd			0.05	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gpiz)	1.85	KRg	mw	1x0	tpl	0.05		VI
		Czwartorzęd	1.0											
			2.0		1.90	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego (brak możliwości kontynuacji wierceń)	0.4	KW/Ss						VII
					2.30		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P7

Zał.Nr: 4.4

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 795.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						gleba brązowa	0.1	Gb						
					0.10	glina szaro-brązowa z rumoszem	1	G+KR						II
		Czwartorzęd	1.0		1.10	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gpiz)	1.7	KRg	mw	1x1	tpl	0.10		VI
		Czwartorzęd	2.0		2.80	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego	0.2	KW/Ss						VII
			3.0		3.00		0							

Profil numer P8 Rzędna: 790.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

						gleba brązowa	0.1	Gb						
					0.10	glina szaro-brązowa z domieszką organiki	0.3	G+Org		5x5	pl	0.40		III
					0.40	glina zwięzła szara z domieszką organiki i rumoszu (gł. ł/pc)	0.5	Gz+Org+KR	w	2x3	tpl	0.15		II
		Czwartorzęd	1.0		0.90	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gpiz)	1.5	KRg	mw	1x2		0.10		VI
		Czwartorzęd	2.0		2.40	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego	0.5	KW/Ss						VII
					2.90		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P9

Zał.Nr: 4.5

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 751.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy / Nasyp	1.0			nasyp niekontrolowany brązowy z gruntu rodzimego (gł. G/KRg/KR(pc)	1.6	nN						0
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	2.0		1.60	rumosz gliniasty brązowy (wyp. tpl G/Gz)	1.4	KRg	w	1x2	tpl	0.10		VI
			3.0		3.00		0							

Profil numer P10 Rzędna: 801.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
	1.40				0.10	gleba brązowa	0.1	Gb						
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0			glina szaro-brązowa	0.5	G		2x2		0.15		II
					0.60	glina brązowa z drobnym rumoszem	0.7	G+KR		1x1		0.10		
			2.0		1.30	glina zwięzła szara z domieszką rumoszu (gł. ł/pc)	1.6	Gz+KR	w		tpl	0.05		
					2.90		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

ECO.GEO.INVEST

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P11

Zał.Nr: 4.6

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 784.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1.30	Czwartorzęd	1.0		0.10	gleba brązowa	0.1	Gb						
		Czwartorzęd				glina brązowa	1.4	G				0.10		II
			2.0		1.50	glina zwięzła szara z domieszką rumoszu (gł. ł/pc)	1	Gz+KR	w	1x1	tpl	0.05		
			3.0		2.50	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl Gz)	0.5	KRg						VI
					3.00		0							

Profil numer P12 Rzędna: 772.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd	1.0			glina brązowa z domieszką rumoszu	1.2	G+KR	w	1x1	tpl	0.10		II
		Czwartorzęd			1.20	glina zwięzła szara z domieszką rumoszu (gł. ł/pc)	0.7	Gz+KR				0.05		
			2.0		1.90	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	0.4	KRg	mw			0.10		VI
		Trzeciorzęd			2.30	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego	0.7	KW/Ss						VII
		Trzeciorzęd	3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P13

Zał.Nr: 4.7

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 734.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			glina brązowa z domieszką rumoszu (gł. pc)	1.8	G+KR	w	2x1	tpl	0.15		II
			2.0		1.80	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G)	1.2	KRg						VI
			3.0		3.00		0							

Profil numer P14 Rzędna: 716.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

					0.05	nawierzchnia z gruntu rodzimego (gł. G+KR) z organiką	0.05	nN+Org						0
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			glina ciemnobrązowo-szara	0.85	G	w	4x4	pl	0.35		III
			2.0		0.90	glina szara	1.4			0x0	pzw	0.00		I
					2.30	glina szaro-brązowa z drobnym rumoszem (gł. ł/pc)	0.7	G+KR		1x1	tpl	0.10		II
			3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P15

Zał.Nr: 4.8

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 696.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1.00	Nasypy / Nasyp	1.0			nawierzchnia z gruntu rodzimego (gł. G+KR) z organiką	1	nN+Org						0
		Czwartorzęd / Czwartorzęd			1.00	glina szaro-brązowa z drobnym rumoszem (gł. ł/pc)	0.8	G+KR	w	2x2	tpl	0.15		II
			2.0		1.80	rumosz szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	1.2	KRg		1x2				VI
			3.0		3.00		0							

Profil numer P16 Rzędna: 680.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0			glina szaro-brązowa z drobnym rumoszem	1.9	G+KR	w	1x1	tpl	0.10		II
			2.0		1.90	rumosz szaro-brązowy (gł. pc/ł, wyp. tpl G/Gz)	1.1	KRg						VI
			3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

041

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P17

Zał.Nr: 4.9

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 665.50 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0.60	Nasypy			0.05	nasyp niekontrolowany szary (gł. piasek i organika)	0.05 0.35	nN						0
		Nasyp			0.40	nasyp niekontrolowany szary (gł. glina, rumosz i kruszywo)								
		Czwartorzęd	1.0			pospółka gliniasta szara z domieszką otoczaków i rumoszu	1.4	Pog+KO+KR	m	1x1	tpl	0.15		IV
		Czwartorzęd	2.0		1.80	średnio spękane warstwy podłoża skalnego (brak możliwości kontynuacji wierceń)	0.3	Ss						VII
					2.10		0							

Profil numer P18 Rzędna: 660.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd				glina brązowa	0.3	G	w	0x0	pzw	0.00		I
		Czwartorzęd	1.0		0.30	glina brązowa z domieszką rumoszu (KR gł. piaskowce)	1.1	G+KR		1x1	tpl	0.10		II
			2.0		1.40	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	1.6	KRg						VI
			3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

042

ECO.GEO.INVEST

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P19

Zał.Nr: 4.10

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 647.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0			glina brązowa z domieszką rumoszu (KR gł. piaskowce)	1.5	G+KR	mw	1x1	tpl	0.10		II
					1.50	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	0.5	KRg	w					VI
			2.0		2.00	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego (brak możliwości kontynuacji wierceń)	0,2	KW/Ss						VII
					2.20		0							

Profil numer P20 Rzędna: 641.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd / Czwartorzęd	1.0			glina piaszczysta brązowa z domieszką rumoszu (KR gł. piaskowce)	1.6	Gp+KR	mw	0x0	pzw	0.00		I
					1.60	rumosz gliniasty jasnobrązowy (wyp. tpl G/Gz)	1.4	KRg	w	1x1	tpl	0.10		VI
			2.0											
			3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Eco.Geo.Invest

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P21

Zał.Nr: 4.11

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 710.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Czwartorzęd			0.10	gleba brązowa z kamieniami	0.1	Gb						
		Czwartorzęd				glina jasnobrązowa na pograniczu gliny pylastej	0.6	G/Gπ		0x0	pzw	0.00		I
		Czwartorzęd	1.0		0.70	glina brązowa z rumoszem	2.3	G+KR	mw	1x1	tpl	0.10		II
		Czwartorzęd	2.0											
		Czwartorzęd	3.0		3.00		0							

Profil numer P22 Rzędna: 718.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

		Czwartorzęd			0.10	gleba brązowa	0.1	Gb						
		Czwartorzęd				glina brązowo-szara z drobnym rumoszem	0.9	G+KR		0x1		0.05		II
		Czwartorzęd	1.0		1.00	glina na pograniczu gliny zwięzłej szaro-brązowa z rumoszem	1.1	G/Gz+KR	mw	1x1	tpl	0.10		II
		Czwartorzęd	2.0		2.10	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	0.9	KRg	w					VI
		Czwartorzęd	3.0		3.00		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

ECO.GEO.INVEST

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer P23

Zał.Nr: 4.12

Wiertnica: sonda szczeli. RKS

Miejscowość: Dubne
Gmina: Muszyna
Powiat: nowosądecki
Województwo: małopolskie

Obiekt: Droga leśna Majdan-Dubne-Jaguszów
Inwestor: Nadleśnictwo Piwniczna
Wiercenie: EGI, Ochotnica Dolna, os. Dłubacze 162B
Dozór geol.: mgr inż. K. Ligęza

System wiercenia: udarowo-okrętny
Rzędna: 733.00 m n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2016-09-01

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						gleba brązowo-szara z kamieniami	0.2	Gb						
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0 2.0		0.20	glina jasnobrązowa na pograniczu gliny pylastej z rumoszem (gł. pc)	1.9	G/Gπ+KR	mw	0x1	tpl	0.05		II
			3.0		2.10	rumosz gliniasty szaro-brązowy (wyp. tpl G/Gz)	0.9	KRg	w	1x1		0.10		VI
					3.00		0							

Profil numer P24 Rzędna: 755.00 m n.p.m. Data: 2016-09-01

						gleba próchnicza brązowo-szara	0.2	GbH						
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0 2.0		0.20	rumosz gliniasty szaro-brązowy (gł. pc do 20 cm śr. w stos 50/50, wyp. tpl G/Gz)	2.1	KRg	w	1x1	tpl	0.10		VI
					2.30	zwietrzelina szara/ średnio spękane warstwy podłoża skalnego (brak możliwości kontynuacji wierceń)	0.2	KW/Ss						VII
					2.50		0							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

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: Stopień zagęszczenia	Stan gruntu: Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna *Wn*	Gęstość objętościowa *ρ*	Spójność *Cu*	Kąt tarcia wewnętrznego *φu*	Moduł odkształcenia pierwotnego *Eo*	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej *Mo*	Zawartość części organicznych *Iom*	Metoda ustalenia parametrów wg PN-81/B-03020
					[ID]	[IL]	[%]	[t/m^3]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]	[%]	
Nasy	**Nasyp niekontrolowany**[1] (utwory antropogeniczne)	**0**	nN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q	**Gliny** **Gliny na pograniczu glin pylastych** **Gliny pylaste zwięzłe** **Gliny piaszczyste z rumoszem** (utwory koluwialne)	**I**	G G/Gπ Gπz Gp+KR	C	-	0,00[2]	16,0	2,15	30,0	18,0	33 800	48 300	-	B, C
	Gliny z rumoszem **Gliny na pograniczu glin zwięzłych z rumoszem** ***Gliny na pograniczu glin pylastych z rumoszem*** **Gliny zwięzłe z rumoszem** (utwory koluwialne)	**II**	G+KR G/Gz+KR G/Gπ+KR Gz+KR		-	0,05 - 0,15	16,0	2,15	25,6 - 19,3	17,2 - 15,6	29 500 - 23 000	42 000 - 33 000	-	B, C
	Gliny **Gliny z organiką** (utwory koluwialne)	**III**	G G+Org		-	0,30 - 0,40	21,0	2,05	13,3 - 10,6	13,2 - 11,6	16 500 - 13 000	23 500 - 19 000	<5	B, C
	Pospółki gliniaste z otoczakami i rumoszem (utwory aluwialne)	**IV**	Pog+KO+KR		-	0,15	9,0	2,20	19,3	15,6	23 000	33 000	-	B, C

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

[2] Parametry warstw określono na podstawie badań makroskopowych, wałeczkowanie, rozmakanie, rozcieranie oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

Załącznik nr 5

	Rumosz gliniasty **Rumosz gliniasty na pograniczu zwietrzelin** (utwory koluwialne/ eluwialne) **k2 - 400 kPa[3]**	**V**	KRg KRg/KWg		-	0,00[4]	16,0	2,15	30,0	18,0	33 800	48 300	-	B, C
	Rumosz gliniasty (utwory koluwialne) **k2 - 400 kPa[5]**	**VI**	KRg		-	0,05 - 0,15	16,0	2,15	25,6 - 19,3	17,2 - 15,6	29 500 - 23 000	42 000 - 33 000	-	B, C
Tr	**Zwietrzałe warstwy podłoża skalnego** (utwory eluwialne)	**VII**	KW/Ss		-	-	Przyjęte Rc[6] dla piaskowców - 5,0 MPa, Przyjęte Rc dla łupków - 1,5 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 γm, równy 0,9 lub 1,1 przyjmując wartość obliczeniową bardziej niekorzystną.

[3] Orientacyjna wartość dopuszczalnego obciążenia dla gruntu (wg Z.Wiłun)
[4] Parametry dla wypełnienia gliniastego.
[5] Orientacyjna wartość dopuszczalnego obciążenia dla gruntu (wg Z.Wiłun)
[6] Rc – wytrzymałość skał na ściskanie wg Z.Wiłun

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 ⩽2mm % suchej masy
Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/
Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/
Wysokoorganiczne - >20% /torfy/

GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

Bardzo gruboziarniste

Lbo - duże głazy /> 630mm/
Bo - głazy /> 200-630mm/
Co - kamienie /> 63-200mm/

Gruboziarniste

Gr - żwir /> 2,0-63mm/
CGr -żwir gruby /> 20-63mm/
MGr -żwir średni /> 6,3-20mm/
FGr -żwir drobny /> 2,0-6,3mm/

saGr - żwir piaszczysty
saclGr - żwir gliniasty

Sa - piasek /> 0,063-2,0mm/
CSa - piasek gruby /> 0,63-2,0mm/
MSa - piasek średni /> 0,2-0,63mm/
FSa - piasek drobny /> 0,063-0,2mm/

grSa - piasek ze żwirem
siSa - piasek pylasty
clSa - piasek gliniasty

Drobnoziarniste

Si - pył /> 0,002 - 0,063mm/
Csi - pył gruby /> 0,02 - 0,063mm/
MSi - pył średni /> 0,0063 - 0,02mm/
FSi - pył średni /> 0,002 - 0,0063mm/

saSi - pył piaszczysty
saclSi - glina pylasta, glina piaszczysta
sasiCl - glina, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła, glina piaszczysta zwięzła

Cl- ił /< 0,002mm/

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 piaskowca, W_l - zwietrzelina łupka

W_{RU} - rumosze

W_{RUX} - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem skały lub gruntu, z której powstał rumosz np. W_{RUp} - rumosz piaskowca, $W_{RUł}$ - 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

Frakcję 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. **FSasi** - piasek drobny przewarstwiony pyłem
( ) - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał np. $SM_{(p-ł)}$ - skała miękka piaskowiec lub łupek
/ - 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 wilgotnści i uziarnieniu - **kat. A i B**
- **5 klasa** - próby o naturlanym uziarnieniu - **kat. A, B i C**

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

swobodny poziom wody gruntowej

2,0 ustalony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]

3,0 nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]

1,5 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:		grunty drobnoziarniste:	
bzg	bardzo zagęszczony	**zw**	zwarta
zg	zagęszczony	**tpl**	twardoplastyczna
szg	średnio zagęszczony	**pl**	plastyczna
ln	luźny	**mpl**	miękkoplastyczna
bln	bardzo luźny	**bmpl**	bardzo miękkoplastyczna
I_D	stopień zagęszczenia	I_L	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

(I) numer warstwy geotechnicznej
——— granice warstw geotechnicznych

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