

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zadania:
"Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948
Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina
Siepraw, powiat myślenicki"**

**Gmina: Siepraw
Powiat: myślenicki
Woj: małopolskie**

Inwestor i zleceniodawca:

Zarząd Dróg Powiatowych w Myślenicach

ul. Przemysłowa 6, 32-400 Myślenice

Wykonawca:

SNAFU Sp. z o.o.

ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice

Autorzy projektu:

1.	mgr inż. Sebastian Jurczak spec. geologia inżynierska, upraw. MŚ nr VI – 0391	
2.	inż. Wincenty Solecki - właściciel SNAFU Sp. z o.o.	
3.	mgr inż. Agnieszka Drabina upraw. MŚ nr VII – 2061	

KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zadania: "Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki"

Data rozpoczęcia badań: 28.08.2024r.

Data zakończenia badań: 15.09.2024r.

Liczba wykonanych wierceń 10, łączny metraż 85,5mb, wykonawca SNAFU Sp. z o.o., ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice, głębokość wierceń: od: 2,9 do: 17,0m p.p.t.

opróbowanie otworów: wykonawca: mgr inż. Agnieszka Drabina, upr. XIII-0070, VII-2061

Liczba wykonanych sondowań brak

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

nr	X	Y	H[m n.p.m]
S1	5528892,61	7427227,34	312,20
S2	5528909,10	7427216,44	311,59
S3	5528941,25	7427216,16	308,70
S4	5528962,41	7427211,22	310,99
WS1	5528901,69	7427256,15	306,69
WS2	5528922,49	7427248,78	303,73
WS3	5528947,86	7427244,66	303,20
WS4	5528967,17	7427246,44	303,44
WS5	5528940,68	7427288,37	296,70
WS6	5528957,94	7427280,85	296,42

Układ odniesienia: 2000/7

Miejsce przechowywania próbek gruntu i rdzeni wiertniczych: Wszystkie pobrane próbki gruntów kwalifikują się jako próbki czasowego przechowywania i dlatego nie podlegają przekazaniu organowi państwowej administracji geologicznej. Będą one przechowywane u wykonawcy do czasu zatwierdzenia dokumentacji powykonawczej, a następnie zlikwidowane.

Pomiary presjometryczne, dylatometryczne i inne: brak

Badania geofizyczne: brak

Roboty ziemne: brak

Badania laboratoryjne:

rodzaj wilgotność naturalna, **liczba badań 12, wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj granice Atterberga, **liczba badań** 6, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj analiza aerometryczna, **liczba badań** 6, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj zawartość części organicznych, **liczba badań** 1, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj badanie w aparacie bezpośredniego ścinania, **liczba badań** 2, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj gęstość objętościowa, **liczba badań** 11, **wykonawca** P.U.GEO24 Rafał Wrześniak, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków i SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe, **liczba badań** 9, **wykonawca** P.U.GEO24 Rafał Wrześniak, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków

rodzaj agresywność wody w stosunku do betonu i stali, **liczba badań** 1, **wykonawca** Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o., ul. Owocowa 8, 40-158 Katowice

Sporządzający dokumentację:

mgr inż. Sebastian Jurczak upraw. MŚ nr VI – 0391

inż. Wincenty Solecki

mgr inż. Agnieszka Drabina upraw. MS nr VII-2061

1.	Wstęp.....	4
2.	Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu	5
3.	Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące zagospodarowania wraz z uwzględnieniem infrastruktury podziemnej.....	5
4.	Informacje o wymaganiach techniczno- budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji oraz o warunkach gruntowych w zależności od stopnia ich skomplikowania	6
5.	Opis budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii, genezy warstw oraz procesów dynamicznych.....	6
6.	Warunki hydrogeologiczne.....	7
7.	Omówienie realizacji prac rozpoznawczych z uwzględnieniem niwelety trasy	8
	7.1. Opis wykonanych prac terenowych.....	8
	7.1.1 Prace geodezyjne	9
	7.1.2 Prace wiertnicze.....	9
	7.2. Opis wykonanych badań laboratoryjnych.....	10
	7.3 Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntu	11
8.	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko.....	17
9.	Informacje o lokalizacji i zasobach i jakości złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji	21
10.	Dane umożliwiające wariantowe rozwiązanie przebiegu trasy projektowanego obiektu	21
11.	Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących w miejscu lokalizacji projektowanego obiektu budowlanego i jego sąsiedztwie oraz ocenę wielkości ich wpływu na projektowany obiekt budowlany.....	22
12.	Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie mapy geologiczno-inżynierskiej.....	22
13.	Określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na trasie projektowanej drogi na podstawie badań lub materiałów archiwalnych.....	23
14.	Ocena przydatności gruntów z wykopów do ponownego wykorzystania	23
15.	Zalecenia dotyczące zakresu i sposobu prowadzenia monitoringu.....	23
16.	Uwagi do paragrafów i punktów zawartych w RMS dotyczących nieuwzględnionych informacji w niniejszej dokumentacji.....	23
17.	Podsumowanie i wnioski	25
18.	Literatura i materiały pomocnicze	26

Spis załączników:

Decyzja zatwierdzająca Projekt Robót Geologicznych	zał. I
Karta rejestracyjna osuwiska nr 12-09-062-017805	zał. II
Lokalizacja badanego terenu na mapie topograficznej w skali 1: 10 000	zał. 1.1
Lokalizacja badanego terenu na mapie osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000	zał. 1.2
Mapa dokumentacyjna robót geologicznych skala 1: 500	zał. 2
Mapa geologiczno-inżynierska	zał. 3
Objaśnienia do przekrojów geologiczno-inżynierskich	zał. 4.0
Przekroje geologiczno - inżynierskie	zał. 4.1-4.7
Karty dokumentacyjne otworów geologiczno-inżynierskich	zał. 5.1-5.10
Zestawienie wyników badań laboratoryjnych	zał. 6.0
Wyniki badań granic Atterberga	zał. 6.1
Wyniki badań w aparacie bezpośredniego ścinania	zał. 6.2
Wyniki badań analizy aerometrycznej	zał. 6.3
Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie	zał. 6.4
Wyniki badań agresywności wody	zał. 6.5
Dokumentacja fotograficzna rdzeni wiertniczych	zał. 7.1
Dokumentacja fotograficzna z obszaru badań	zał. 7.2
Analiza stateczności	zał. 8

1. Wstęp

Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska dla zadania: "Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki" została wykonana na podstawie:

- Zlecenia od Zarządu Dróg Powiatowych w Myślenicach, ul. Przemysłowa 6, 32-400 Myślenice;
- Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz 996 – Myślenice, W.Rączkowski, W.Ryłko, A.Wójcik, 1993, Warszawa;
- Karta Rejestracyjna Osuwiska, nr ewidencyjny: 12-09-062-017805 – marzec 2024 – PIG-PIB, M.Wódka, A.Walicka;
- Wyników prac geologicznych wykonanych zgodnie z zatwierdzonym projektem;
- Projektu Robót Geologicznych dla zadania: „Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki”. Decyzja Starosty Myślenickiego nr GP.6540.20.2024 wydana dnia 6.08.2024r;
- Opinii Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego do Projektu robót geologicznych dla zadania „Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki”. Decyzja nr GCG.72.60.2023 wydana dnia 12.07.2024r;
- Wyników badań archiwalnych;
- Wizji terenowej.

Celem wykonanych prac było:

- Rozpoznanie budowy geologicznej podłoża planowanej inwestycji na obszarze osuwiskowym;
- Określenie przebiegu głębokości powierzchni poślizgu osuwiska;
- Określenie parametrów geotechnicznych wydzielonych serii geologiczno-inżynierskich w podłożu;
- Określenie warunków wodnych w podłożu projektowanej inwestycji.

Dla osiągnięcia założonego celu geologicznego przyjęto i zrealizowano następujący tok prac rozpoznawczych:

- analizę materiałów archiwalnych;
- prace terenowe (wiercenia badawcze, kartowanie geologiczne);

- badania laboratoryjne;
- analizę zebranych materiałów;
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.

Dokumentacja wykonana została zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 „W sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej” (poz. 2033), paragraf 19 i 23.

2. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu

Administracyjnie teren badań znajduje się w:

- miejscowość – Siepraw
- gmina – Siepraw
- powiat – myślenicki
- województwo – małopolskie

Pod względem geograficznym teren badań położony jest w:

- mezoregionie – Pogórze Wielickie
- makroregionie – Pogórze Zachodniobeskidzkie
- podprovincji – Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym.

3. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące zagospodarowania wraz z uwzględnieniem infrastruktury podziemnej

Planowana inwestycja znajduje się w południowo-wschodniej części miejscowości Siepraw, przy drodze powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110, przy ul. Zarusinki. Od zachodu drogi powiatowej znajduje się zabudowa domów jednorodzinnych. Od wschodu drogi znajduje się skarpa porośnięta drzewami. Na ww. drodze powiatowej, po jej wschodniej stronie znajdują się dwie skarpy, widoczne na zdjęciach przedstawionych w zał. nr 7.2. W południowej części osuwiska doszło do odsłonięcia rur kanalizacyjnych. Pomiędzy skarpami znajduje się słup energetyczny, lekko pochylony w kierunku wschodnim. Osuwisko stanowi duże zagrożenie dla linii energetycznej. W północnej części osuwiska tuż przy drodze mieści się nasyp

antropogeniczny, natomiast w lesie poniżej skarpy głównej można spotkać liczne wysięki i podmokłości.

W rejonie badań droga powiatowa obniża się ku północy. W kilometrze 3+020 – 3+110 rzędne drogi wynoszą od około 310,0m n.p.m. w części północnej do około 312,0m n.p.m. w części południowej.

Wg Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej na terenie badań zostało stwierdzone osuwisko nr 12-09-062-017805. Obejmuje ono obszar 0,50ha, w tym kilometr 3+020 – 3+110 drogi powiatowej i wpływa na stan drogi powiatowej.

Wg danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej inwestycja znajduje się poza obszarami zagrożonymi podtopieniami.

Projektowana inwestycja położona jest poza obszarami i terenami górniczymi.

Teren badań znajduje się poza obszarami chronionymi przyrodniczo.

Przedmiotowa inwestycja znajduje się poza zasięgiem zabytków należących do Narodowego Instytutu Dziedzictwa.

4. Informacje o wymaganiach techniczno- budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji oraz o warunkach gruntowych w zależności od stopnia ich skomplikowania

W ramach inwestycji planuje się stabilizację osuwiska nr ewid. 12-09-062-017805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw.

Założenia konstrukcyjne planowanej inwestycji zostaną dostosowane do wyników Dokumentacji Geologiczno Inżynierskiej.

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25.04.2012 [4] – poz. 463 podłoże należy zaliczyć do grupy o **skomplikowanych warunkach gruntowych** ze względu na występowanie w podłożu zjawisk geodynamicznych – osuwiskowych. Kategorię geotechniczną wstępnie określa się na **trzecią**.

5. Opis budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii, genezy warstw oraz procesów dynamicznych

Obszar badań zbudowany jest z łupków z wkładkami piaskowców cienkoławicowych i syderytów (łupki istebniańskie górne) warstw istebniańskich górnych serii śląskiej wieku paleocen.

W wyniku wykonanych robót geologicznych nawiercono skałę miękką iłołupek przewarstwianą skałą miękką piaskowcem. Iłołupek występuje jako zwietrzały lub bardzo mocno

zwietrzały do postaci łu z okruchami skalnymi, miejscami z laminami piasku, rozpada się po jednym uderzeniu młotkiem lub można przeciąć go nożem. Piaskowiec rozpada się pod naciskiem dłoni na frakcję piaszczystą. Przeważający udział w budowie bierze udział skała miękka łożupka, jednakże mocno zaznacza się w obszarze otworu S3 i WS3 zmiana facjalna, gdzie przeważa skała miękka piaskowiec. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie wynosi dla łożupka $R_c=0,33\text{MPa}$, gęstość $2,20\text{g/cm}^3$, dla piaskowca $R_c=0,87\text{MPa}$, gęstość $2,24\text{g/cm}^3$.

W obrębie skały miękkiej może występować skała twarda piaskowiec w postaci okruchów o średnicy do 10cm. Nawiercaniu warstwy skały twardej towarzyszył zwiększony opór wiercenia. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie przyjęta na podstawie doświadczenia własnego wynosi $R_c=30,0\text{MPa}$, gęstość $2,60\text{g/cm}^3$.

Na utworach skalnych zalegają zróżnicowane genetycznie i litologicznie utwory czwartorzędowe. W górnej części profilu są to utwory lessopodobne mało i średnio spoiste, wykształcone jako gliny pylaste i pyły. Grunty te występują w stanie od twardoplastycznego do plastycznego. Poniżej warstw lessopodobnych zalegają grunty o genezie deluwialno-koluwalnej i/lub zwietrzelinowej – zwięzłe i bardzo spoiste, lokalnie średnio spoiste reprezentowane przez gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe, ły, ły pylaste w stanie od półzwartego do miękkoplastycznego z okruchami skalnymi piaskowca i/lub łożupka od 5 do 35%. Lokalnie nawiercono warstwę organiczną. Powyższe warstwy stanowią koluwium osuwiska i zalegają na całym jego obszarze, co przedstawiono na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

Na omawianym obszarze występuje aktywne ciągle osuwisko skalno-zwietrzelinowe. Płaszczyznę poślizgu zobrazowano na przekrojach na załącznikach nr 4.1-4.7. Płaszczyzna poślizgu przebiega na granicy warstwy skalnej nr VI, z warstwą koluwium nr IV, a u czoła osuwiska pomiędzy warstwą organiczną II lub warstwą gruntów w stanie twardoplastycznym IVb a warstwą gruntów w stanie półzwartym. Koluwium osuwiska osiąga miąższość od 1,3m (otwór WS6) do 5,6m (otwór WS2). Powierzchnia osuwiska nr 17805 wynosi 0,50ha, a rozpiętość pionowa wynosi około 18,0m, jej wysokość maksymalna sięga rzędnej 312,0m n.p.m., minimalna rzędnej 294,0m n.p.m.

Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice potwierdza budowę geologiczną stwierdzoną na podstawie wykonanych robót geologicznych.

6. Warunki hydrogeologiczne

Teren badań znajduje się poza obszarem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych. Według podziału na Jednolite Części Wód Podziemnych w Polsce teren opracowania leży na JCWPd nr 160, który wchodzi w skład regionu wodnego Górnej-Zachodniej Wisły.

Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice stwierdzono, że na obszarze badań brak jest głównego użytkowego piętra wodonośnego.

Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie wód gruntowych w podłożu. Poniżej w tabeli zamieszczono otwory geologiczno-inżynierskie, w których nawiercono wodę gruntową.

Tabela 1 Warunki wodne na obszarze przedmiotowej inwestycji

Nazwa otworu	Rzędna terenu [m p.p.t.]	Głębokość do zwierciadła wód podziemnych [m p.p.t.]		
		Nawiercone	Ustabilizowana	Sączenia
S1	312,20	-	2,1	-
S2	311,59	-	1,7	-
S3	308,70	-	2,0	-
S4	310,99	-	1,1	-
WS2	303,73	-	-	3,0
WS3	303,20	-	-	5,7
WS4	303,44	-	3,9	3,3

Powyższe warunki wodne zostały określone dla okresu wykonania robót geologicznych. Wykonywaniu otworów rdzeniowanych towarzyszyły ciągle opady deszczu. Należy przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów, długotrwałych deszczy lub suszy poziom występowania zwierciadła wód gruntowych i/lub sąceń może ulec zmianie.

W wyniku nawiercenia zwierciadła wód gruntowych wykonano na próbie wody z otworu S2 badanie na agresywność w stosunku do betonu i stali w laboratorium Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o., ul. Owocowa 8, 40-158 Katowice. Badanie wykazało, że wobec wymagań normy EN 206:2013+A2:2021 badana woda stanowi środowisko chemiczne **średnio agresywne** względem betonu oraz wobec wymagań normy PN-72 C-04609 badana woda wykazuje **zwiększone własności korozyjne** wobec stali. Wyniki badań przedstawiono w załączniku nr 6.5.

7. Omówienie realizacji prac rozpoznawczych z uwzględnieniem niwelety trasy

7.1. Opis wykonanych prac terenowych

Prace terenowe stanowiły podstawę rozpoznania geologicznego. Planując rozmieszenie wyrobisk geologicznych posiłkowano się aktualnym zdjęciem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500. Ponadto wykonano kartowanie geologiczno-inżynierskie obszaru badań, którego efektem jest Mapa Geologiczno - Inżynierska (**zał. 3**). Szczegółowy opis wykonanych prac zawarty jest

w kolejnych podrozdziałach. Lokalizację wykonanych otworów geologiczno - inżynierskich wraz z przebiegiem przekrojów geologiczno-inżynierskich przedstawiono na Mapie Dokumentacyjnej (zał. 2).

Według ustaleń z Inwestorem prace geologiczno-inżynierskie obejmowały:

- wykonanie otworów sondą rdzeniową RKS
- wykonanie otworów rdzeniowanych
- profilowanie geologiczne wyrobisk rozpoznawczych
- badania i obserwacje hydrogeologiczne.

7.1.1 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne wykonane na terenie badań obejmowały

- wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500
- wytyczenie wszystkich wyrobisk badawczych
- niwelację wszystkich wyrobisk.

7.1.2 Prace wiertnicze

Terenowe roboty rozpoznawcze zostały przeprowadzone we wrześniu 2024r. Zgodnie z projektem wykonano **10 otworów**.

4 otwory rdzeniowane o głębokości **od 13,0 do 17,0m** i średnicy rdzenia 102 mm i łącznym metrażu **56,0 mb** oraz **6 otworów** za pomocą **sondy rdzeniowej RKS**, o głębokości **od 2,9 do 7,0m** o średnicy 60-36 mm i łącznym metrażu **29,5 mb**.

Po zakończonym wierceniu otwory zostały zlikwidowane poprzez wykonanie cementacji (otwory rdzeniowane) oraz poprzez zasypanie wydobytym urobkiem z ubiciem warstw oraz odtworzeniem profilu (otwory RKS). Poniżej przedstawiono zestawienie planowanych oraz wykonanych otworów.

Tabela 1 Zestawienie głębokości planowanych oraz wykonanych otworów

Nazwa otworu	Nr działki	System wiercenia	Planowana głębokość otworu [m]	Wykonana głębokość otworu [m]	Uwagi
S1	1377/2 obręb Siepraw	Rdzeniowany	13,0	13,0	-
S2	1377/2 obręb Siepraw	Rdzeniowany	13,0	17,0	przegłębienie ze względu na nośność nawierconych warstw
S3	2487/1 obręb Siepraw	Rdzeniowany	13,0	13,0	-
S4	2484 obręb Siepraw	Rdzeniowany	13,0	13,0	-
WS1	2489/1 obręb Siepraw	RKS	8,0	3,6	brak postępu wiercenia
WS2	2487/1 obręb Siepraw	RKS	8,0	6,0	brak postępu wiercenia
WS3	2484 obręb Siepraw	RKS	8,0	7,0	brak postępu wiercenia
WS4	2484 obręb Siepraw	RKS	8,0	6,5	brak postępu wiercenia
WS5	2478/11 obręb Siepraw	RKS	8,0	3,5	brak postępu wiercenia
WS6	2478/11 obręb Siepraw	RKS	8,0	2,9	brak postępu wiercenia
Razem			100,0 [mb]	85,5 [mb]	

Wyrobiska rozpoznawcze były profilowane przez nadzór geologiczny posiadający odpowiednie uprawnienia. Wyniki profilowań ujęte są w Kartach Dokumentacyjnych Otworów Geologiczno - Inżynierskich (zał. 5.1-5.10). W czasie profilowania otworów z każdej warstwy odmiennej litologicznej lub różniącej się parametrami geotechnicznymi wykonywana była analiza makroskopowa gruntów.

Lokalizację otworów geologiczno-inżynierskich przedstawiono na Mapie Dokumentacyjnej (zał. 2).

7.2. Opis wykonanych badań laboratoryjnych

Na materiale z pobranych próbek wykonano następujące oznaczenia:

- wilgotność naturalna – 12 oznaczeń
- granice Atterberga – 6 oznaczeń
- zawartość części organicznych – 1 oznaczenie

- badanie w aparacie bezpośredniego ścinania – 2 oznaczenia
- analiza areometryczna – 6 oznaczeń
- wytrzymałość na ściskanie – 9 oznaczeń
- gęstość objętościowa – 11 oznaczeń
- agresywność wody w stosunku do betonu i stali – 1 oznaczenie

Oznaczenia laboratoryjne na próbkach gruntowych wykonane zostały w SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków oraz w P.U. GEO 24 Rafał Wrześniak, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków.

Wyniki badań laboratoryjnych znajdują się w załączniku nr 6.1-6.5.

7.3 Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntu

W celu opracowania modelu geologicznego wydzielono w podłożu warstwy gruntów i skał o podobnych właściwościach stosując następujące kryteria:

- kryterium stratygraficzne (kompleksy stratygraficzne - grunty i skały tego samego wieku),
- kryterium genetyczne (serie genetyczne - grunty i skały tej samej genezy wydzielone w obrębie kompleksów stratygraficznych),
- kryterium litologiczne (warstwy litologiczne - grunty i skały tego samego rodzaju wydzielone w obrębie serii genetycznych),
- kryterium geologiczno-inżynierskie (warstwy geotechniczne - grunty i skały o podobnych właściwościach (cechach) fizyczno-mechanicznych wydzielane w obrębie warstw litologicznych). Parametrem wiodącym przy wydzieleniu warstw geotechnicznych był **stopień plastyczności I_L i wytrzymałość na ściskanie R_c** .

Ze względu na rodzaj i stan, grunty budujące podłoże zostały podzielone na **12 warstw geologiczno-inżynierskich** (wraz z podgrupami).

Poniżej zamieszczono opis poszczególnych warstw. Szczegółowy opis zawierają Karty otworów geologiczno-inżynierskich (zał. 5.1-5.10). W kartach podano orientacyjny udział procentowy domieszek.

- **Warstwa geologiczno-inżynierska I – grunty antropogeniczne**

Grunty **warstwy Ia** – podbudowa istniejącej drogi powiatowej zbudowana z kruszywa naturalnego i łamanego z wypełniaczem pylastym i/lub gliniastym. Grunty te nawiercono w otworach S1 i S2, które wykonano w jezdni drogi powiatowej. Zalegają bezpośrednio pod nawierzchnią asfaltową, a ich miąższość osiąga od 0,1 do 1,1m. Jest to warstwa o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geotechnicznych ze względu na zmienny skład i stan.

Grunty **warstwy Ib** – nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z fragmentami asfaltu, cegieł, kruszywem i żwirem. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie twardoplastycznym. Grunty te nawiercono w otworach S3 i S4, a ich miąższość osiąga od 0,6 do 0,8m. Jest to warstwa o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geotechnicznych ze względu na zmienny skład i stan.

Grunty **warstwy Ic** – nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z kruszywem, żwirem i fragmentami cegieł. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie plastycznym. Grunty te nawiercono w otworach S3 i S4, a ich miąższość osiąga od 0,2 do 1,0m. Jest to warstwa o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geotechnicznych ze względu na zmienny skład i stan.

- **Warstwy geologiczno-inżynierskie II – grunty rodzime, organiczne**

Grunty **warstwy II** – namuł gliniasty przewarstwiony gliną w plastycznym. Grunty te nawiercono w otworze WS5. Strop warstwy zalega na głębokości 0,1m ppt., a miąższość wynosi 1,2m.

- **Warstwy geologiczno-inżynierskie III – grunty rodzime, mało i średnio spoiste**

Grunty warstwy III to grunty o genezie eolicznej, lessopodobnej.

Grunty **warstwy IIIa** – pył, pył na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu pyłu, miejscami z domieszką korzeni roślin w stanie twardoplastycznym. Grunty te nawiercono w otworach S1, S2, WS1-WS4. Strop warstwy zalega na głębokości od 0,1 do 1,6m p.p.t., a miąższość wynosi od 0,4 do 1,4m.

Grunty **warstwy IIIb** – glina pylasta, glina pylasta na pograniczu pyłu w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Grunty te nawiercono w otworach WS1, WS2, WS3, WS4. Strop warstwy zalega na głębokości od 0,8 do 3,4m p.p.t., a miąższość wynosi od 0,4 do 1,5m.

Grunty **warstwy IIIc** – glina pylasta, glina w stanie plastycznym. Grunty te nawiercono w otworach S2, WS2, WS3. Strop warstwy zalega na głębokości od 1,5m do 2,5m p.p.t. Miąższość wynosi od 0,3 do 1,9m.

- **Warstwa geologiczno-inżynierska IV – grunty rodzime, zwięzłe i bardzo spoiste**

Grunty warstwy IV to grunty o genezie deluwialno-koluwalnej i/lub zwietrzelinowej.

Grunty **warstwy IVa** – glina zwięzła z okruchami skalnymi 1-2% w stanie półzwartym. Grunty te nawiercono w otworze WS5 i WS6. Strop warstwy zalega na głębokości od 1,3 do 1,5m p.p.t., a miąższość wynosi od 0,4 do 1,7m.

Grunty **warstwy IVb** – glina przewarstwiona piaskiem drobnym na pograniczu piasku pylastego, glina z gliną pylastą, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła na pograniczu ił, ił pylasty, ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, ił pylasty przewarstwiony pyłem miejscami z okruchami skalnymi 5-40% i piaskiem drobnym w stanie twaroplastycznym. Grunty te nawiercono we wszystkich otworach poza otworem WS5. Strop warstwy/horyzontu warstwy zalega na głębokości od 0,1 do 4,3m p.p.t., a miąższość horyzontów wynosi od 0,8 do 3,0m.

Grunty **warstwy IVc** – glina pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym miejscami z okruchami skalnymi 5-40% w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym na pograniczu plastycznego. Grunty te nawiercono w otworach S1, S2, S3, WS4. Strop warstwy zalega na głębokości od 1,3 do 3,2m p.p.t. Miąższość wynosi od 0,1 do 1,3m.

- **Warstwa geologiczno-inżynierska V i VI – grunty rodzime, skaliste – warstwy istebniańskie górne**

Grunty **warstwy V** – skała twarda piaskowiec w postaci okruchów o średnicy do 10cm. Warstwę tę nawiercono w otworach S1, S2 i S4, jako 0,1m przekrusz w warstwie skały miękkiej VI. Nawierceni warstwy towarzyszył zwiększony opór wiercenia. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie przyjęta na podstawie doświadczenia własnego wynosi $R_c=30,0\text{MPa}$, gęstość $2,60\text{g/cm}^3$.

Grunty **warstwy VI** – skała miękka łożupki miejscami przewarstwiona skałą miękką piaskowcem. Łożupki zwietrzały lub bardzo mocno zwietrzały do postaci łu z okruchami skalnymi, miejscami z laminami piasku, rozpada się po jednym uderzeniu młotkiem lub można przeciąć go nożem.

Piaskowiec rozpada się pod naciskiem dłoni na frakcję piaszczystą. W otworze S3 stwierdzono miąższą zmianę facjalną w obrębie tej warstwy. Warstwę VI nawiercono w każdym otworze, jej strop zalega na głębokości od 1,9 do 5,6m ppt. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie wynosi dla iłołupka $R_c=0,33\text{MPa}$, gęstość $2,20\text{g/cm}^3$, dla piaskowca $R_c=0,87\text{MPa}$, gęstość $2,24\text{g/cm}^3$. Nie nawiercono spągu tej warstwy.

Rozprzestrzenienie pionowe warstw geologiczno-inżynierskich obrazują przekroje geologiczno-inżynierskie (zał. 4.1 – 4.7). Parametry warstw geologiczno-inżynierskich zamieszczono w zał. 4.0 oraz w tabeli nr 3.

Tabela 3 Parametry warstw geologiczno-inżynierskich

Nr warstwy	Rodzaj gruntów	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	I_L	ρ [g/cm ³]	c_u [kPa]	ϕ_u [°]	E_0 [MPa]	M_0 [MPa]	
Ia	Podbudowa istniejącej drogi powiatowej zbudowana z kruszywa naturalnego i łamanego z wypełniaczem pylastym i/lub gliniastym	nB	Są to warstwy o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geologiczno-inżynierskich ze względu na zmienny skład i stan. Nie będą one brały udziału przy przenoszeniu obciążeń od planowanej inwestycji.								
Ib	Nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z fragmentami asfaltu, cegieł, kruszywem i żwirem. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie twaroplastycznym	nN									
Ic	Nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z kruszywem, żwirem i fragmentami cegieł. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie plastycznym	nN									
II	Grunty rodzime, organiczne Namuł gliniasty przewarstwiony gliną	Nmg//G	pl	w	Dla warstwy organicznej nie przyjęto parametrów geologiczno-inżynierskich						
IIIa	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste Pył, pył na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu pyłu, miejscami z domieszką korzeni roślin	Π, Π/Gπ, Gπ/Π	tpl	mw	$I_L=0,15$	$\rho=2,05-2,10$	$c_u=19,3$	$\phi_u=15,6$	$E_0=23,1$	$M_0=32,9$	
IIIb	Grunty rodzime, średnio spoiste Gлина pylasta, glina pylasta na pograniczu pyłu	Gπ, Gπ/Π	tpl/pl	mw/w	$I_L=0,25$	$\rho=2,00-2,10$	$c_u=15,0$	$\phi_u=14,0$	$E_0=18,4$	$M_0=26,3$	
IIIc	Grunty rodzime, średnio spoiste Gлина pylasta, glina	Gπ, G	pl	w	$I_L=0,35$	$\rho=2,00-2,05$	$c_u=11,9$	$\phi_u=12,4$	$E_0=14,9$	$M_0=21,3$	
IVa	Grunty rodzime, zwięzłe spoiste Gлина zwięzła z okruskami skalnymi 1-2%	Gz+KR	pzw	s, mw	$I_L=0,0$	$\rho=2,10$	$c_u=30,$	$\phi_u=18,0$	$E_0=33,8$	$M_0=48,4$	
IVb	Grunty rodzime, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste Gлина przewarstwiona piaskiem drobnym na pograniczu piasku pylastego, glina z gliną pylastą, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu, il pylasty, il pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, il pylasty przewarstwiony pyłem miejscami z okruskami skalnymi 5-40% i piaskiem drobnym	G//Pd/Pπ, G+Gπ, Gπz, G/Gz, Gz//Pd, Gπz/I, Iπ, Iπ//Πp, Iπ//Π	+KR, Pd	tpl	mw	$I_L=0,13$ $0,04-0,21$	$\rho=2,00$ $1,98-2,02$	$c_u=15,5$ $14,0-17,0$	$\phi_u=21,1$ $20,3-21,9$	$E_0=24,2$	$M_0=34,6$
IVc	Grunty rodzime, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste Gлина pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, il pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym	Gπ//Pd, Gπz, G/Gz, Iπ//Πp	+KR	pl, mpl/pl	w	$I_L=0,46$ $0,40-0,51$	$\rho=1,80-2,00$	$c_u=9,3$	$\phi_u=10,6$	$E_0=11,9$	$M_0=17,0$
V	Grunty rodzime, skaliste Skala twarda piaskowiec w postaci okruszków o średnicy do 10cm.	ST(Pc)	$R_c=30,0$ $\rho=2,60$								
VI	Grunty rodzime, skaliste Skala miękka iłolupki miejscami przewarstwiona skalą miękką piaskowcem. Iłolupki zwietrzały lub bardzo mocno zwietrzały do postaci iłu z okruskami skalnymi, miejscami z laminami piasku, rozpada się po jednym uderzeniu młotkiem lub można przeciąć go nożem. Piaskowiec rozpada się pod naciskiem dłoni na frakcję piaszczystą. W otworze S3 stwierdzono miększą zmianę facjalną w obrębie warstwy.	SM(Li) SM(Pc)	SM(Li): $R_c=0,33 (0,26-0,44) \rho=2,20 (2,17-2,21)$ SM(Pc): $R_c=0,87 (0,75-0,98) \rho=2,24 (2,23-2,25)$								

Objaśnienia do tabeli

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badań laboratoryjnych

0,34 – parametry określone na podstawie Zarys geotechniki – Wiłun Z., 1976 Warszawa

0,36 – wartość uzyskana na podstawie doświadczenia własnego

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badania w aparacie bezpośredniego ścinania AB, parametry te mogą być zawyżone ze względu na okruchy skalne zawarte w próbce, a które znacząco mogą wpłynąć na wyniki badań AB

Wartości parametrów zapisane kursywą poniżej wartości średniej, oznaczają zakresy wartości parametrów od minimalnych do maksymalnych dla danej warstwy geologiczno-inżynierskiej.

Nazwy i symbole gruntu w kolumnach 2 i 3 wg PN-B-04481:1988

1. Objasnienia symboli stanu w kolumnie – stan gruntu:

pzw - grunt półzwały,

tpl - grunt twardoplastyczny,

pl - grunt plastyczny,

mpl - grunt miękkoplastyczny.

2. Objasnienia symboli w kolumnie – wilgotność:

s - grunt suchy,

mw - grunt mało wilgotny,

w - grunt wilgotny.

3. Pozostałe objaśnienia symboli:

I_L - stopień plastyczności,

ρ - gęstość objętościowa,

c_u - spójność (kohezja),

ϕ_u - całkowity kąt tarcia wewnętrznego,

E_0 - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu,

M_0 - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej,

R_c - wytrzymałość na ściskanie.

Do wyznaczania nośności podłoża należy stosować podejście zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.

8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko.

Teren, na którym były prowadzone prace geologiczne znajduje się poza obszarami chronionymi przyrodniczo. Prace geologiczne obejmują obszar drogi powiatowej nr K1948 w km 3+020 – 3+110.

Ocena warunków geologiczno - inżynierskich powinna rozpocząć się od historii omawianego terenu. Po raz pierwszy uszkodzenie jezdni w wyniku ruchów masowych odnotowano 02.2024r. Osuwisko uaktywniło się uszkadzając drogę powiatową, po jej wschodniej stronie powstały dwie skarpy.

W marcu 2024r. została wykonana Karta Rejestracyjna Osuwiska, stwierdzone osuwisko charakteryzuje się zróżnicowanym stopniem aktywności od aktywnego ciągle od aktywnego okresowo, a miąższość koluwium oszacowano na 10,0m. Wyniki wierceń wskazały, że koluwium osiąga miąższość od 1,3m (otwór WS6) do 5,6m (otwór WS2). Ze względu na występowanie w podłożu zjawisk geodynamicznych – osuwiskowych warunki geologiczno-inżynierskie zostały określone jako skomplikowane.

Uwzględniając różnice genetyczne i litologiczne gruntów oraz ich stan wydzielono 12 warstw geologiczno-inżynierskich.

Jedną z głównych przyczyn powstawania każdego osuwiska jest woda gruntowa. W omawianym przypadku bezpośrednio na teren osuwiska nr 17805 kierowana jest m.in. woda opadowa z zerwanego przepustu przebiegającego pod drogą powiatową (rejon otworu S2) oraz z rowu biegnącego wzdłuż wschodniej strony drogi – oba obszary zostały oznaczone pogładowo na mapie geologiczno-inżynierskiej zał. 3. Jednym z zadań stabilizacji osuwiska jest uregulowanie stosunków wodnych na obszarze inwestycji, poprzez odprowadzenie wód opadowych z terenu drogi i terenu wyżej położonego w sposób zorganizowany do lokalnego cieku/kanalizacji, bez nawadniania gruntów stanowiących koluwium osuwiska. Należy rozważyć zaprojektowanie powierzchniowych korytek ściekowych, odprowadzających wodę poza teren osuwiskowy lub przechwycenie wód opadowych rowem przydrożnym po zachodniej stronie drogi powiatowej.

Należy przy tym pamiętać, że zgodnie z Mapą osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi zał 1.2 na północ od omawianego osuwiska nr 17805 znajduje się osuwisko nr 17804, co należy uwzględnić przy projektowaniu przechwycenia wód opadowych, tak aby nie skierować wód opadowych na obszar sąsiedniego osuwiska.

Wody gruntowe napływające na teren przedmiotowego osuwiska powinny zostać przechwycone poprzez wykonanie drenażu wgłębnego nad skarpą główną osuwiska.

Koluwium osuwiska osiąga od 1,3m (otwór WS6) do 5,6m (otwór WS2). Budują go grunty spoiste w stanie od twardoplastycznego do miękkooplastycznego, mało, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste – głównie warstwy III, IV, a w czole osuwiska również grunty organiczne warstwy II w stanie plastycznym.

Podłoże osuwiska stanowi skała miękka iłolupek przewarstwiona skałą miękką piaskowcem – warstwa VI, lokalnie stwierdzono występowanie piaskowca w formie skały twardej – przekruszu o miąższości 0,1m.

Warstwa VI została przebadana w badaniu jednoosiowego ściskania. Wyniki przedstawiono w załączniku nr 6.4.

Powyższy opis został zgeneralizowany dla obszaru badań. Szczegółowy opis profili znajduje się na kartach otworów geotechnicznych.

Analiza przekrojów geologiczno - inżynierskich pozwoliła na wyznaczenie powierzchni poślizgu. Jej przebieg kształtuje się w głównie na styku warstwy skalistej VI – skały miękkiej iłolupka i piaskowca z warstwą koluwium nr IV – gruntów średnio, zwięzłe i bardzo spoistych, a u czoła osuwiska pomiędzy warstwą gruntów w stanie półzwartym IVa, a warstwą organiczną II lub warstwą gruntów średnio spoistych w stanie twardoplastycznym IVb.

W celu zabezpieczenia skarpy osuwiska należy rozważyć wykonanie kotwionej konstrukcji oporowej, zagłębionej w stabilnym gruncie, poniżej stwierdzonej płaszczyzny poślizgu. Należy również odpowiednio zadbać o zabezpieczenie powierzchniowe powstałej skarpy. Zaleca się wykonanie palisady z pali wierconych spiętych oczepem i systemem kotew.

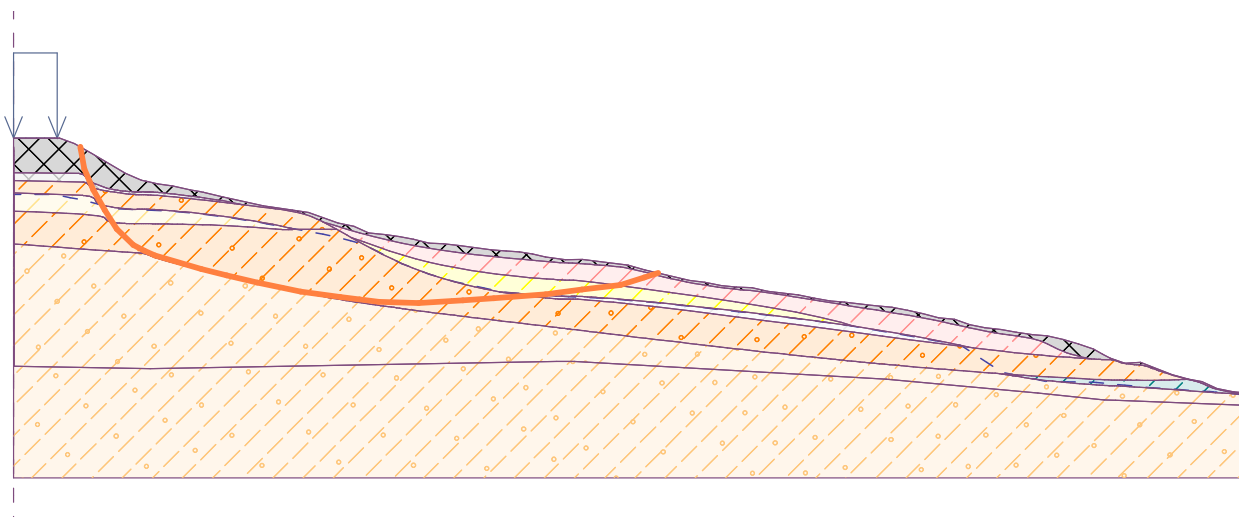
Skarpy na terenie zagrożonym ruchami osuwiskowymi zaleca się zabezpieczyć przy użyciu geosyntetyków i/lub zabezpieczeń ażurowych.

Wszelkie metody zabezpieczenia osuwiska powinny być podparte obliczeniami stateczności.

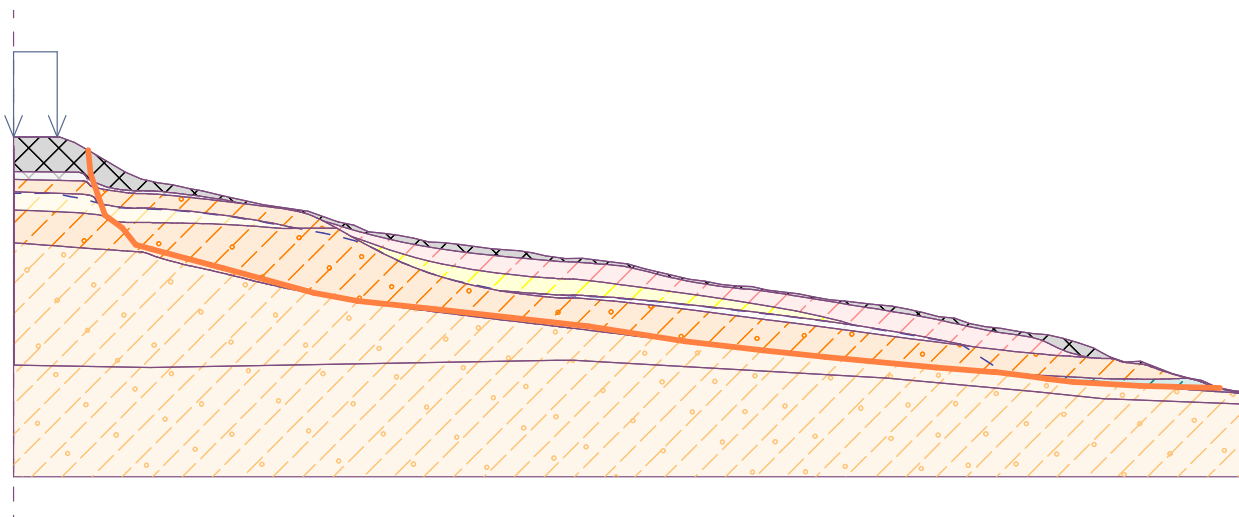
Budowę geologiczną obszaru objętego rozpoznaniem prezentują przekroje geologiczno-inżynierskie (zał. 4.1 – 4.7), stanowiące **model geologiczny**. Głębokość strefy przemarzania dla tego rejonu wynosi $h_z = 1,0$ m.

Wykonano analizę stateczności omawianego zbocza (**Zał.8**). Analizę dokonano kilkoma metodami przy założeniu łamanej i kołowej powierzchni poślizgu. Zakładając parametry z niniejszej DGI, otrzymano następujące wyniki:

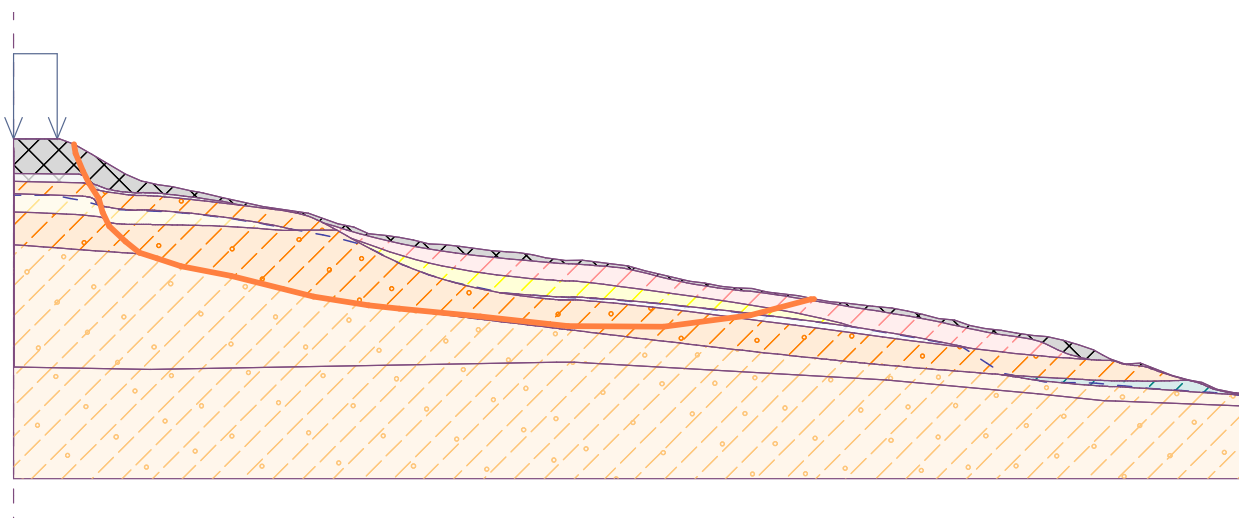
Obliczenie 1: łamana powierzchnia poślizgu, metoda Sarma, Spencer, Janbu, Morgenstern-Price. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,89$ przy wymaganym dla terenów osuwiskowych $FS \geq 1,30$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne, a powierzchnia poślizgu przebiega od zbocza warstwy nasypu przez grunty spoiste, po stropie warstwy skalnej i kończy się mniej więcej w połowie wyznaczonego terenu osuwiskowego.



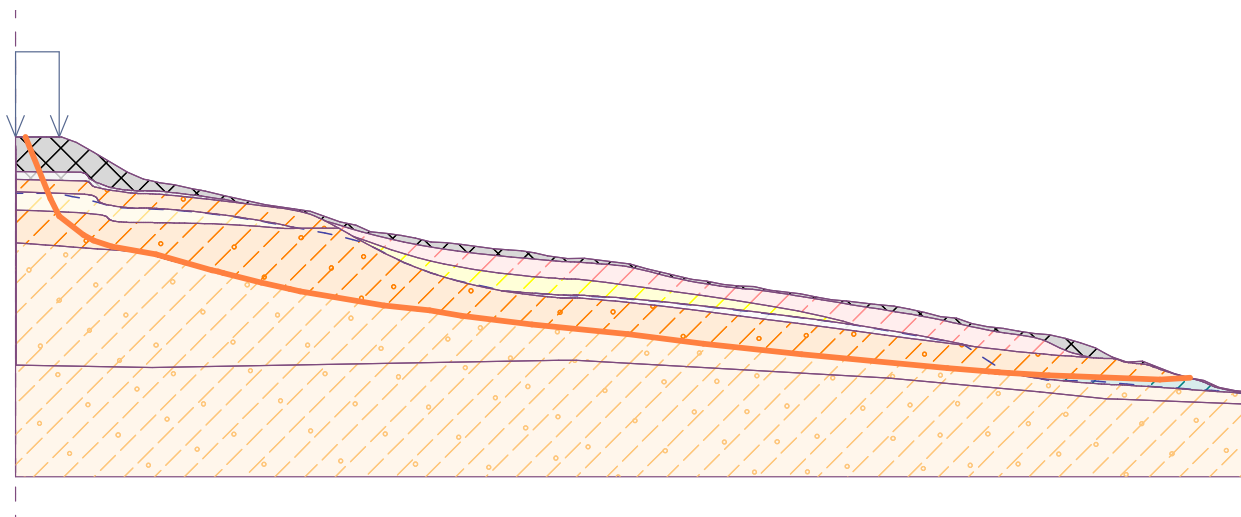
Obliczenie 2: łamana powierzchnia poślizgu, metoda Sarma, Spencer, Janbu, Morgenstern-Price. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,94$ przy wymaganym dla terenów osuwiskowych $FS \geq 1,30$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne a powierzchnia poślizgu przebiega od zbocza warstwy nasypu, przez grunty spoiste, po stropie warstwy skalnej lub tuż nad, dobiegając do granicy czoła osuwiska.



Obliczenie 3: łamana powierzchnia poślizgu, metoda Sarma, Spencer, Janbu, Morgenstern-Price. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=1,03$ przy wymaganym dla terenów osuwiskowych $FS \geq 1,30$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne, a powierzchnia poślizgu przebiega od zbrocza warstwy nasypu przez grunty spoiste, po stropie warstwy skalnej i kończy się mniej więcej w połowie wyznaczonego terenu osuwiskowego.



Obliczenie 4: łamana powierzchnia poślizgu, metoda Sarma, Spencer, Janbu, Morgenstern-Price. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,98$ przy wymaganym dla terenów osuwiskowych $F \geq 1,30$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne, a powierzchnia poślizgu przebiega od granicy drogi przez warstwę nasypu, grunty spoiste, po stropie warstwy skalnej a w czole osuwiska po granicy gruntów twardoplastycznych i półzwartych.



W załączniku nr 8 przedstawiono wyniki również dla parametrów efektywnych. W każdej z zastosowanych metodyk wyniki wskazały, że zbocze jest niestateczne uzyskując współczynnik stateczności FS od 1,09 do 1,3. Należy pamiętać, że przedstawiony stan zbocza jest stanem chwilowym, który może ulec zmianie np. po obfitych opadach atmosferycznych.

Inwestycja należy do przedsięwzięć, które nie oddziałują znacząco ani potencjalnie na środowisko wg Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. „W sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko” (Dz.U. 2019 poz. 1839). W czasie stabilizacji osuwiska i remontu drogi będzie emitowany hałas od maszyn i urządzeń budowlanych. Generalnie wpływ inwestycji na środowisko gruntowo wodne będzie nikły i ograniczał się do etapu wykonywania prac budowlanych.

9. Informacje o lokalizacji i zasobach i jakości złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji

Na terenie powiatu myślenickiego występują liczne złoża kruszyw naturalnych oraz złoża kamieni drogowych i budowlanych, z których można pozyskać materiał na podbudowę drogi.

10 Dane umożliwiające wariantowe rozwiązanie przebiegu trasy projektowanego obiektu

Nie przewiduje się zmiany przebiegu trasy istniejącej drogi powiatowej. Aktualny przebieg trasy jest ostatecznym wariantem przedstawionym przez zamawiającego. Wynika to m.in. z braku przestrzeni na zmianę przebiegu trasy.

11. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących w miejscu lokalizacji projektowanego obiektu budowlanego i jego sąsiedztwie oraz ocenę wielkości ich wpływu na projektowany obiekt budowlany

Według Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej na omawianym obszarze występuje osuwisko skalno-zwietrzelinowe o rodzaju ruchu zsuw, które charakteryzuje się zróżnicowanym stopniem aktywności od aktywnego ciągle od aktywnego okresowo.

Wyniki przeprowadzonych robót geologicznych potwierdziły istnienie w podłożu osuwiska. Koluwium osuwiska osiąga od 1,3m (otwór WS6) do 5,6m (otwór WS2). Budują go grunty spoiste w stanie od twardoplastycznego do miękoplastycznego, mało, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste – głównie warstwy III, IV, a w czole osuwiska również grunty organiczne warstwy II. Podłoże osuwiska stanowi skała miękka iłołupek przewarstwiona skałą miękką piaskowcem – warstwa VI, lokalnie stwierdzono występowanie piaskowca w formie skały twardej – przekruszu o miąższości 0,1m.

Jako przyczynę powstania osuwiska wskazuje się czynnik naturalny: infiltracja wód opadowych i roztopowych oraz podcięcie erozyjne.

Istnieje duże prawdopodobieństwo rozwoju osuwiska, co może doprowadzić do dalszych uszkodzeń drogi powiatowej i całkowitego braku przejezdności.

12. Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie mapy geologiczno-inżynierskiej

W wyniku wierceń otrzymano wydzielenia litologiczne i sporządzono na ich podstawie profile otworów – załącznik nr 5.1-5.10 oraz przekroje – załącznik nr 4.1-4.7.

W wyniku przeprowadzonych prac kartograficznych sporządzono mapę geologiczno-inżynierską, którą przedstawiono na załączniku nr 3. Wykonano dokumentację fotograficzną terenu badań, która znajduje się na załączniku nr 7.2.

Osuwisko zaznacza się zerwaną południową krawędzią jezdni drogi powiatowej w dwóch miejscach (Rys. 1 i 2 zał. 7.2). W południowej części osuwiska doszło do odsłonięcia rur kanalizacyjnych. Pomiędzy skarpami znajduje się słup energetyczny, lekko pochylony w kierunku wschodnim. Osuwisko stanowi duże zagrożenie dla linii energetycznej. W północnej części osuwiska tuż przy drodze mieści się nasyp antropogeniczny, natomiast w lesie poniżej skarpy głównej można spotkać liczne wysięki i podmokłości, które zaznaczono na mapie geologiczno-inżynierskiej (zał. nr

3 oraz Rys. 7 zał. nr 7.2). W południowej części osuwiska, w lesie, poniżej drogi doszło do obrywu skarpy (Rys.4 zał. nr 7.2), kilka metrów na zachód od obrywu znajduje się nisza powstała prawdopodobnie z wymycia gruntu przez przepływający obok potok, a nad którą rosną 2 okazałe drzewa, a których stateczność jest zagrożona (Rys. 5 zał. nr 7.2). Część drzew na terenie osuwiska uległy przewróceniu (Rys. 6 zał. 7.2). Na powierzchni terenu można spotkać liczne odpady antropogeniczne: butelki, puszki, szkło – generalnie miejscami obszar osuwiska stanowi dzikie wysypisko śmieci (Rys. 8 zał. 7.2).

13. Określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na trasie projektowanej drogi na podstawie badań lub materiałów archiwalnych

W trakcie prowadzenia robót nie nastąpi przekształcenie terenu w związku z czym nie ma potrzeby przeprowadzania rekultywacji tego terenu. Koniecznym jest usunięcie wszystkich odpadów/śmieci, które obecnie miejscami zalegają na terenie inwestycji. Po zakończeniu robót budowlanych teren powinien zostać doprowadzony do stanu poprzedniego, a nadmiar gruntu powinien zostać zutylizowany. Ostatecznie o kierunkach potencjalnej rekultywacji zadecyduje Projektant po fazie realizacji.

14. Ocena przydatności gruntów z wykopów do ponownego wykorzystania

W przypowierzchniowej warstwie budującej obszar badań występują grunty spoiste wykształcone m.in. jako pyły, gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny zwięzłe, ily pylaste z okruchami piaskowca i łożupka. O możliwości zastosowania tych gruntów do wykonywania nasypów projektowanej inwestycji zadecyduje Projektant.

15. Zalecenia dotyczące zakresu i sposobu prowadzenia monitoringu

Dla przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzić monitoring powykonawczy w postaci dwóch inklinometrów (sięgających co najmniej 3-5m poniżej stropu warstwy VI) zlokalizowanego powyżej konstrukcji oporowej (oczepu) oraz w postaci reperów geodezyjnych oraz obserwacje wizualne dotyczące zachowania się podłoża inwestycji oraz jego otoczenia.

16. Uwagi do paragrafów i punktów zawartych w RMŚ dotyczące nieuwzględnionych informacji w niniejszej dokumentacji

W związku z Rozporządzeniem Ministra Środowiska „W sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno- inżynierskiej” (Dz.U. poz. 2033 z dnia 18.11.2016) nastąpiła konieczność ustosunkowania się do wytycznych w nim zawartych, a nie umieszczonych

w dokumentacji sporządzanej dla niniejszego zagadnienia. W § 19. u. 1. napisano że część opisowa dokumentacji geologiczno- inżynierskiej **zawiera**:

- punkty od 1) do 8) zostały omówione powyżej.

W § 19. u. 2. część graficzna zawiera:

- w punkcie 1) wykonano mapę topograficzną z lokalizacją badanego terenu (zał.1.1)
- punkt 2) zrealizowano (zał. 2)
- punkt 3) zrealizowano (zał. 3)
- punkt 4) zrealizowano (zał. 4.0, zał. 6.1-6.4)
- punkt 5) zrealizowano (zał. 4.1-4.7)
- punkt 6) zrealizowano (zał. 5.1-5.10).

Punkty dotyczące dokumentacji sporządzanych dla potrzeb posadawiania obiektów budowlanych inwestycji liniowych § 23. u. 1

- punkty od 1) do 11) zostały omówione powyżej.
u. 2 dotyczący graficznej części dokumentacji.
- punkt 1) zrealizowano (zał. 4.1-4.7) bez naniesienia niwelety trasy, ponieważ zostanie ona ustalona na podstawie wyników dokumentacji geologiczno-inżynierskiej;
- punkt 2) za grunty słabonośne należy uznać wszystkie, które występują powyżej ostatniej płaszczyzny poślizgu, nie będą one brały udziału przy przenoszeniu obciążeń od planowanej inwestycji;
- punkt 3) zrealizowano (zał. 3);
- punkt 4) nie dotyczy, wg danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej inwestycja znajduje się poza obszarami zagrożonymi podtopieniami

17. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie analizy materiałów uzyskanych w trakcie wykonywania badań geologiczno-inżynierskich, stwierdza się co następuje:

- **Podłoże badanego terenu charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami gruntowymi, ze względu na występowanie w podłożu osuwiska.**
- **Planowaną inwestycję zalicza się do trzeciej kategorii geotechnicznej.**
- **W obrębie osuwiska nr 17805 stwierdzono aktywną powierzchnię poślizgu. Jej przebieg kształtuje się w głównie na styku warstwy skalistej VI – skały miękkiej ilolupka i piaskowca z warstwą koluwium nr IV – gruntów średnio, zwięzła i bardzo spoistych, a u czoła osuwiska pomiędzy warstwą gruntów w stanie półzwałowym IVa, a warstwą organiczną II lub warstwą gruntów średnio spoistych w stanie twardoplastycznym IVb.**
- **Brak zabezpieczenia osuwiska może spowodować poszerzenie się jego zasięgu oraz doprowadzić do zniszczenia drogi powiatowej, co stanowi zagrożenie w odbywającym się tam ruchu kołowym.**
- **Uwzględniając różnice genetyczne i litologiczne gruntów oraz ich stan wyodrębniono 12 warstw geologiczno-inżynierskich (łącznie z podgrupami).**
- **Rozwiązania projektowe powinny zostać poparte odpowiednimi obliczeniami stateczności.**
- **Rozwiązania konstrukcyjne posadowienia należy dobrać odpowiednio do panujących warunków gruntowo-wodnych. Należy to do kompetencji uprawnionego projektanta – konstruktora.**
- **W celu zabezpieczenia skarpy osuwiska należy rozważyć wykonanie konstrukcji oporowej, zagłębionej w stabilnym gruncie, co najmniej 3m poniżej stwierdzonej płaszczyzny poślizgu – w obrębie warstwy VI.**
- **Należy odpowiednio zadbać o zabezpieczenie powierzchniowe powstałej skarpy poprzez wykonanie muru oporowego, koszy gabionowych lub geokraty.**
- **Zaleca się wykonanie palisady z pali wierconych spiętych ocepem i systemem kotew.**
- **Jednym z zadań stabilizacji osuwiska jest uregulowanie stosunków wodnych na obszarze inwestycji, poprzez odprowadzenie wód opadowych z terenu drogi i terenu wyżej położonego w sposób zorganizowany do lokalnego cieku/kanalizacji, bez nawadniania gruntów stanowiących koluwium osuwiska. Należy rozważyć zaprojektowanie powierzchniowych korytek ściekowych, odprowadzających wodę poza teren osuwiskowy lub przechwycenie wód opadowych rowem przydrożnym po zachodniej stronie drogi**

powiatowej. Należy przy tym pamiętać, że zgodnie z Mapą osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi zał. 1.2 na północ od omawianego osuwiska nr 17805 znajduje się osuwisko nr 17804, co należy uwzględnić przy projektowaniu przechwycenie wód opadowych, tak aby nie skierować wód opadowych na obszar sąsiedniego osuwiska. Wody gruntowe napływające na teren przedmiotowego osuwiska powinny zostać przechwycone poprzez wykonanie drenażu wglębnego nad skarpą główną osuwiska.

- Skarpy na terenie osuwiskowym zaleca się zabezpieczyć przy użyciu geosyntetyków i/lub zabezpieczeniem ażurowym.
- Wartości parametrów fizyko-mechanicznych charakteryzujących warstwy geologiczno-inżynierskich powinny zostać odpowiednio obniżone o wartości RQD.
- Dla przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzić monitoring powykonawczy w postaci dwóch inklinometrów (sięgającego co najmniej 3-5m poniżej stropu warstwy VI) zlokalizowanego powyżej konstrukcji oporowej (oczepu) oraz w postaci reperów geodezyjnych oraz obserwacje wizualne dotyczące zachowania się podłoża inwestycji oraz jego otoczenia
- Zaleca się prowadzenie robót budowlanych pod stałym nadzorem geologicznym.
- Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi $h_z = 1,0$ m.
- Obecnie stok jest niestateczny. Wystąpienie intensywnych długotrwałych opadów może spowodować uaktywnienie ruchów masowych.

18. Literatura i materiały pomocnicze

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice – Z.Paul, W.Rączkowski, W.Ryłko, A.Wójcik, 1993 Warszawa
2. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice – Z.Paul, W.Rączkowski, W.Ryłko, A.Wójcik, 1996 Warszawa
3. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice – J.Chowaniec, K.Witek, 1997 Warszawa
4. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice – J.Chowaniec, K.Witek, 1997 Warszawa
5. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) plansza A w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice plansza A – I.Laskowicz, B.Bąk, M.Krawczyk, P.Kuć, 2015 Warszawa

6. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000 arkusz 996 Myślenice plansza A – M.Gałka, S.Wilk, 2014 Warszawa
7. Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski (II) w skali 1:50 000 – arkusz 996 Myślenice – M.Sikorska-Maykowska., i in. 2013 Warszawa
8. Geografia regionalna Polski - Kondracki J., 2010 Warszawa
9. Karta Rejestracyjna Osuwiska, nr ewidencyjny: 12-09-062-017805 – marzec 2024 – PIG-PIB, M.Wódka, A.Walicka
10. Projekt Robót Geologicznych dla zadania: "Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw – Zakliczyn – Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki" – S. Jurczak i in., Więckowice – czerwiec 2024
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033)
12. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
13. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 poz. 961 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2002 poz. 961).
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839)
15. PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
16. PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
17. PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”.
18. PN-EN 1997 – 1 „Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne”.
19. PN-EN ISO 14688-1 „Badania geotechniczne – oznaczanie i klasyfikowanie gruntów, Część 1: Oznaczanie i opis”
20. PN-EN ISO 17892-10:2019-01 „Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 10: Badania w aparacie bezpośredniego ścinania”

21. PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów --
Część 2: Zasady klasyfikowania”
22. Zarys geotechniki – Wiłun Z., 1976 Warszawa



Starosta Myślenicki

32-400 Myślenice, ul. M. Reja 13, tel. 12 274 97 40, fax. 12 274 97 42
 e-mail: starostwo@myslenicki.pl, FB: www.facebook.com/myslenicki/ www.myslenicki.pl

REGON: 35 15 54 459 NIP:681-16-92-325

Informujemy, iż bezpośrednia obsługa klientów odbywa się w budynku administracyjnym przy ul. Drogowców 2A.

Myślenice, dnia 6 sierpnia 2024r.

GP.6540.20.2024

Decyzja

Działając na podstawie art. 80, art. 161 ust. 2 pkt 3 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze /t.j. Dz. U. z 2023r. poz. 633 z późn. zm./, rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji /t.j. Dz. U. z 2023r. poz. 155/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego, po rozpatrzeniu wniosku Pana Wincentego Solecki, pełniącego funkcję Prezesa Zarządu w spółce SNAFU sp. z o.o. 32-082 Więckowice, ul. Zakątek 1, działającego w imieniu Zarządu Dróg Powiatowych w Myślenicach, 32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 36, na podstawie pełnomocnictwa z dnia 21.06.2024r. oraz po zapoznaniu się z przedłożonym projektem robót geologicznych,

STAROSTA MYŚLENICKI

zatwierdza Projekt robót geologicznych dla zadania: „Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw-Zakliczyn-Brzączowice w km 3+020 – 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki”, opracowany w miesiącu czerwcu 2024r. przez uprawnionych geologów, tj. Pana mgr inż. Sebastiana Jurczak, posiadającego upr. geol. VI-0391, Panią mgr inż. Agnieszkę Drabina, posiadającą upr. geol. VII-2061 i Pana inż. Wincentego Solecki, na następujących warunkach:

1. Roboty geologiczne, obejmujące wykonanie czterech otworów badawczych (rdzeniowanych) do głębokości 13m każdy, ale nie mniej niż 3m poniżej najniższej stwierdzonej powierzchni poślizgu (zakłada się również rezerwę na możliwość przegłębienia wiercenia rdzeniowanego do około 15 m p.p.t. w przypadku występowania skał o niskich parametrach wytrzymałościowych) oraz sześciu otworów badawczych (sondą rdzeniową RKS) do głębokości 8m każdy (lub do osiągnięcia krytycznego oporu wiercenia), mogą być realizowane na terenie działek ewid. nr 1377/2, 2478/11, 2484, 2487/1, 2489/1 w miejscowości Siepraw, gmina Siepraw.
2. Wykonywanie robót geologicznych na podstawie projektu robót geologicznych, zatwierdzonego niniejszą decyzją, nie może naruszać praw właścicieli nieruchomości gruntowych, zlokalizowanych w obszarze badań, zgodnie z art. 85b ustawy Prawo geologiczne i górnicze.
3. Planowane roboty geologiczne będą wykonywane w sposób wykluczający skażenie gleby, a także ewentualne zanieczyszczenie wód powierzchniowych lub podziemnych.
4. Prace geologiczne prowadzone będą zgodnie z wymaganiami wynikającymi z przepisów prawa geologicznego i górniczego, prawa ochrony środowiska, bhp i innych obowiązujących w tym zakresie przepisów. W szczególności teren wierceń będzie odpowiednio zabezpieczony w trakcie wykonywania robót geologicznych.
5. W wyniku realizacji robót geologicznych zatwierdzonych niniejszą decyzją zostanie wykonana odpowiednia dokumentacja geologiczno-inżynierska, zgodna z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej /Dz. U. z 2016r. poz. 2033/.
6. Projekt zatwierdza się do realizacji na okres dwóch lat, tj. do dnia **5 sierpnia 2026 roku**.



Uzasadnienie

Zarząd Dróg Powiatowych w Myślenicach, planuje realizację inwestycji polegającej na stabilizacji osuwiska nr 17805 w celu zabezpieczenia drogi powiatowej nr K1948 Siepraw-Zakliczyn-Brzączowice w km 3+020 do 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw.

W ramach prac geologicznych, określonych w zatwierdzanym projekcie planuje się między innymi:

- wykonanie czterech otworów badawczych (rdzeniowanych) do głębokości 13m każdy, ale nie mniej niż 3m poniżej najniższej stwierdzonej powierzchni poślizgu (zakłada się również rezerwę na możliwość przegłębienia wiercenia rdzeniowanego do około 15 m p.p.t. w przypadku występowania skał o niskich parametrach wytrzymałościowych),
- wykonanie sześciu otworów badawczych (sondą rdzeniową RKS) do głębokości 8m każdy (lub do osiągnięcia krytycznego oporu wiercenia),
- wykonanie badań laboratoryjnych próbek gruntu i wody,
- analizę wyników uzyskanych podczas realizacji projektowanych robót geologicznych, wraz z opracowaniem stosownej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Otwory badawcze będą wykonywane na terenie działek ewid. nr 1377/2, 2478/11, 2484, 2487/1, 2489/1 w miejscowości Siepraw, gmina Siepraw. Działka ewid. nr 1377/2 w m. Siepraw jest w trwałym zarządzie Zarządu Dróg Powiatowych w Myślenicach, natomiast pozostałe w/w działki są własnością osób fizycznych. Inwestor uzyskał zgodę właścicieli przedmiotowych działek na wykonanie badań geologicznych.

Zgodnie z art. 85b ustawy Prawo geologiczne i górnicze, wykonywanie robót geologicznych na podstawie projektu robót geologicznych, nie może naruszać praw właścicieli (użytkowników wieczystych) nieruchomości. Z tego względu zatwierdzenie przedmiotowego projektu robót geologicznych nie stwarza możliwości korzystania z cudzych gruntów, nie stanowi również upoważnienia do korzystania i nie rodzi jakichkolwiek praw w zakresie korzystania z nieruchomości, na których roboty mają być wykonywane. Kwestia dostępu do tychże nieruchomości winna zostać uregulowana w drodze indywidualnych porozumień o charakterze cywilno-prawnym, bądź innych wymaganych prawem dokumentów.

Wyniki prac geologicznych wraz z ich interpretacją zostaną przedstawione w formie odpowiedniej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, która będzie stanowić materiał wyjściowy do opracowania projektu budowlanego dla przedmiotowej inwestycji.

Zatwierdzany niniejszą decyzją projekt robót geologicznych opracowano zgodnie ze stanem faktycznym i wymogami, jakie stawia rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji /t.j. Dz. U. z 2023r. poz. 155/.

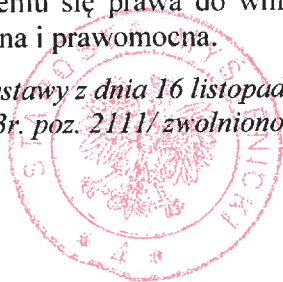
Projekt niniejszej decyzji został pozytywnie zaopiniowany przez Wójta Gminy Siepraw, pismem z dnia 5 sierpnia 2024r. znak: IIGZP.7010.48.2024.

Biorąc powyższe pod uwagę postanowiono jak w sentencji.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej stronom służy odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Krakowie, ul. J. Lea 10, za pośrednictwem Starosty Myślenickiego, w terminie czternastu dni od daty jej otrzymania. Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec Starosty Myślenickiego, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia Staroście Myślenickiemu oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

*Na podstawie art. 7 pkt 3 ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej
/t.j. Dz. U. z 2023r. poz. 2111/ zwolniono z opłaty skarbowej.*



Z UP. STAROSTY
Zborowski
mgr inż. Michał Zborowski
GEOLOG POWIATOWY

Otrzymują:

1. Wincenty Solecki (pełnomocnik Inwestora)
SNAFU sp. z o.o.
32-082 Więckowice, ul. Zakątek 1
2. Osoby fizyczne
(właściciele działek 2478/11, 2484, 2487/1, 2489/1 w m. Siepraw)
3. Zarząd Dróg Powiatowych w Myślenicach
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 36
(zarządca działki 1377/2 w m. Siepraw)

Do wiadomości:

1. Wójt Gminy Siepraw
32-447 Siepraw, Kawęciny 30
2. Marszałek Województwa Małopolskiego
30-017 Kraków, ul. Raclawicka 56
3. Ministerstwo Klimatu i Środowiska
Główny Geolog Kraju
00-922 Warszawa, ul. Wawelska 52/54
4. Dyrektor Okręgowego Urzędu Górniczego w Krakowie
31-429 Kraków, ul. Łukasiewicza 3
5. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Narodowe Archiwum Geologiczne
00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4
6. a/a

Z uwagi na zrzeczenie się prawa do odwołania,
decyzja z dnia 06.08.2024r.
znak: GP.6540.ZD.2024
stała się ostateczna i prawomocna z dniem
06.08.2024r.
(art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego)
Myślenice, dnia 06.08.2024r.

Z UP. STAROSTY

mgr inż. Michał Zborowski
GEOLOG POWIATOWY

KARTA REJESTRACYJNA TERENU, NA KTÓRYM WYSTĘPUJĄ RUCHY MASOWE ZIEMI

1. Numer ewidencyjny:

1 2 - 0 9 - 0 6 2 - 0 1 7 8 0 5

2. Lokalizacja:

1. Miejscowość: Siepraw	2. Gmina: Siepraw gm. wiejska	3. Powiat: myślenicki	4. Województwo: małopolskie
5. Numer ewidencyjny działek: 2487/1			
6. Mapa topograficzna 1 : 10 000: M-34-76-B-d-2	7. Arkusz SMGP 1:50 000: M-34-76-B Myślenice (996)	8. Współrzędne płaskie prostokątne: X: 225466.0 Y: 570903.0	
9. Kraina geograficzna: Garby Sieprawia	10. Jednostka tektoniczna: Jednostka śląska	11. Zlewnia: Kobyłak Drugi	
12. Inne dane lokalizacyjne: Siepraw, przy ul. Zarusinki			

3. Charakterystyka:

1. Sytuacja geomorfologiczna: lej źródłowy	2. Układ geologiczny: osuwisko insekwentne		
3. Rodzaj materiału: osuwisko skalno-zwierzelinowe	4. Rodzaj ruchu: ZSUW	5. Stopień aktywności: aktywne ciągle, aktywne okresowo	
6. Krótki opis: Osuwisko rozwinięte w leju źródłowym, które na skutek uaktywnienia w lutym 2024 r. uszkodziło drogę powiatową. Osuwisko posiada urozmaiconą rzeźbę: świeże skarpy, nabrzmienia i zagłębienia terenu oraz ślady świeżych nasunięć (progi akumulacyjne). Na powierzchni terenu występują też liczne podmokłości i źródło. Osuwisko rozpoczyna się skarpią, która uszkodziła korpus drogowy. Wizja w terenie potwierdziła, że przemieszczeniu uległy nie tylko grunty antropogeniczne, ale również podłoże skalne - świadczą o tym ślady świeżych zerw i przemieszczeń poniżej nasypu drogowego. Na uaktywnienie osuwiska największy wpływ miała infiltracja wód opadowych i roztopowych. Na zmniejszenie stateczności stoku mogło wpłynąć również: kierowanie wód opadowych na teren osuwiska oraz dociążenie koluwium wskutek deponowania nasypów w rejonie skarpy głównej. Skarpa główna osuwiska w północnej części przechodzi w szczeliny, które pojawiły się nasypie. Ruchy masowe w środkowej i południowej części nasypu sięgają również jego podłoża o czym świadczą powierzchnie poślizgu wraz z rysami ślizgowymi stwierdzone bezpośrednio poniżej nasypu. Ze względu na duże prawdopodobieństwo wystąpienia kolejnych ruchów i obecnie ograniczoną przejezdność drogi, jak również zagrożenia dla słupa linii średniego napięcia wskazane jest konstrukcyjne zabezpieczenie osuwiska			

4. Parametry morfologiczne:

1. ogólne:

a. Powierzchnia: 0.45 ha	b. Długość: 81 m	c. Szerokość: 83 m	d. Wysokość maksymalna: 311 m n.p.m.	e. Wysokość minimalna: 294 m n.p.m.	f. Rozpiętość pionowa: 17 m	g. Nachylenie: 11°
-----------------------------	---------------------	-----------------------	--	--	--------------------------------	-----------------------

2. Skarpa główna:

a. Wysokość: 2.5 m	b. Nachylenie: 70°	c. Szczeliny powyżej skarpy: szczeliny w nasypie, w N części osuwiska	d. Skarpy drugorzędne: Nie występują
-----------------------	-----------------------	---	---

3. Koluwium:

a. Wysokość czoła: 1.0 m	b. Długość: 79 m	c. Nachylenie: 10°	d. Miąższość: mierzona: m	szacowana: 10.0 m
-----------------------------	---------------------	-----------------------	---------------------------------	----------------------

5. Podłoże:

1. Rodzaj skał/gruntów: mulki lessopodobne	2. Wiek skał/gruntów: złodowacenia północnopolskie eocen	3. Zaleganie warstw: - / -/ poziome - / -/ brak możliwości obserwacji
4. Tektonika: inne (w tym: brak uwarunkowań tektonicznych)		

6. Materiał koluwalny:

Rodzaj koluwiów: antropogeniczne (nasypy) pakietowy detrytyczny lessy i gliny lessopodobne gliny z rumoszem
--

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwiom: podmokłości cieki powierzchniowe źródła	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy głównej: brak
3. Stoku poniżej koluwiom: cieki powierzchniowe podmokłości	4. Stoku po bokach koluwiom: brak

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Czas powstania: Holocen	2. Opis i uwagi:	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych
4. Rozwój w czasie: 2024 -2 -3	5. Opis i uwagi: uszkodzenia jezdni w wyniku ruchów masowych	6. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych, sztuczna - obciążenie nasypem, naturalna - podcięcie erozyjne

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

1. pokrycie stoku:

a. Lasy: tak	b. Zarośla krzewiaste: tak	c. Łąki i pastwiska: nie	d. Grunty orne: nie	e. Sady: nie	f. Nieużytki: nie
-----------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------	----------------------

2. zabudowa:

a. Mieszkalna: 0	b. Gospodarcza: 0	c. Przemysłowa/usługowa: 0	d. Użyteczności publicznej: 0
e. Zabytkowa/sakralna: 0	f. Inna: 0		

3. infrastruktura komunikacyjna:

a. Drogi: powiatowa	b. Linie kolejowe: nie
------------------------	---------------------------

4. linie przesyłowe:

a. Linie energetyczne: tak	b. Linie telefoniczne: nie	c. Wodociągi: nie	d. Kanalizacja: nie
e. Gazociągi: nie	f. Inne: nie		

10. Powstałe szkody i zagrożenia:

1. Szkody:	2. Zagrożenia:
a. Uprawy: Nie stwierdzono	a. Uprawy: Nie występują
b. Zabudowa: Nie stwierdzono	b. Zabudowa: Nie występują
c. Infrastruktura komunikacyjna: zerwanie jezdni	c. Infrastruktura komunikacyjna: możliwe dalsze uszkodzenia drogi prowadzące do całkowitego braku przejezdności
d. Linie przesyłowe: Nie stwierdzono	d. Linie przesyłowe: osuwisko stanowi duże zagrożenie dla linii energetycznej
e. Inne: Nie stwierdzono	e. Inne: Nie występują
3. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Osuwisko w przeważającej części aktywne. Dalsze ruchy są bardzo prawdopodobne	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

nie

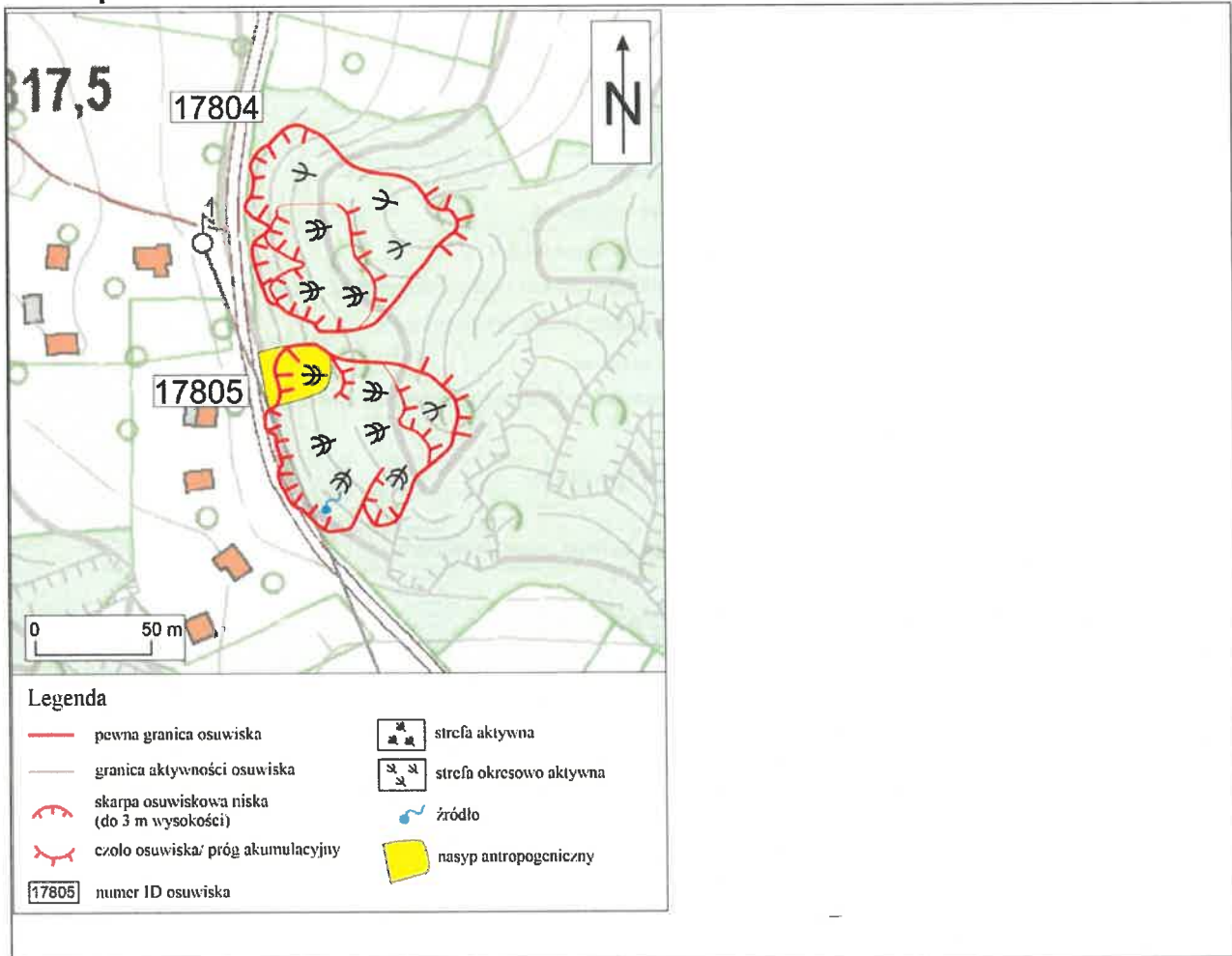
12. Prowadzenie obserwacji:

1. Wskazania do prowadzenia wizji w terenie: tak	do czasu zabezpieczenia osuwiska należy prowadzić częste obserwacje pod kątem uszkodzeń jezdni
2. Wskazania do wprowadzenia monitoringu: nie	
a. Dotychczas prowadzony monitoring powierzchniowy: nie	
b. Dotychczas prowadzony monitoring wglębny: nie	

13. Stan badań:

Publikacje: Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Wójcik A., 2016 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 , arkusz Myślenice. PIG-PIB, Warszawa. Paul Z., Rączkowski W., Ryłko W., Wójcik A., 1996 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Myślenice., PIG-PIB, Warszawa. Warmuz B., Marciniak P. 2010 - Karta rejestracyjna osuwiska nr ID 17805 w miejscowości Siepraw. http://mapa.osuwiska.pgi.gov.pl [dostęp 5.03.2024]. Warmuz B., Marciniak P. 2011 – Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, gm. Siepraw, pow. myślenicki, woj. małopolskie. http://mapa.osuwiska.pgi.gov.pl [dostęp 05.03.2024].
Dokumentacje:

14. Mapa:



15. Przekrój geologiczny osuwiska:

16. Dokumentacja fotograficzna:



Skarpa główna osuwiska - uszkodzenie jezdni



Skarpa główna w południowej części



Powierzchnia poślizgu poniżej nasypu



świeża "zerwa" poniżej uszkodzonego korpusu drogi



Przemieszczenia w obrębie nasypu



Świeże nasunięcie (próg akumulacyjny) w środkowej części osuwiska



Skarpa główna osuwiska - uszkodzenie korpusu drogi powiatowej



Uszkodzenie odpływu w skarpie głównej osuwiska



Szczeliny osuwiskowe w nasypie w północnej części skarpy głównej



Skarpa główna osuwiska w północnej części (nasyp)

17. Informacje o możliwości zabezpieczenia oraz informacje dodatkowe:

Istnieje możliwość stabilizacji osuwiska oraz zabezpieczenia drogi powiatowej przed negatywnym wpływem ruchów osuwiskowych. Wszelkie prace stabilizacyjne powinny być poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej opartej o pełnordzeniowe wiercenia. W przyszłości zagrożenie dla drogi powiatowej może stanowić również sąsiednie osuwisko o numerze ID 17804

18. Wypełniający kartę:

Marcin Wódka Anna Walicka

19. Kategoria i numer kwalifikacji geologicznych wypełniającego kartę:

VIII/0201

20. Instytucja reprezentowana przez wypełniającego kartę:

PIG-PIB, Centrum Geozagrożeń, Kraków

21. Data ustalenia:

2010-10-15

22. Data wypełnienia karty:

2024-03-05

570000

571000

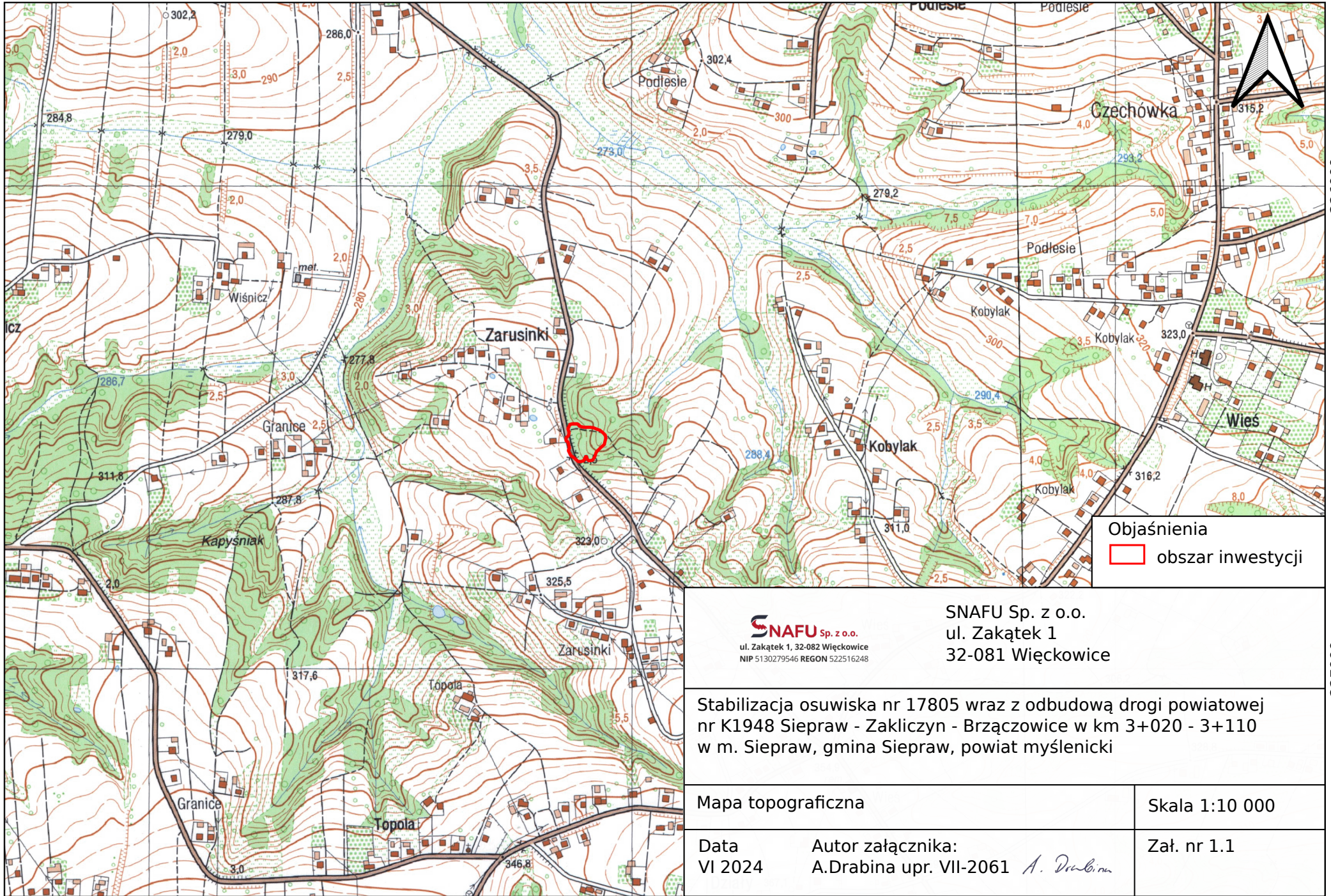
572000

226000

226000

225000

225000



Objaśnienia
 obszar inwestycji

SNAFU Sp. z o.o.
 ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice
 NIP 5130279546 REGON 522516248

SNAFU Sp. z o.o.
 ul. Zakątek 1
 32-081 Więckowice

Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw - Zakliczyn - Brzączowice w km 3+020 - 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki

Mapa topograficzna

Skala 1:10 000

Data
 VI 2024

Autor załącznika:
 A.Drabina upr. VII-2061 *A. Drabina*

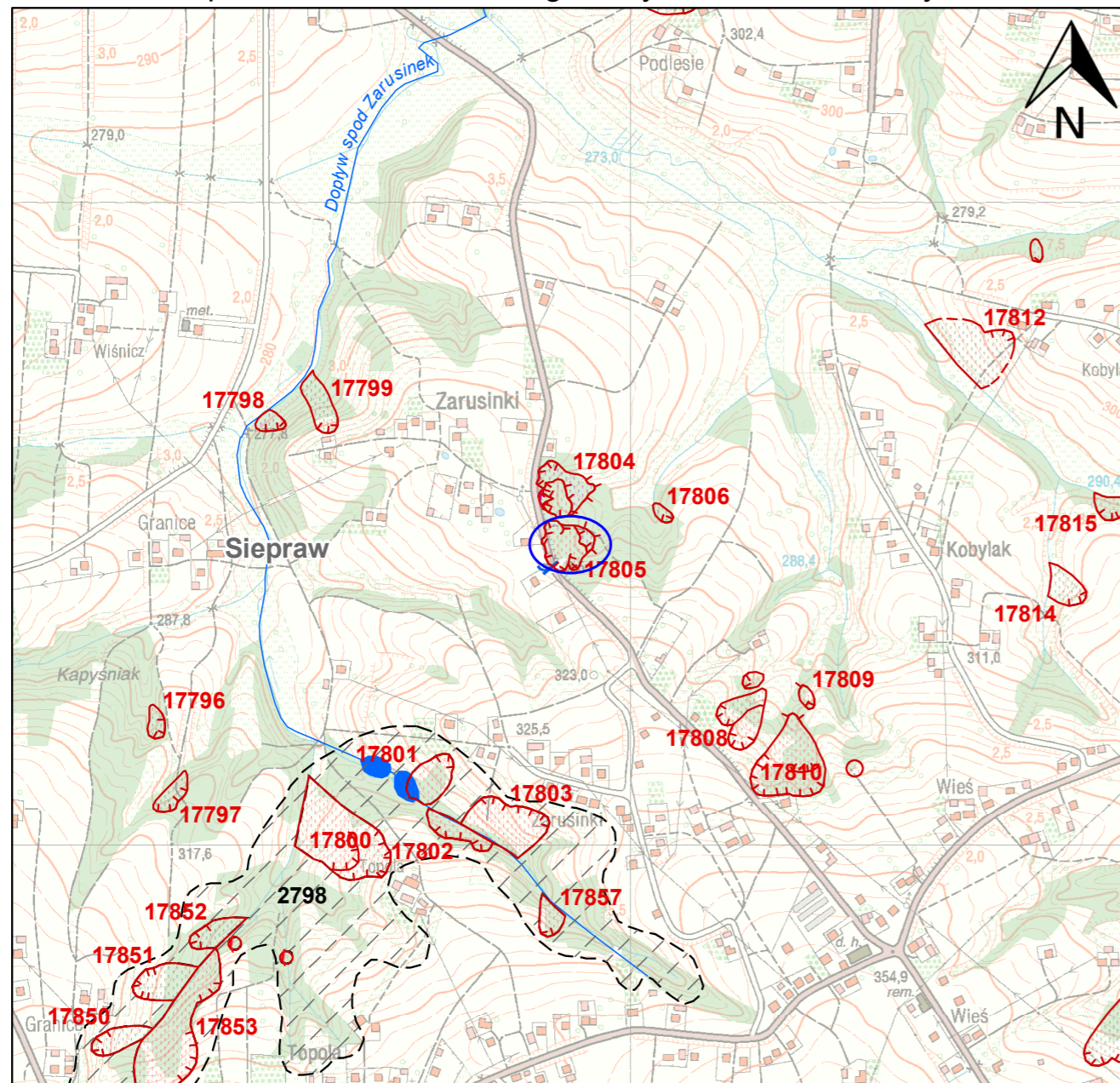
Zał. nr 1.1

570000

571000

572000

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi



designed by GIS Partner

0 50 100 200 300 400 500 metrów

Skala 1:10 000

Mapa wydrukowana
w systemie SOPO

Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów)

Stożki aktywności

- aktywne ciągle
- aktywne okresowo
- nieaktywne

Osuwiska (< 5 arów)

Stożki aktywności

- aktywne ciągle
- aktywne okresowo
- 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 wewnątrzsuwiskowej

Skarpy główne, ściany obrywów, rowy osuwiskowe i progi wewnątrzsuwiskowe

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

- Czola osuwisk i akumulacyjne progi wewnątrzsuwiskowe
- Szczeliny
- Zagłębienia wewnątrzsuwiskowe
- Rumosze i blokowiska

Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych

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

Granice administracyjne

- Gminy
- Powiaty
- Województwa

Hydrografia

- Jeziora
- Rzeki

Data utworzenia:
Fri Jun 21 13:28:00 CEST 2024

Źródło: <https://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj3/>
autor KRO nr ewid. 12-09-062-017805, M.Wódka, A.Walicka, PIG-PIB, 2024

SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice
NIP 5130279546 REGON 522516248

SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zakątek 1
32-081 Więckowice

Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw - Zakliczyn - Brzączowice w km 3+020 - 3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki

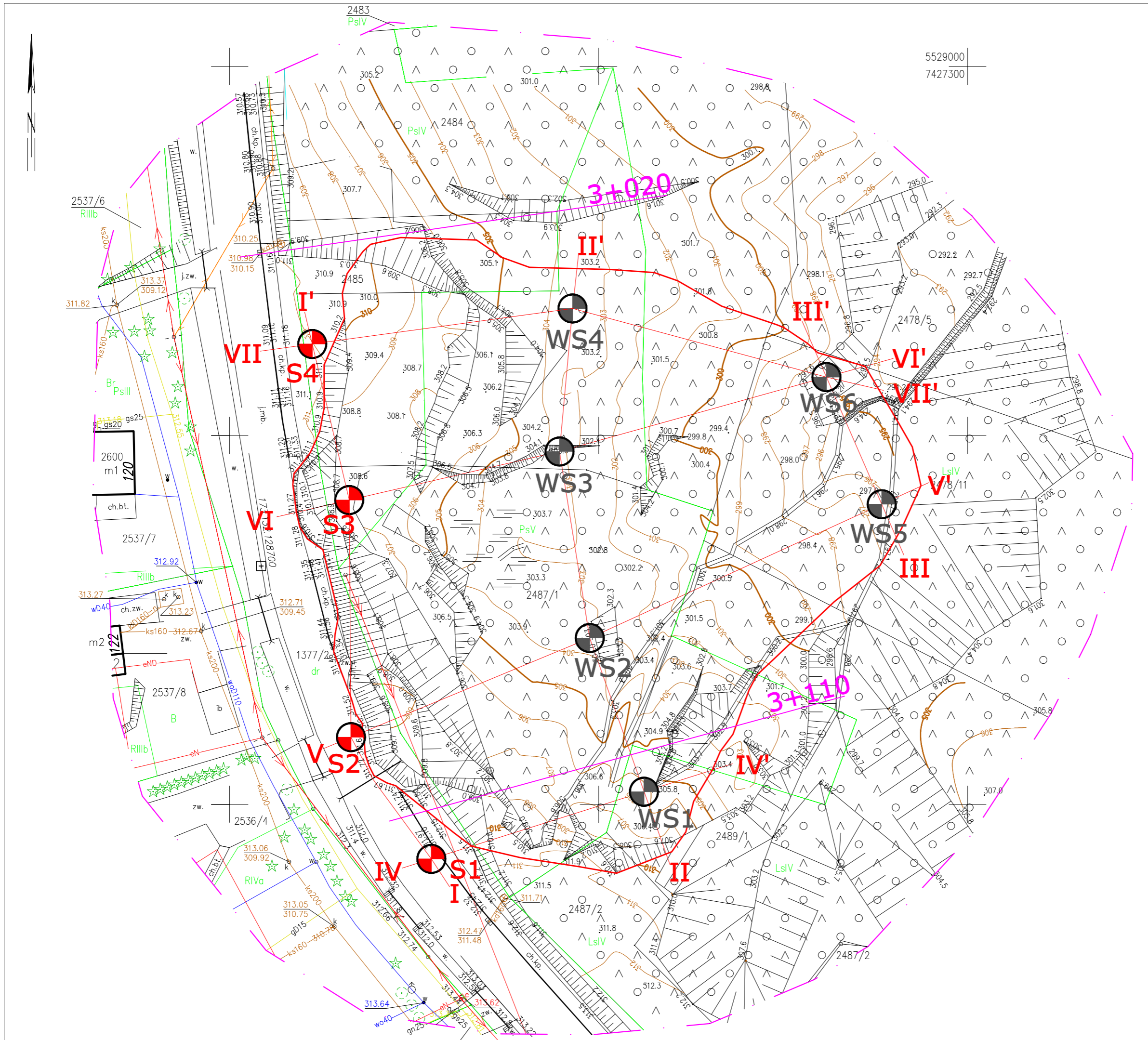
Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi

Skala 1:10 000

Data VI 2024 Autor załącznika: A. Drabina upr. VII-2061

Zał. 1.2

obszar badań



Objaśnienia

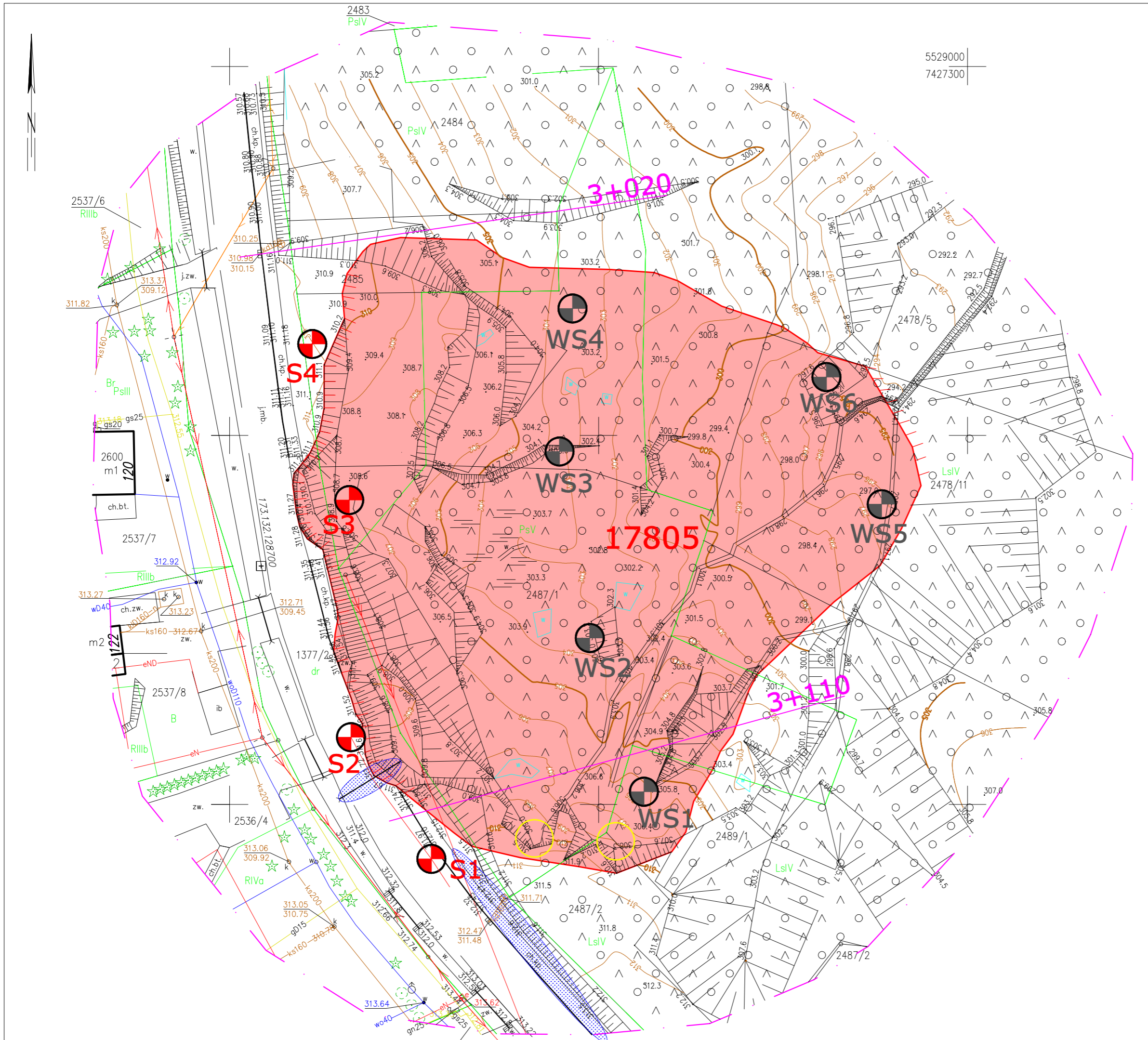
- 3+110 kilometraż drogi obejmujący opracowanie granica osuwiska nr 17805
- WS1/8 otwór RKS
- S1/13 otwór rdzeniowany
- I - I' przekrój geologiczno-inżynierski

SNAFU SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zakątek 1
32-082 Więckowice

Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948
Siepraw-Zakliczyn-Brzączowice w km 3+020-3+110
w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki

Mapa dokumentacyjna Skala 1:500

Opracowała: A.Drabina upr. MŚ nr VII-2061 Zał. nr 2
Sprawdził: S.Jurczak upr. MŚ nr VI-0391
Data: X 2024



5529000
7427300

3+020

17805

3+110

Objaśnienia

- 3+110 kilometraż drogi obejmujący opracowanie
- granica osuwiska nr 17805
- WS1/8 otwór RKS
- S1/13 otwór rdzeniowy
- teren obrywu/wymycia gruntu
- ▭ obszar spływu wody bezpośrednio na teren osuwiska
- ▭ teren stojącej wody (X 2024)

SNAFU SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zakątek 1
32-082 Więckowice

Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudową drogi powiatowej nr K1948 Siepraw-Zakliczyn-Brzączowice w km 3+020-3+110 w m. Siepraw, gmina Siepraw, powiat myślenicki

Mapa geologiczno-inżynierska Skala 1:500

Opracowała: A.Drabina upr. MŚ nr VII-2061 Zał. nr 3
Sprawdził: S.Jurczak upr. MŚ nr VI-0391
Data: X 2024

Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych charakteryzujących warstwy geotechniczne

Załącznik nr 4.0

Nr warstwy	Rodzaj gruntów	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	I_L	ρ [g/cm ³]	c_u [kPa]	ϕ_u [°]	E_o [MPa]	M_o [MPa]	
Ia	Podbudowa istniejącej drogi powiatowej zbudowana z kruszywa naturalnego i łamanego z wypełniaczem pylastym i/lub gliniastym	nB	Są to warstwy o niemożliwych do jednoznacznego określenia parametrach geologiczno-inżynierskich ze względu na zmienny skład i stan. Nie będą one brały udziału przy przenoszeniu obciążeń od planowanej inwestycji.								
Ib	Nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z fragmentami asfaltu, cegieł, kruszywem i żwirem. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie twaroplastycznym	nN									
Ic	Nasyp niebudowlany zbudowany z gliny z kruszywem, żwirem i fragmentami cegieł. Gлина stanowi około 90% przelotu warstwy i występuje w stanie plastycznym	nN									
II	Grunty rodzime, organiczne Namul gliniasty przewarstwiony gliną	Nmg//G	pl	w	Dla warstwy organicznej nie przyjęto parametrów geologiczno-inżynierskich						
IIIa	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste Pył, pył na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu pyłu, miejscami z domieszką korzeni roślin	Π, Π/Gπ, Gπ/Π	tpl	mw	$I_L=0,15$	$\rho=2,05-2,10$	$c_u=19,3$	$\phi_u=15,6$	$E_o=23,1$	$M_o=32,9$	
IIIb	Grunty rodzime, średnio spoiste Gлина pylasta, glina pylasta na pograniczu pyłu	Gπ, Gπ/Π	tpl/pl	mw/w	$I_L=0,25$	$\rho=2,00-2,10$	$c_u=15,0$	$\phi_u=14,0$	$E_o=18,4$	$M_o=26,3$	
IIIc	Grunty rodzime, średnio spoiste Gлина pylasta, glina	Gπ, G	pl	w	$I_L=0,35$	$\rho=2,00-2,05$	$c_u=11,9$	$\phi_u=12,4$	$E_o=14,9$	$M_o=21,3$	
IVa	Grunty rodzime, zwięzłe spoiste Gлина zwięzła z okruchami skalnymi 1-2%	Gz+KR	pzw	s, mw	$I_L=0,0$	$\rho=2,10$	$c_u=30,$	$\phi_u=18,0$	$E_o=33,8$	$M_o=48,4$	
IVb	Grunty rodzime, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste Gлина przewarstwiona piaskiem drobnym na pograniczu piasku pylastego, glina z gliną pylastą, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu, il pylasty, il pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, il pylasty przewarstwiony pyłem miejscami z okruchami skalnymi 5-40% i piaskiem drobnym	G//Pd/Pπ, G+Gπ, Gπz, G/Gz, Gz//Pd, Gπz/I, Iπ, Iπ//Πp, Iπ//Π	+KR, Pd	tpl	mw	$I_L=0,13$ <i>0,04-0,21</i>	$\rho=2,00$ <i>1,98-2,02</i>	$c_u=15,5$ <i>14,0-17,0</i>	$\phi_u=21,1$ <i>20,3-21,9</i>	$E_o=24,2$	$M_o=34,6$
IVc	Grunty rodzime, średnio, zwięzłe i bardzo spoiste Gлина pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła, glina na pograniczu gliny zwięzłej, il pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym	Gπ//Pd, Gπz, G/Gz, Iπ//Πp	+KR	pl, mpl/pl	w	$I_L=0,46$ <i>0,40-0,51</i>	$\rho=1,80-2,00$	$c_u=9,3$	$\phi_u=10,6$	$E_o=11,9$	$M_o=17,0$
V	Grunty rodzime, skaliste Skała twarda piaskowiec w postaci okruchów o średnicy do 10cm.	ST(Pc)	$R_c=30,0$ $\rho=2,60$								
VI	Grunty rodzime, skaliste Skała miękka iłolupki miejscami przewarstwiona skalą miękka piaskowcem. Iłolupki zwietrzały lub bardzo mocno zwietrzały do postaci iłu z okruchami skalnymi, miejscami z laminami piasku, rozpada się po jednym uderzeniu młotkiem lub można przeciąć go nożem. Piaskowiec rozpada się pod naciskiem dłoni na frakcję piaszczystą. W otworze S3 stwierdzono miększą zmianę facjalną w obrębie warstwy.	SM(Li) SM(Pc)	SM(Li): $R_c=0,33$ (0,26-0,44) $\rho=2,20$ (2,17-2,21) SM(Pc): $R_c=0,87$ (0,75-0,98) $\rho=2,24$ (2,23-2,25)								

Objaśnienia do tabeli

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badań laboratoryjnych
0,34 – parametry określone na podstawie Zarys geotechniki – Wiłun Z., 1976 Warszawa

0,36 – wartość uzyskana na podstawie doświadczenia własnego

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badania w aparacie bezpośredniego ścinania AB, parametry te mogą być zawyżone ze względu na okruszki skalne zawarte w próbce, a które znacząco mogą wpłynąć na wyniki badań AB

Wartości parametrów zapisane kursywą poniżej wartości średniej, oznaczają zakresy wartości parametrów od minimalnych do maksymalnych dla danej warstwy geologiczno-inżynierskiej.

Nazwy i symbole gruntu w kolumnach 2 i 3 wg PN-B-04481:1988

1. Objasnienia symboli stanu w kolumnie – stan gruntu:

- pzw** - grunt półzwarty,
- tpl** - grunt twardoplastyczny,
- pl** - grunt plastyczny,
- mpl** - grunt miękoplastyczny.


2. Objasnienia symboli w kolumnie – wilgotność:

- s** - grunt suchy,
- mw** - grunt mało wilgotny,
- w** - grunt wilgotny.

3. Pozostałe objaśnienia symboli:

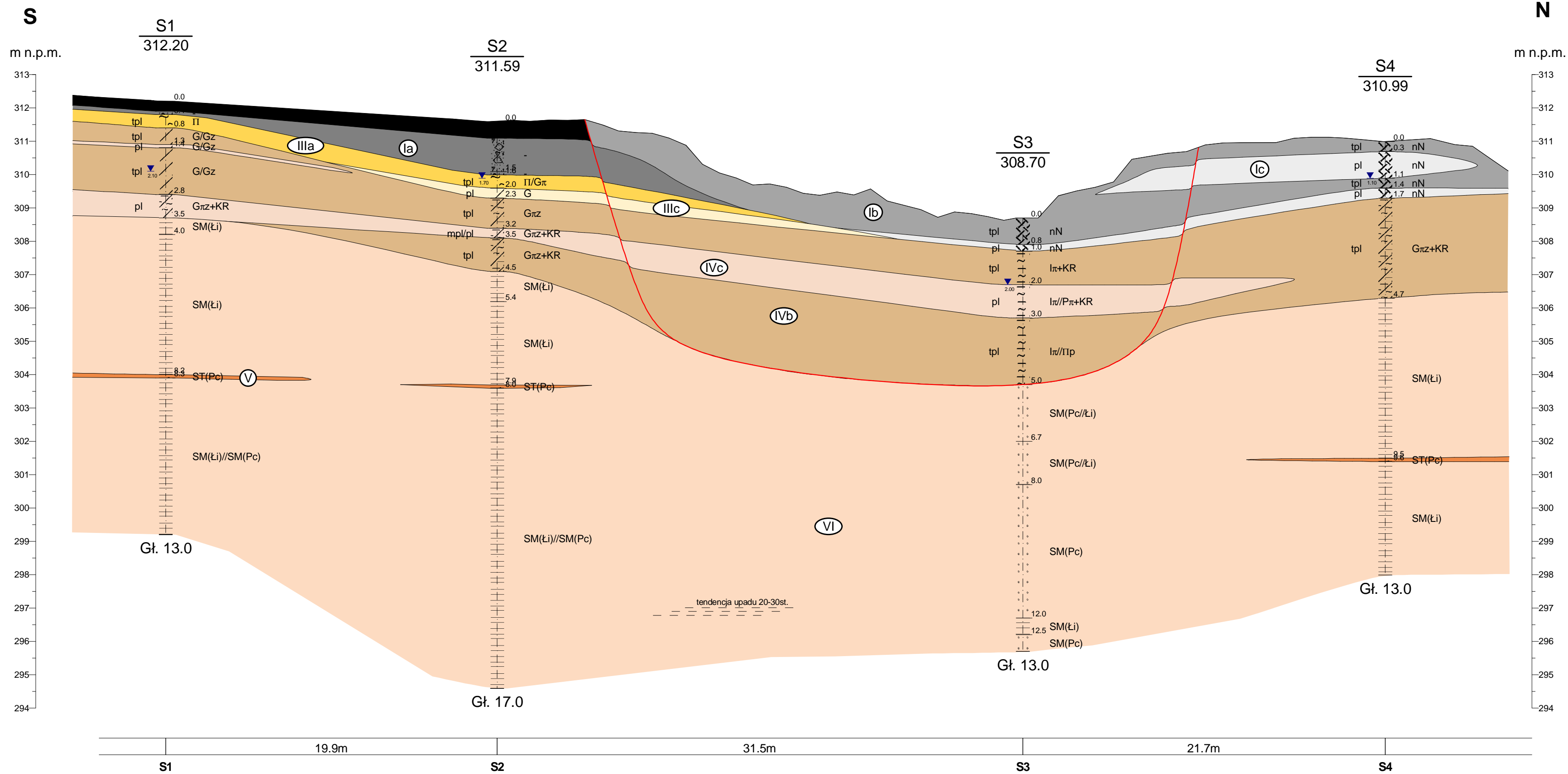
- I_L** - stopień plastyczności,
- ρ** - gęstość objętościowa,
- c_u** - spójność (kohezja),
- Φ_u** - całkowity kąt tarcia wewnętrznego,
- E_0** - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu,
- M_0** - edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej,
- R_c** - wytrzymałość na ściskanie.

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW I KART

S1	Otwory geologiczno-inżynierskie symbol i nr
203,80	rzędna terenu
┆ 0,8	– granica warstwy geotechnicznej
IIa	– głębokość stropu/spągu warstw
	– numer i symbol w-wy geotechnicznej
	– powierzchnia poślizgu
	– ustabilizowane zwierciadło wód podziemnych
	– sączenie

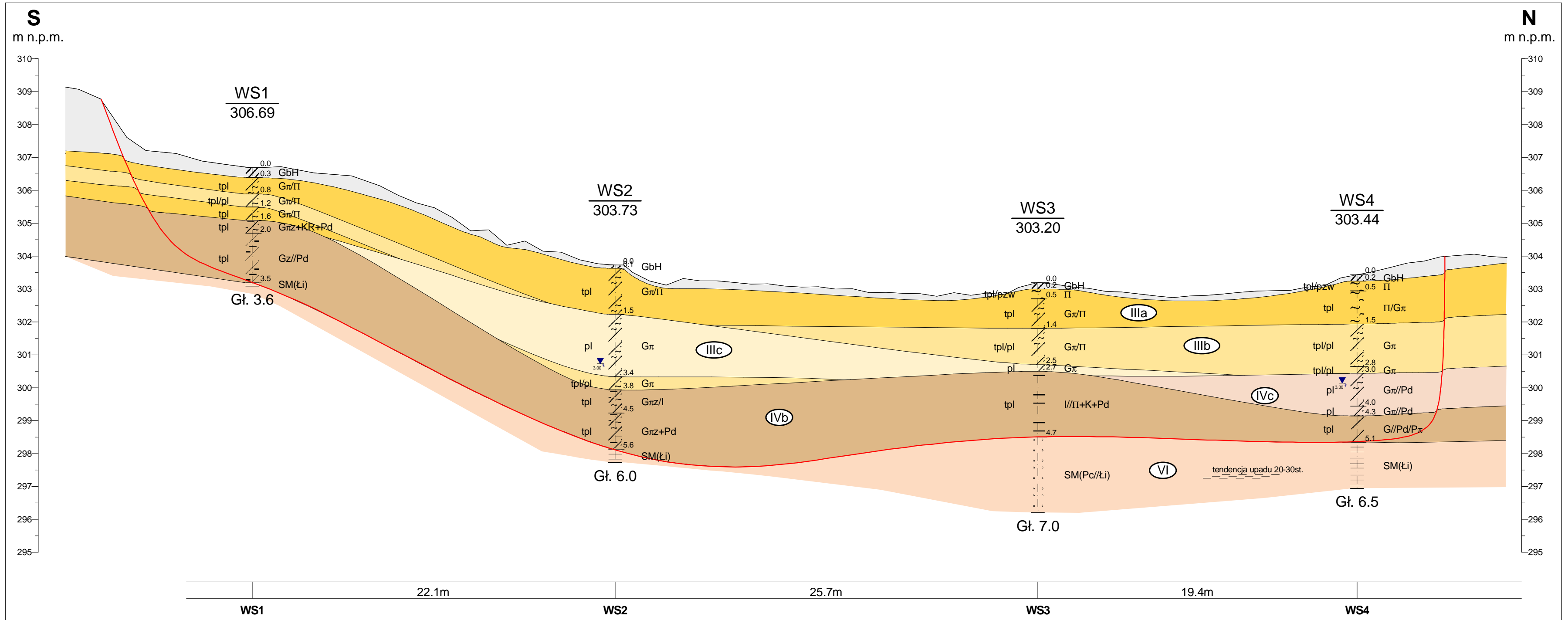
objaśnienia symboli gruntów:

Gb	– gleba
nB	– nasyp budowlany
nN	– nasyp niebudowlany
Π	– pył
Πp	– pył piaszczysty
G	– glina
Gπ	– glina pylasta
Gπz	– glina pylasta zwięzła
Gz	– glina zwięzła
Iπ	– ił pylasty
I	– ił
H	– części organiczne
KR	– okruszki skalne
SM	– skała miękka
ST	– skała twarda
Łi	– iłółupek
Pc	– piaskowiec
//	– przewarstwienia gruntów
+	– dodatek innych gruntów
/	– grunty na pograniczu
RQD	– wskaźnik spękania masywu
SCR	– uzysk litego rdzenia
TCR	– całkowity uzysk rdzenia

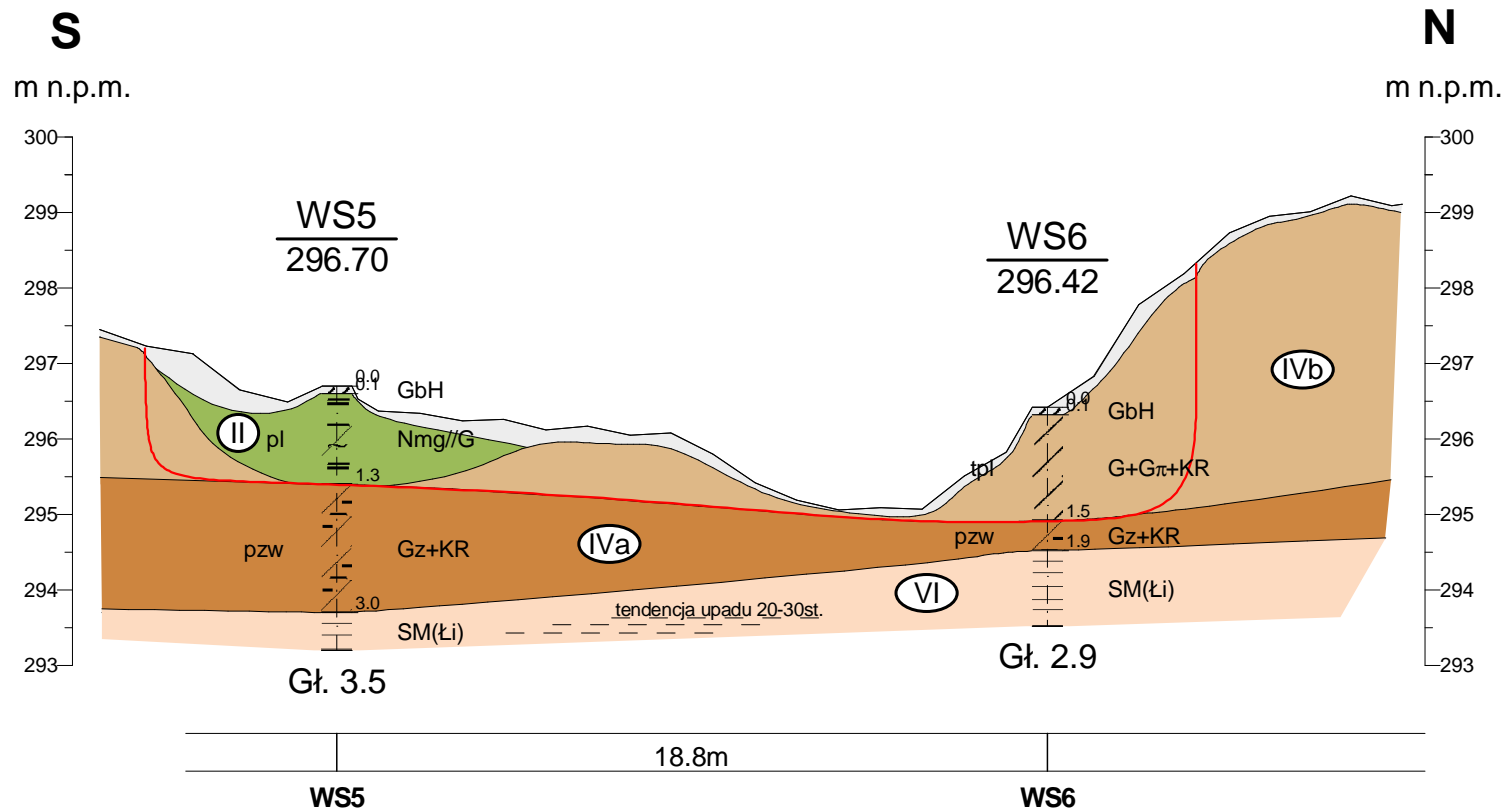



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

		SNAFU Sp. z o.o. ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckowice		Zał.Nr 4.1	
		Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudow drogi powiatowej nr K1948 w km.3+020-3+110		Skala 1: 200 100	
Przekrój geologiczno-in ynierski I - I'		Opracował	Data		Nazwisko
			09.2024	A.Drabina	



		SNAFU Sp. z o.o.		Zał.Nr
		ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckwice		4.2
Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudow drogi powiatowej nr K1948 w km.3+020-3+110				Skala 1: $\frac{200}{100}$
Przekrój geologiczno-in ynierski II - II'				
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	09.2024	A.Drabina		



		SNAFU Sp. z o.o. ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckowice		Zał.Nr 4.3	
		Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudow drogi powiatowej nr K1948 w km.3+020-3+110		Skala 1: $\frac{200}{100}$	
Opracował	Data 09.2024	Nazwisko A.Drabina	Podpis	Przekrój geologiczno-in ynierski III - III'	
(blank)	(blank)	(blank)	(blank)		

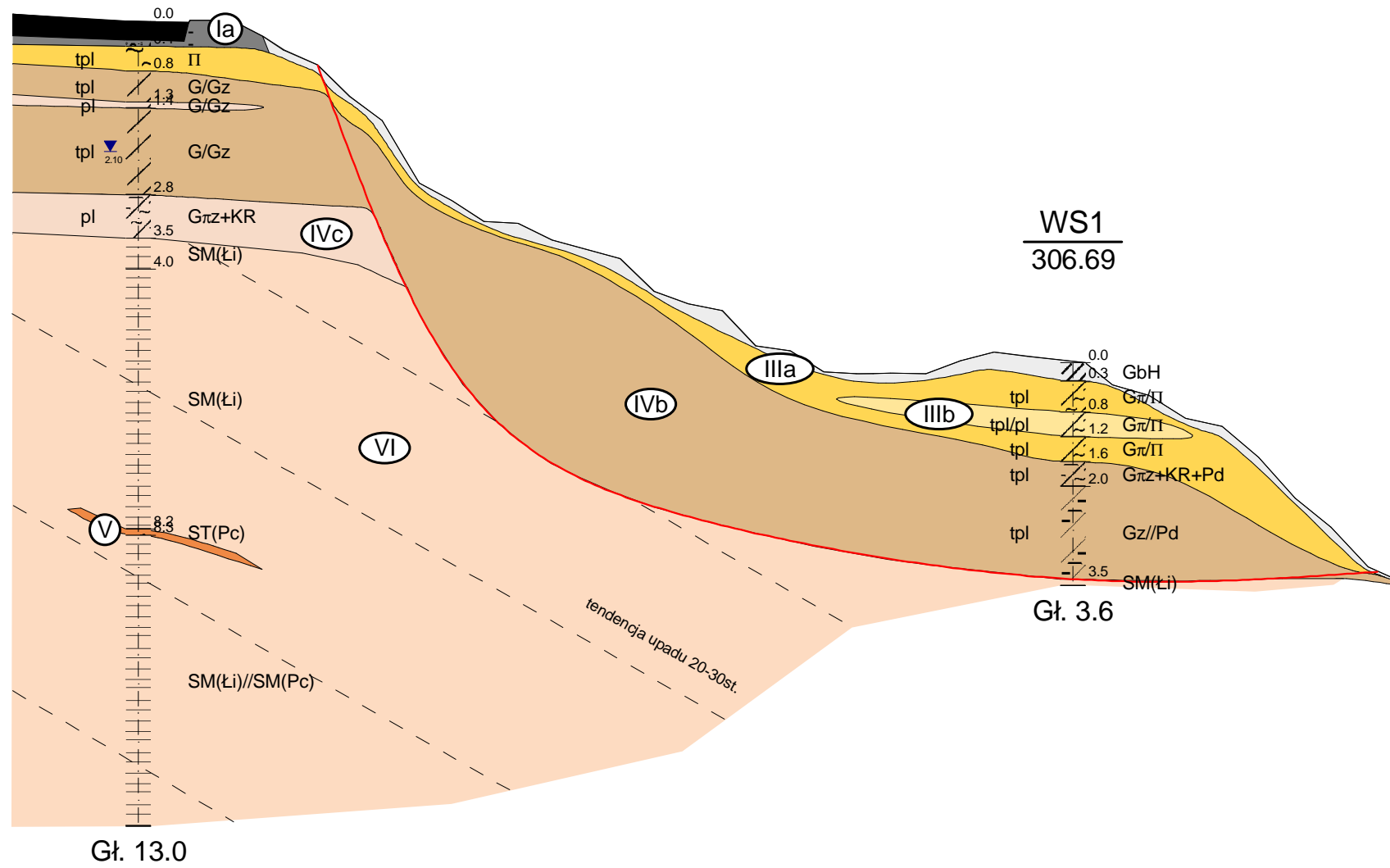
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

SW

m n.p.m.

313
312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298

S1
312.20



NE

m n.p.m.

313
312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298

WS1
306.69

30.2m

S1

WS1



SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckowice

Zał.Nr
4.4

Stabilizacja osuwiska nr 17805
wraz z odbudow drogi powiatowej
nr K1948 w km.3+020-3+110

Przekrój geologiczno-in ynierski
IV - IV'

Skala
1: 200
100

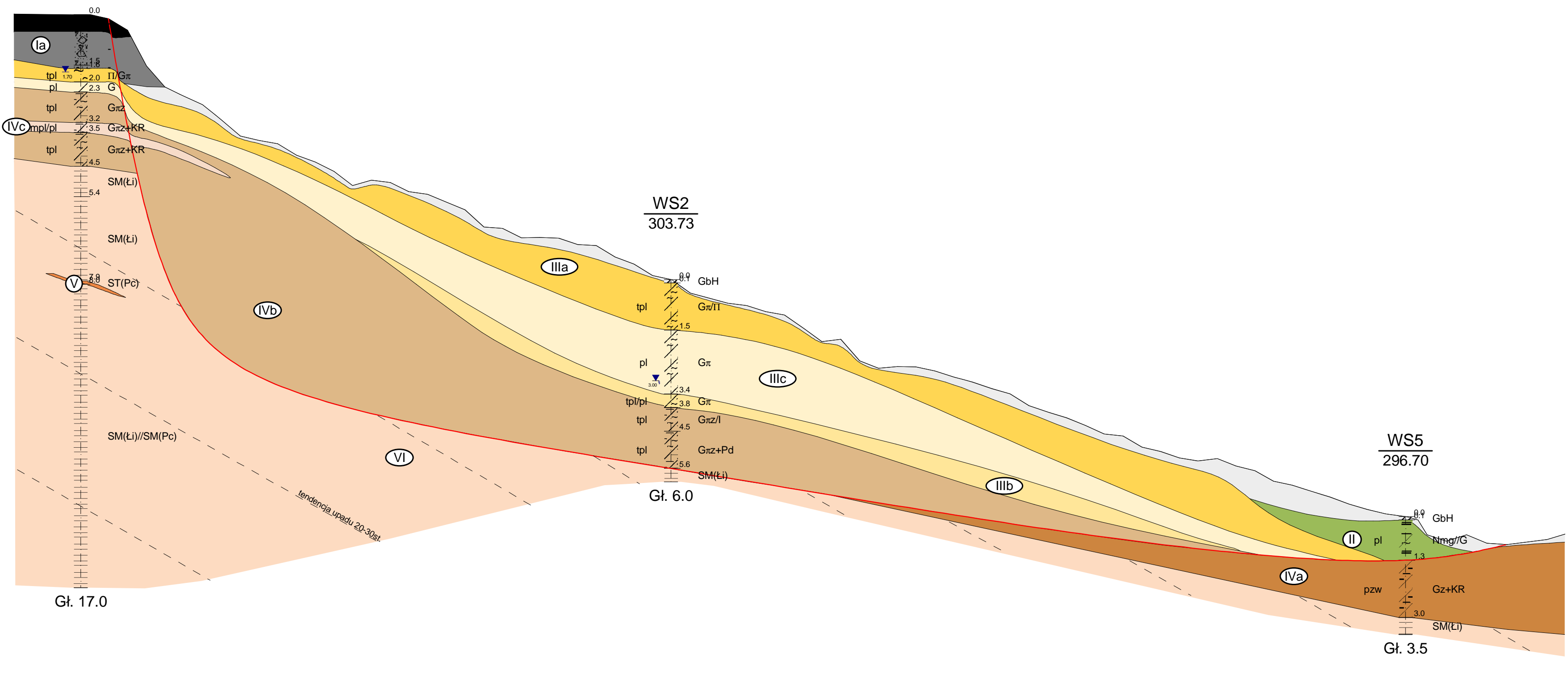
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	09.2024	A.Drabina	

SW

S2
311.59

m n.p.m.

312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
297
296
295
294
293
292



NE

m n.p.m.

312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
297
296
295
294
293
292

35.0m

43.6m

S2

WS2

WS5

		SNAFU Sp. z o.o. ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckwice		Zał.Nr 4.5
Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudow drogi powiatowej nr K1948 w km.3+020-3+110				Przekrój geologiczno-in ynierski V - V'
Opracował: 09.2024 A.Drabina				
				Skala 1: 200 100

SW

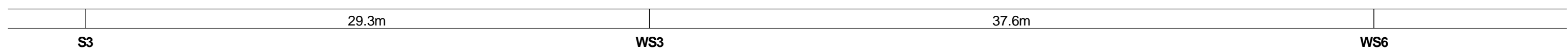
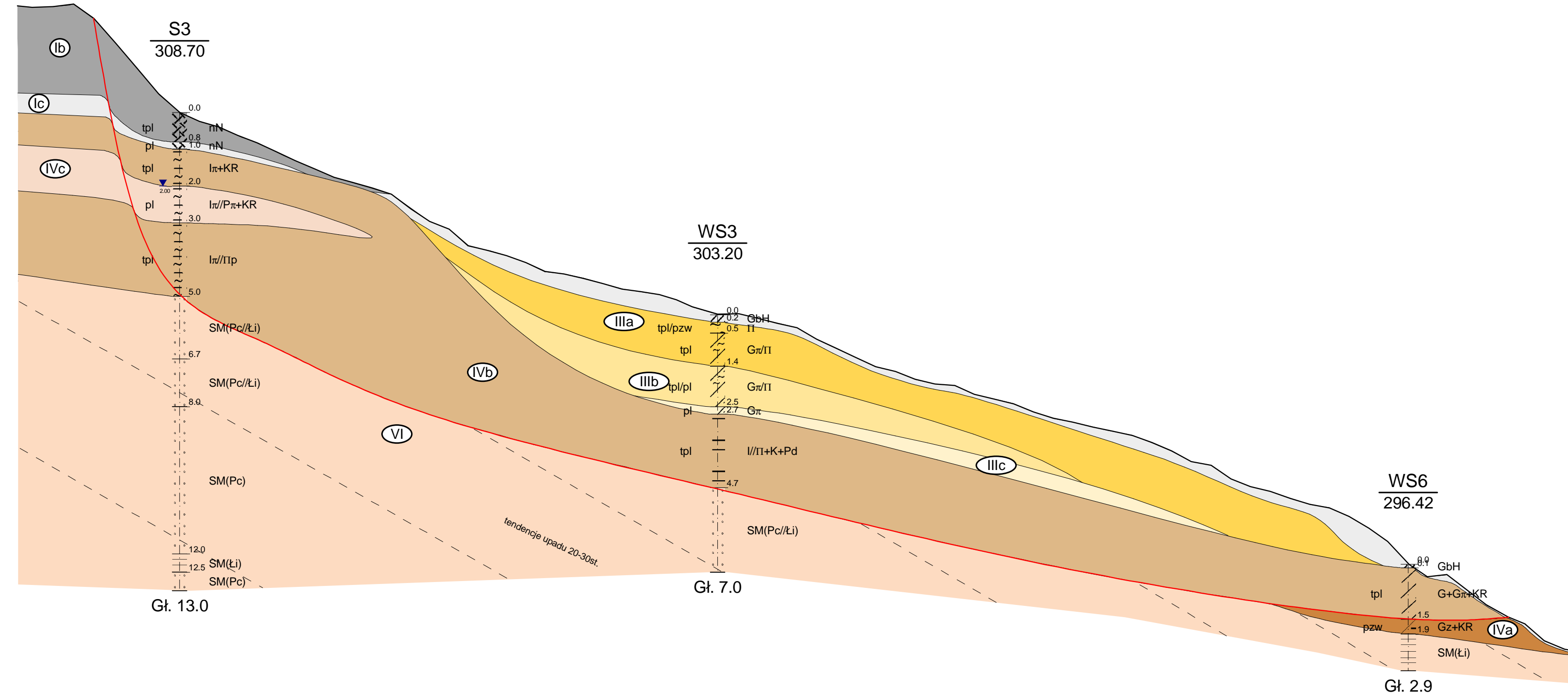
m n.p.m.

312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
297
296
295
294
293

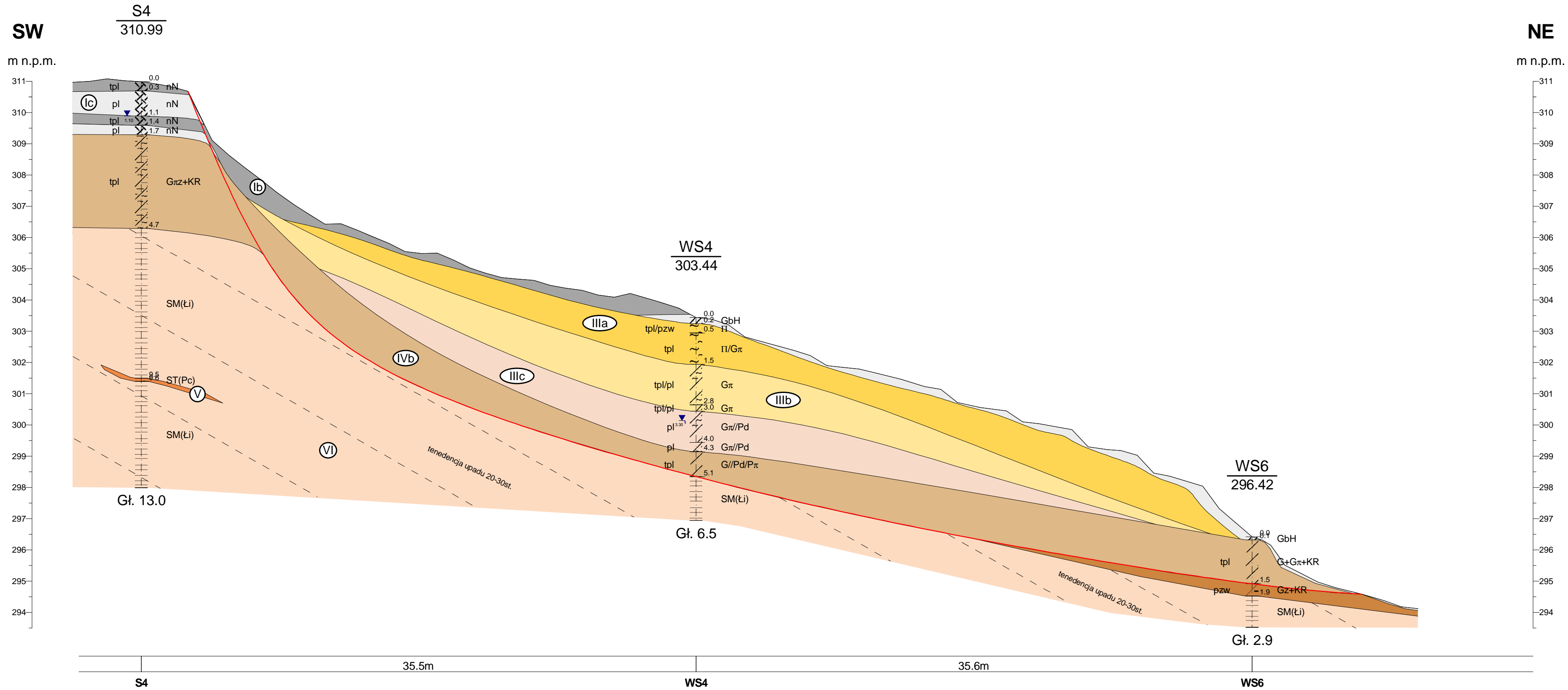
NE

m n.p.m.

312
311
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
297
296
295
294
293



		SNAFU Sp. z o.o. ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckowice		Zał.Nr 4.6
Stabilizacja osuwiska nr 17805 wraz z odbudow drogi powiatowej nr K1948 w km.3+020-3+110		Przekrój geologiczno-in ynierski VI - VI'		
Opracował	Data 09.2024			
				Skala 1: 200 100



SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zak tek 1, 32-082 Wi ckowice

Zał.Nr
4.7

Stabilizacja osuwiska nr 17805
wraz z odbudow drogi powiatowej
nr K1948 w km.3+020-3+110

Przekrój geologiczno-in ynierski
VII - VII'

Skala
1: 200
100

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	09.2024	A.Drabina	



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO S1

Zał.Nr: 5.1

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5528892.61
Y: 7427227.34

Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: rdzeniowany

Rz dna: 312.20 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-09

Wiercenie	Gł bok o zwrócić wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna		
			[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	▼ 2.10	CZWARTORZ D Plejstocen			0.30	nawierzchnia asfaltowa	-						
					0.40	podbudowa z kruszywa naturalnego i łamanego z wypełnieniem pylastym, szara	II	Si					
					0.80	pył, szary	G/Gz	saciSi/sasiCl	mw	tpl			
					1.30	glina na pograniczu gliny zwi zlej, br zowa							
					1.40	glina na pograniczu gliny zwi zlej, br zowa							
						2.80	glina na pograniczu gliny zwi zlej z okruszami skalnymi 5-10%, br zowa	Gz+KR	cosaciCl	mw	tpl	IVb	
						3.50	glina pylasta zwi zla z okruszami skalnymi 5-10%, br zowa	Gz+KR	cosasiCl	w	pl	IVc	
			PALEOGEN Paleocen			4.00	skała mi kka - iłtupek, szary, bardzo mocno zwietrzały do postaci iłu z okruszami, mo na ci go no em	SM(Łi)	Rs(Iki)			VI	
						8.20	skała mi kka - iłtupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym udzerzeniu młotkiem						
						8.30	skała twarda piaskowiec w postaci okruszow o rednicy do 10cm, szara	ST(Pc)	Rs(Pc)				V
					13.00	TCR 0,0-13,0 - 100%							

	SCR[%]	RQD[%]
3,5-4,0	100	80
4,0-5,0	40	35
5,0-6,0	7	0
6,0-7,0	35	22
7,0-8,0	64	50
8,0-9,0	20	12
9,0-10,0	55	45
10,0-11,0	50	12
11,0-12,0	25	10
12,0-13,0	50	50



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO S2

Zał.Nr: 5.2

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5528909.10
Y: 7427216.44

Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: rdzeniowany
Rz dna: 311.59 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 2024-09

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Włgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna						
			[m]	[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
▼ 1.70	1.70	NASYP Nasyt	-1.0		0.50	nawierzchnia asfaltowa	-										
					1.50	podbudowa z kruszywa łamanego i naturalnego z wypełnieniem gliniastym, br zowa						Ia					
		CZWARTORZ D Pleistocen	-2.0	-2.0		1.60	podbudowa z kruszywa naturalnego z wypełnieniem pylastym, br zowa	II/Gπ	Si/clSi	mw	tpl	IIIa					
						2.00	pył na pograniczu gliny pylastej, szary	G	sacISi	w	pl	IIIc					
						2.30	głina, br zowa	Gπz	sasiCl	mw	tpl	IVb					
						3.20	głina pylasta zwi zła z okruchami piaskowca 30-40%, br zowa	Gπz+KR	cosiCl	w	mpl/pl	IVc					
						3.50	głina pylasta zwi zła z okruchami piaskowca 30-40%, br zowa	Gπz+KR	cosiCl	mw	tpl	IVb					
		PALEOGEN Paleocen	-5.0	-5.0		4.50	skała mi kka - itołupek, szary, bardzo mocno zwietrzały do postaci itu z okruchami, mo na ci go no em	SM(Li)	Rs(lki)	w	tpl	VI					
						5.40	skała mi kka - itołupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym udzerzeniu młotkiem lub przeci ciu no em										
						7.90	skała twarda piaskowiec w postaci okruchow o rednicy do 10cm, szara						ST(Pc)	Rs(Pc)	w	tpl	V
						8.00	skała mi kka - itołupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym udzerzeniu młotkiem przewarstwiony piaskowcem, na gł boko ci 13,7 wypełnienie twaroplastyczn glin pylast zwi zł						SM(Li)//SM(Pc)Rs(lki//Pc)	w	tpl	VI	
						12.0	SCR[%] RQD[%]										
						13.0	4,5-5,0 0 0										
						14.0	5,0-6,0 100 100										
						15.0	6,0-7,0 70 70										
						16.0	7,0-8,0 42 30										
						17.0	8,0-9,0 23 15										
	17.0	9,0-10,0 35 30															
	17.0	10,0-11,0 77 70															
	17.0	11,0-12,0 100 85															
	17.0	12,0-13,0 70 70															
	17.0	13,0-14,0 70 70															
	17.0	14,0-15,0 37 30															
	17.0	15,0-16,0 43 34															
	17.0	16,0-17,0 36 25															
					17.00	TCR 0,0-17,0 - 100%											



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO S3

Zał.Nr: 5.3

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5528941.25
Y: 7427216.16

Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: rdzeniowany
Rz dna: 308.70 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 2024-09

Wiercenie	Gł bok zwróci ciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna			
			[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
▼ 2.00	N	NASYP Nasyp	1.0		0.80	nasyp niebudowlany - twaroplastyczna glina 90% z fragmentami asfaltu i kruszywa, ciemnobr zowy	nN	Mg		tpl	Ib			
				1.00	nasyp niebudowlany - plastyczna glina 90% z kruszywem, ciemnobr zowy	Iπ+KR	cosiCl	mw	tpl	IVb				
				2.00	ił pylasty z okruchami piaskowca 10-20%, br zowo-szara	Iπ/Pπ+KR	cosiCl _{sasi}	w	pl	IVc				
		CZWARTORZ D Plejstocen	N	3.0	3.00	ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym z okruchami piaskowca 10-20%, br zowo-szara	Iπ/Pπ+KR	cosiCl _{sasi}	w	pl	IVc			
					4.0	ił pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, szary	Iπ/Πp	siCl _{sasi}	mw	tpl	IVb			
					5.0	skala mi kka - piaskowiec bardzo zwietrzały, pod naciskiem dłoni rozpada si do frakcji piaszczystej przewarstwiony iłolupkiem, szary	SM(Pc/Li)	Rs(Pc/Iki)						
					6.0	skala mi kka - piaskowiec bardzo zwietrzały, pod naciskiem dłoni rozpada si do frakcji piaszczystej przewarstwiony iłolupkiem, szary								
					7.0	skala mi kka - piaskowiec bardzo zwietrzały, pod naciskiem dłoni rozpada si do frakcji piaszczystej przewarstwiony iłolupkiem, szary								
		PALEOGEN Paleocen	N	8.0	8.00	skala mi kka - piaskowiec zwietrzały, miejscami z yłkami kalcytowymi, szary	SM(Pc)	Rs(Pc)				VI		
					9.0									
					10.0									
					11.0									
					12.0									
N	N	12.0	12.00	skala mi kka - iłolupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym uderzeniu młotkiem	SM(Li)	Rs(Iki)								
			12.50	skala mi kka - iłolupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym uderzeniu młotkiem	SM(Pc)	Rs(Pc)								
			13.00	skala mi kka - piaskowiec zwietrzały, miejscami z yłkami kalcytowymi, szary										

	SCR[%]	RQD[%]	TCR:
5,0-6,0	25	25	0,0-8,0 - 100%
6,0-7,0	17	12	8,0-9,0 - 90%
7,0-8,0	45	45	9,0-10,0 - 100%
8,0-9,0	12	12	10,0-11,0 - 90%
9,0-10,0	45	40	11,0-13,0 - 100%
10,0-11,0	0	0	
11,0-12,0	47	40	
12,0-13,0	55	40	



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO S4

Zał.Nr: 5.4

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5528962.41
Y: 7427211.22

Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: rdzeniowany
Rz dna: 310.99 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia: 2024-09

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1.10	NASYP Nasyp	-	0.30	0.30	nasyp niebudowlany - twaroplastyczna glina 90% z kruszywem i fragmentami cegieł, br zowy	nN	Mg		tpl	lb	
				1.10	1.10					pl	lc	
		CZWARTORZ D Pleistocen	-	-	1.40	1.40	nasyp niebudowlany - plastyczna glina 90% z kruszywem, wirem i fragmentami cegieł, szary	G _{rz} +KR	cosiCl	mw	tpl	lb
					1.70	1.70					pl	lc
		PALEOGEN Paleocen	-	-	2.0	2.0	nasyp niebudowlany - twaroplastyczna glina 90% z kruszywem, wirem i fragmentami cegieł, czarny	G _{rz} +KR	cosiCl	mw	tpl	IVb
					3.0	3.0						
					4.0	4.0	głina pylasta zwi zła z okruchami skalnymi 5-10%, br zowa	SM(Łi)	Rs(lki)		VI	
					5.0	4.70	skała mi kka - iłolupek, szary, bardzo mocno zwietrzały - rozpada si po jednym udzerzeniu młotkiem					
					6.0							
					7.0							
		8.0										
		9.0										
9.50	9.50	ST(Pc)	Rs(Pc)		V							
9.60	9.60											
10.0												
11.0												
12.0												
13.0												
				13.00	TCR 0,0-13,0 - 100%							

	SCR[%]	RQD[%]
4,7-5,0	0	0
5,0-6,0	90	90
6,0-7,0	90	90
7,0-8,0	60	40
8,0-9,0	9	90
9,0-10,0	20	20
10,0-11,0	80	80
11,0-12,0	20	12
12,0-13,0	47	40



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS1

Zał.Nr: 5.5

Wiertnica: RKS

X: 5528901.69
Y: 7427256.15Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskieObiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 306.69 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bokozwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CZWARTORZ D Pleistocen			0.30	gleba próchnicza, ciemnobr zowa glina pylasta na pograniczu pyłu, br zowa	GbH	H	w	tpl	IIIa
			1.0		0.80	glina pylasta na pograniczu pyłu, br zowo-szara	Gπ/Π	clSi/Si	w	tpl/pl	IIIb
					1.20	glina pylasta na pograniczu pyłu, br zowo-szara					
					1.60	glina pylasta zwi zła z okruchami skalnymi i piaskiem drobnym, br zowa	Gπz+KR+Pd	fsacosasiCl	mw	tpl	IVb
					2.00	glina zwi zła przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa					
					3.0						
					3.50	skała mi kka - itolupek, szary	SM(Li)	Rs(Iki)	s		VI
					3.60						



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS2

Zał.Nr: 5.6

Wiertnica: RKS

X: 5528922.49
Y: 7427248.78Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskieObiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 303.73 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Głębokość zwiarcia dla wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		CZWARTORZ D Pleistocen			0.10	gleba próchnicza, ciemnobr zowa glina pylasta na pograniczu pyłu, br zowa	G _{bH}	H	w			
						1.50	glina pylasta, szara	G _{π/II}	clSi/Si	mw	tpl	IIIa
						3.40	glina pylasta, szara	G _π	clSi	w	pl	IIIc
						3.80	glina pylasta zwi zła na pograniczu iłu, szara	G _{πz/I}	siCl/Cl		tpl/pl	IIIb
						4.50	glina pylasta zwi zła z piaskiem drobnym, br zowo-szary	G _{πz+Pd}	fsasiCl	mw	tpl	IVb
						5.60	skała mi kka - iłolupek z laminami piasku pylastego, szary	SM(Łi)	Rs(lki)	s		VI
					6.00							



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS3

Zał.Nr: 5.7

Wiertnica: RKS

X: 5528947.86
Y: 7427244.66

Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 303.20 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bok z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Włgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CZWARTORZ D Plejstocen	0.00			gleba próchnicza, ciemnobr zowa	GBH	H	s		
			0.20			pył, br zowy	II	Si	s/mw	tpl/pzw	
			0.50			glina pylasta na pograniczu pyłu z korzeniami drzew, br zowa			mw	tpl	IIIa
					1.40	glina pylasta na pograniczu pyłu, br zowa	Gπ/II	clSi/Si	w/mw	tpl/pl	IIIb
			2.50			glina pylasta, szaro-br zowa	Gπ	clSi	w	pl	IIIc
			2.70			ił przewarstwiony pyłem z okruchami skalnymi i piaskiem drobnym, szaro-br zowy	I//II+K+Pd	fsacoCl _{si}		tpl	IVb
		PALEOGEN Paleocen	4.70			skała mi kka piaskowiec mocno zwietrzała do postaci piasku drobnego przewarstwiony iłolupkiem, szara	SM(Pc//Li)	Rs(Pc//lki)	mw		VI
			7.00								



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS4

Zał.Nr: 5.8

Wiertnica: RKS

X: 5528967.17
Y: 7427246.44Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskieObiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Drog Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 303.44 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bokozwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		CZWARTORZ D Plejstocen	0.00		0.20	gleba próchnicza, ciemnobr zowa	GBH	H	s			
			0.20		0.50	pył, br zowy	II	Si	s/mw	tpl/pzw		
			1.00		1.50	pył na pograniczu gliny pylastej, br zowo-szary	II/Gπ	Si/clSi	mw	tpl	IIIa	
			2.00		1.50	glina pylasta, br zowo-szara	Gπ	clSi	mw/w	tpl/pl	IIIb	
			3.00		2.80	glina pylasta, szaro-br zowa	Gπ//Pd	clSifsa	w	pl	IVc	
			3.00		3.00	glina pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, szara						
			4.00		4.00	glina pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, szaro-br zowa	G//Pd/Pπ	saciSifsa/sisa	mw	tpl	IVb	
			4.30		4.30	glina przewarstwiona piaskiem drobnym na pograniczu piasku pylastego, br zowa						
		PALEOGEN Paleocen	5.00		5.10	skała mi kka - iłotupek w postaci iłu z okruciami łupka, szary	SM(Łi)	Rs(lki)	s		VI	
			6.00		6.50							



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS5

Zał.Nr: 5.9

Wiertnica: RKS

X: 5528940.68
Y: 7427288.37Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskieObiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 296.70 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bok o zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CZWARTORZ D Pleistocen			0.10	gleba próchnicza, ciemnobr zowa namuł gliniasty przewarstwiany glin , szaro-br zowy	GBH	H	w	pl	II
					1.30	glina zwi zła z okruciami skalnymi 1-2%, br zowa	Gz+KR	cosasiCl	mw	pzw	IVa
					3.00	skała mi kka - iłótupek, szary	SM(Łi)	Rs(lki)	s		VI
					3.50						



KARTA OTWORU GEOLOGICZNO-IN YNIERSKIEGO WS6

Zał.Nr: 5.10

Wiertnica: RKS

X: 5528957.94
Y: 7427280.85Miejscowo : Siepraw
Gmina: Siepraw
Powiat: my lenicki
Województwo: małopolskieObiekt: osuwisko nr 17805
Inwestor: Zarz d Dróg Powiatowych w My lenicach
Wiercenie: SNAFU Sp. z o.o.
Dozór geol.: A.Drabina upr. VII-2061

System wiercenia: mechaniczno-udarowy

Rz dna: 296.42 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2024-08

Wiercenie	Gł bok zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		D CZWARTORZ Plejstocen	-1.0		0.10	gleba próchnicza, ciemnobr zowa glina z glin pylast i okrucami skalnymi 1-2%, br zowa	G _{BH}	H	s	tpl	IVb
		Paleocen	-2.0		1.50	glina zwi zła z okrucami skalnymi 1-2%, br zowa	Gz+KR	cosasiCl		pzw	IVa
					1.90	skała mi kka - itolupek, szary	SM(Li)	Rs(lki)			VI
					2.90						



Zlecający:
GEOVIS Wincenty Solecki
ul. Zakątek 1; 32-082 Więckowice
NIP 6772282496

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343, Kraków
NIP 6372111928

SPRAWOZDANIE LABORATORYJNE NR R-2409056

temat
projektu:

SIEPRAW

<i>data przyjęcia próbek</i>	<i>data rozpoczęcia badań</i>	<i>data zakończenia badań</i>	<i>dotyczy zlecenia nr:</i>
20.09.2024	24.09.2024	30.09.2024	Z2409038

badany materiał:
PRÓBKI GRUNTU

sposób pobrania próbek
pobrane przez Zleceniodawcę

oznaczone: od 24090863
do 24090874

miejsce wykonania badań:
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

uwagi:
-

Oznaczany Parametr:

Zastosowana metoda badawcza:

Wilgotność naturalna	PN-EN-ISO-17892-1:2015-02
Granice Atterberga (Penetrometr stożkowy) metoda 5pkt	PN-EN ISO 17892-12:2018-08
Kąt tarcia i kohezja w aparacie skrzynkowym (parametry całkowite)	PN-88/B-04481
Analiza areometryczna	PN-EN ISO 17892-4:2017-01
Zawartość części organicznych	PN-88/B-04481

Załączniki do raportu:

Wyniki badań granic Atterberga (metoda penetrometru stożkowego)	Załączniki nr ST
Wyniki badań w aparacie bezpośredniego ścinania	Załączniki nr AB
Wyniki badań analizy areometrycznej	Załączniki nr A

LP.	Numer próbki	Numer otworu	Głębokość [m]	Opis makroskopowy zgodnie z normą PN-B-04481:1988	Opis makroskopowy zgodnie z PN-EN ISO 14688-1:2018-05P	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotność naturalna wn [%]	Granica plastyczności wp [%]	Granica płynności w _L [%]	Wskaźnik plastyczności Ip [-]	Stopień plastyczności I _p [-]	Wskaźnik konsystencji IC [-]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Zawartość części organicznych I _z [%]	Maksymalny kąt tarcia [parametry całkowite] φ [-]	Kohezja [parametry całkowite] c [kPa]	Zawartość poszczególnych frakcji [%]					
																			Żwir	Piasek			Pył	Ił
																				gruby	średni	drobny		
1	24090863	S3	3,7-4,0	I _π //π _p	siCl _s si	szara	mw	tpl	25,0	117	54	36	0,21	0,79	1,98	-	20,3	17	0	1	4	14	48	33
2	24090864	S2	2,7-3,0	G _{πz}	siCl	szarobrazowa	mw	tpl	22,5	22	46	24	0,04	0,96	2,02	-	21,9	14	0	0	0	5	68	27
3	24090865	S2	13,7	G _{πz} //π	siCl _s i	ciemnoszara	mw	tpl	30,5	25	53	28	0,19	0,81		-	-	-	-	-	-	-	-	
4	24090866	S2	3,4	G _{πz} +ż	grsiCl	brązowa	w	mpl	30,4	20	40	20	0,51	0,49		-	-	-	21	8	4	9	38	20
5	24090867	S1	3,0	G _{πz} //π	siCl _s i	szara	w	pl	38,2	29	51	22	0,40	0,60		-	-	-	-	-	-	-	-	
6	24090868	S3	1,6-1,7	I _π	siCl	szarobrazowa	mw	tpl	27,3	25	58	32	0,06	0,94		-	-	-	0	0	0	1	51	48
7	24090869	S2	5,2	G _{πz} +łki	siCl	szara	mw	tpl	27,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0	5	66	27
8	24090870	WS5	1,0	Nmg	siorCl	ciemnoszara	mw	tpl	35,6	-	-	-	-	-	-	6,83	-	-	-	-	-	-	-	
9	24090871	WS4	3,4	G _π	clSi	brązowo-szara	mw	tpl	22,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	24090872	WS1	1,8	G _{πz} +łki	siCl	szara	mw	tpl	22,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki.


Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

LP.	Numer próbki	Numer otworu	Głębokość [m]	Opis makroskopowy zgodnie z normą PN-B-04481:1988	Opis makroskopowy zgodnie z PN-EN ISO 14688- 1:2018-05P	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotność naturalna wn [%]	Granica plastyczności wp [%]	Granica płynności wl [%]	Wskaźnik plastyczności Ip [-]	Stożek plastyczności I _p [-]	Wskaźnik konsystencji IC [-]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Zawartość części organicznych I _z [%]	Maksymalny kąt tarcia [parametry całkowite] φ [-]	Kohezja [parametry całkowite] c [kPa]	Zawartość poszczególnych frakcji [%]					
																			Żwir	Piasek			Pył	Ił
																				gruby	średni	drobny		
11	24090873	WS3	3,5	łπ//π	siCl _{si}	szara	mw	tpl	25,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	5	61	31
12	24090874	WS2	5,0	GrtzH	orsiCl	ciemnoszara	mw	tpl	22,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

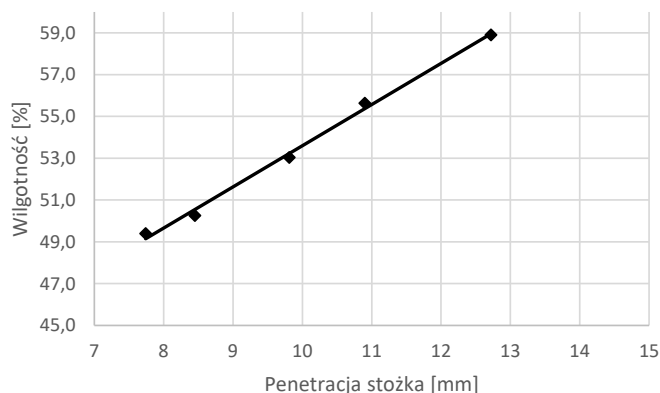
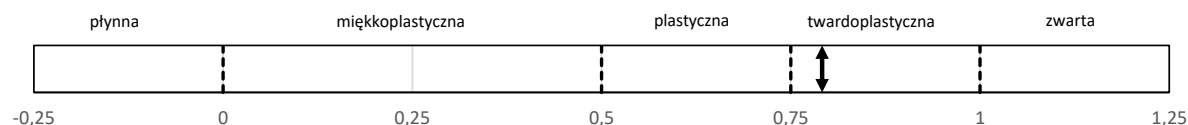
Szymon Bednarz

KONIEC RAPORTU

PW-F2.1, wersja 3 z dnia 31-07-2023 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08		Załącznik ST 24090863	
Temat projektu*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału:	Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania:	A1	Data poboru prób*:	-
Próby pobrat:	ZLECAJĄCY				
Data przyjęcia prób do badań:	20.09.2024	Data prowadzenia badania:	24.09.2024-25.09.2024		Data sporządzenia załącznika:
					27.09.2024
Nr otworu*:	S3	Głębokość [m]*:	3,7-4,0	Nr lab próby:	24090863
					dotyczy raportu:
					R-2409056
Opis makroskopowy próby wg ISO 14688-1:					
siClasii, szary, mw, tpi					

WYNIKI BADAŃ:

Wilgotność naturalna	w_n	25,0	%
Granica plastyczności	w_p	17	%
Granica płynności	w_l	54	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	36	-
Stopień plastyczności	I_L	0,21	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,79	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
7,74	49,40
8,45	50,26
9,81	53,04
10,90	55,64
12,72	58,90

zastosowano stożek:
60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824



Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824



KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Temat
 projektu*:
SIEPRAW
 Rodzaj badanego
 materiału: **Grunt rodzimy**

 Kategoria
 opróbowania: **A1**

 Data poboru
 prób*: **-**

 Próby pobrat: **ZLECAJĄCY**

 Data przyjęcia
 prób do badań: **20.09.2024**

 Data
 prowadzenia
 badania: **24.09.2024-25.09.2024**

 Data
 sporządzenia
 załącznika: **27.09.2024**

Nr otworu*:

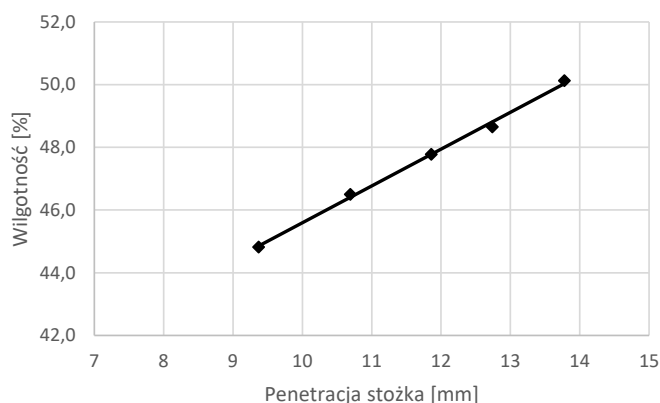
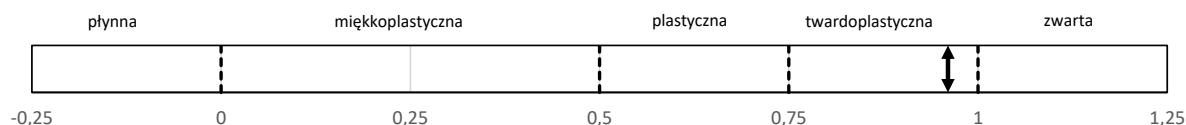
S2
 Głębokość
 [m]*: **2,7-3,0**

 Nr lab próby: **24090864**

 dotyczy raportu: **R-2409056**

 Opis makroskopowy próby
 wg ISO 14688-1:
siCl, szarobrzązowy, mw, tpi**WYNIKI BADAŃ:**

Wilgotność naturalna	w_n	22,5	%
Granica plastyczności	w_p	22	%
Granica płynności	w_l	46	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	24	-
Stopień plastyczności	I_L	0,04	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,96	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
9,37	44,82
10,69	46,50
11,86	47,78
12,74	48,65
13,78	50,13

 zastosowano stożek:
 60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Temat
 projektu*:
SIEPRAW
 Rodzaj badanego
 materiału: **Grunt rodzimy**

 Kategoria
 opróbowania: **B3**

 Data poboru
 prób*: **-**

 Próby pobrat: **ZLECAJĄCY**

 Data przyjęcia
 prób do badań: **20.09.2024**

 Data
 prowadzenia
 badania: **24.09.2024-25.09.2024**

 Data
 sporządzenia
 załącznika: **27.09.2024**

 Nr otworu*: **S2**

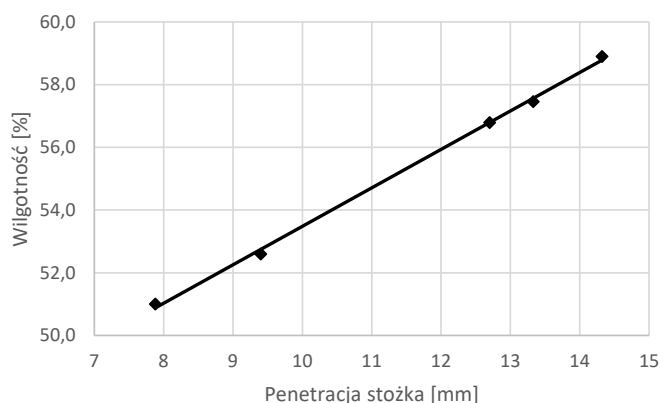
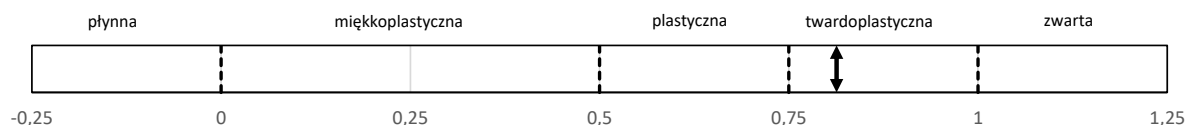
 Głębokość
 [m]*: **13,7**

 Nr lab próby: **24090865**

 dotyczy raportu: **R-2409056**

 Opis makroskopowy próby
 wg ISO 14688-1:
siClsj, ciemnoszary, mw, tpi**WYNIKI BADAŃIA:**

Wilgotność naturalna	w_n	30,5	%
Granica plastyczności	w_p	25	%
Granica płynności	w_l	53	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	28	-
Stopień plastyczności	I_L	0,19	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,81	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
7,88	51,01
9,40	52,60
12,70	56,79
13,33	57,46
14,32	58,90

 zastosowano stożek:
 60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824


KONIEC ZAŁĄCZNIKA

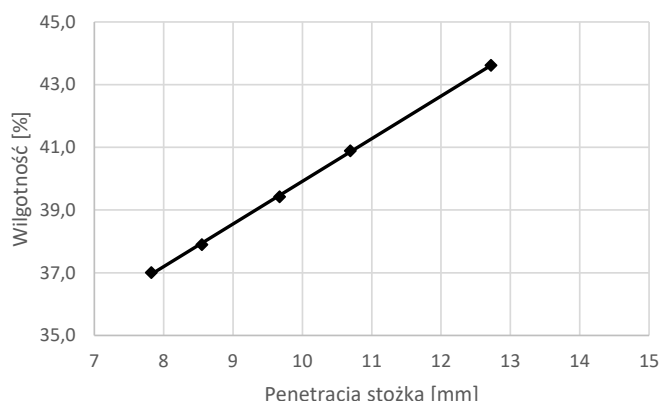
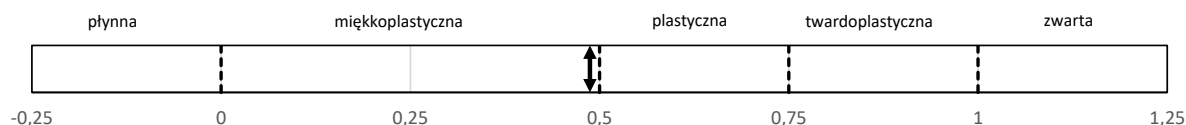
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Temat
 projektu*:
SIEPRAW

Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: B3	Data poboru prób*: -	Próby pobrat: ZLECAJĄCY
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 24.09.2024-25.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	
Nr otworu*: S2	Głębokość [m]*: 3,4	Nr lab próby: 24090866	dotyczy raportu: R-2409056
Opis makroskopowy próby wg ISO 14688-1: grsiCl, brązowy, w, mpl			

WYNIKI BADAŃIA:

Wilgotność naturalna	w_n	30,4	%
Granica plastyczności	w_p	20	%
Granica płynności	w_l	40	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	20	-
Stopień plastyczności	I_L	0,51	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,49	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
7,82	37,00
8,55	37,90
9,67	39,42
10,69	40,89
12,72	43,62

 zastosowano stożek:
 60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Temat
 projektu*:
SIEPRAW
 Rodzaj badanego
 materiału: **Grunt rodzimy**

 Kategoria
 opróbowania: **B3**

 Data poboru
 prób*: **-**

 Próby pobrat: **ZLECAJĄCY**

 Data przyjęcia
 prób do badań: **20.09.2024**

 Data
 prowadzenia
 badania: **24.09.2024-25.09.2024**

 Data
 sporządzenia
 załącznika: **27.09.2024**

 Nr otworu*: **S1**

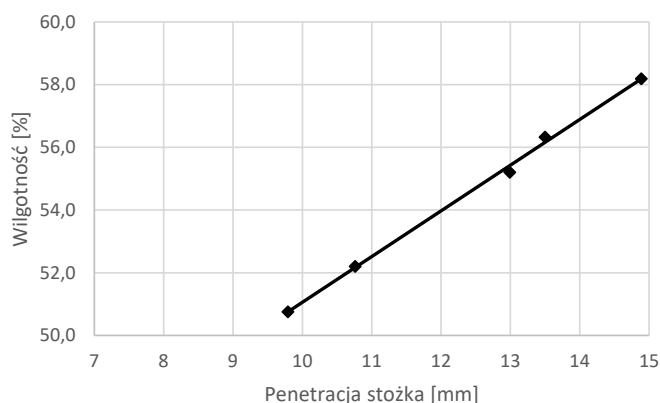
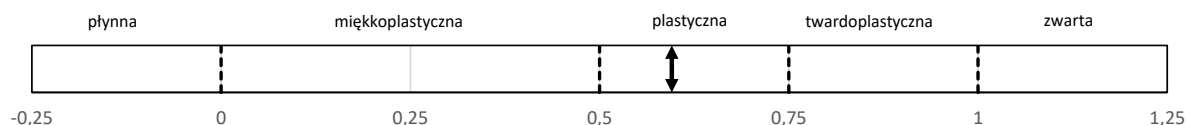
 Głębokość
 [m]*: **3,0**

 Nr lab próby: **24090867**

 dotyczy raportu: **R-2409056**

 Opis makroskopowy próby
 wg ISO 14688-1:
siCl_si, szary, w, pl**WYNIKI BADAŃIA:**

Wilgotność naturalna	w_n	38,2	%
Granica plastyczności	w_p	29	%
Granica płynności	w_L	51	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	22	-
Stopień plastyczności	I_L	0,40	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,60	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
9,79	50,75
10,76	52,20
12,99	55,20
13,50	56,33
14,89	58,19

 zastosowano stożek:
 60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824


KONIEC ZAŁĄCZNIKA

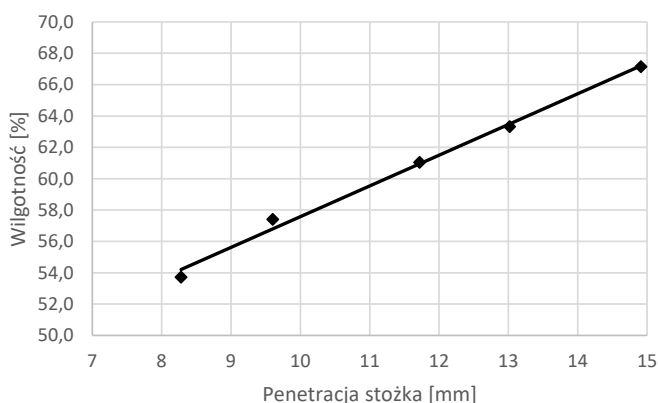
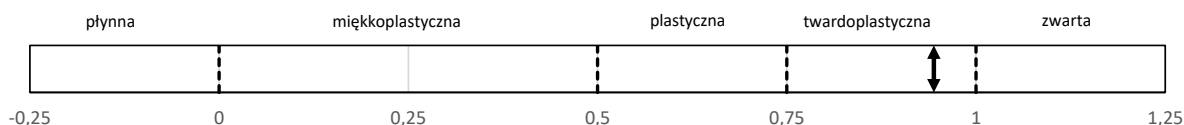
Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Temat
 projektu*:
SIEPRAW

Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: A1	Data poboru prób*: -	Próby pobrat: ZLECAJĄCY
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 24.09.2024-25.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	
Nr otworu*: S3	Głębokość [m]*: 1,6-1,7	Nr lab próby: 24090868	dotyczy raportu: R-2409056
Opis makroskopowy próby wg ISO 14688-1: siCl, szarobrzązowy, mw, tpi			

WYNIKI BADAŃIA:

Wilgotność naturalna	w_n	27,3	%
Granica plastyczności	w_p	25	%
Granica płynności	w_L	58	%
Wskaźnik plastyczności	I_p	32	-
Stożek plastyczności	I_L	0,06	-
Wskaźnik konsystencji	I_c	0,94	-

Konsystencja gruntu na podstawie I_c 

Penetracja stożka [mm]	Wilgotność [%]
8,28	53,72
9,60	57,40
11,72	61,04
13,02	63,33
14,91	67,15

 zastosowano stożek:
 60g/60°

UWAGI: * dane podane przez Klienta

Badania wykonał(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824




Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

PW-F10.1, wersja 1 z dnia 01-11-2021		 WYNIKI BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA wg PN 88 B-04481			Załącznik AB 24090863		
Temat: SIEPRAW					Data 30.09.2024		
Nr otworu S3		Głębokość [m ppt] 3,7-4,0		Nr próbki 24090863			
Opis makroskopowy		łp//Πp, szary, mw, tpi			Dotyczy raportu R-2409056		
DANE WEJŚCIOWE							
APARATURA: AUTOSHEAR APARAT BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA MODEL 27-WF21A60							
Wymiary skrzynki 60 mm x 60 mm		metodyka przygotowania próbki próbka o nienaruszonej strukturze		orientacja w oryginalnej próbie pozioma		warunki badania badanie bez odplywu	
Kształtka nr		-		1		2	
początkowe wymiary próbki		a [mm]		60,00		60,00	
		b [mm]		60,00		60,00	
		h ₀ [mm]		20,07		20,07	
		V [cm ³]		72,25		72,25	
Kształtka nr		-		1		2	
Napężenie konsolidacyjne σ		[kPa]		50		100	
Czas konsolidacji		[h]		1		1	
Zawartość części organicznych I _z		[%]		-		-	
Gęstość właściwa ρ _s (założona)		[g/cm ³]		-		2,75	
Wilgotność naturalna początkowa w ₀		[%]		24,87		24,97	
Wilgotność końcowa w _f		[%]		22,59		22,14	
Gęstość objętościowa początkowa ρ		[g/cm ³]		1,98		1,98	
Gęstość objętościowa po badaniu ρ _f		[g/cm ³]		2,02		2,04	
Początkowa gęstość szkieletu gruntowego ρ _d		[g/cm ³]		1,58		1,58	
Początkowy wskaźnik porowatości e ₀		[-]		0,738		0,738	
Wskaźnik porowatości e		[-]		0,718		0,699	
Początkowy stopień nasycenia S _{RO}		[-]		0,93		0,93	
ŚCINANIE							
Kształtka nr		-		1		2	
Napężenie normalne podczas ścinania σ				50		100	
Prędkość ścinania v		[mm/min]		0,1		0,1	
Wytrzymałość na ścinanie τ		max		[kPa]		34,29	
		reszt		-		-	
Przemieszczenie przy maksymalnym naprężeniu ścinającym (MMS)		[mm]		3,1		4,2	
maksymalny kąt tarcia φ [°]:		20,3		kohezja c [kPa]:		17	

Temat: **SIEPRAW**

 Data
 30.09.2024

 Nr otworu **S3**

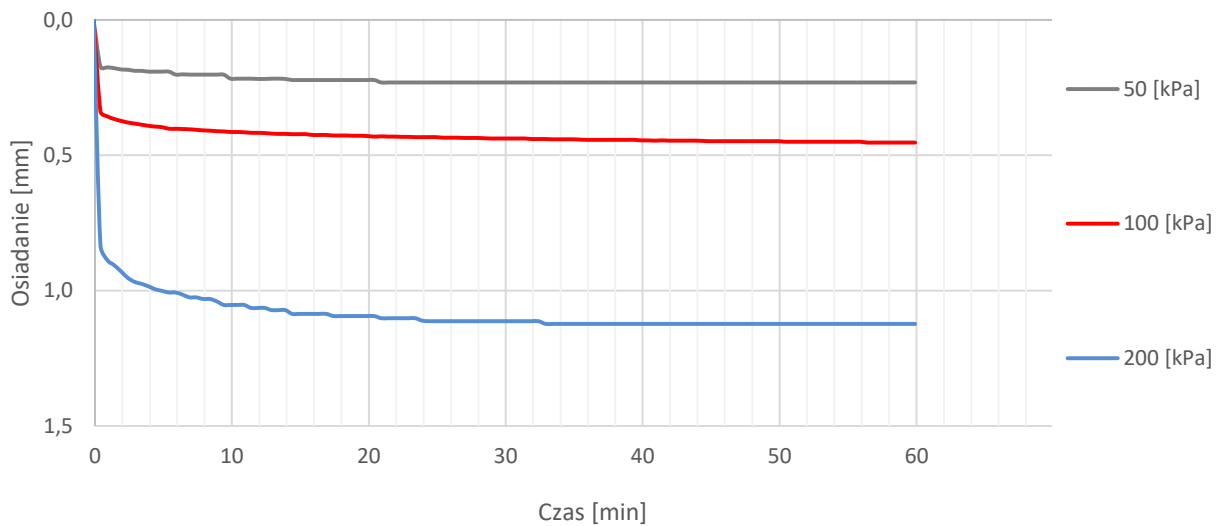
 Głębokość
 [m ppt] **3,7-4,0**

 Nr próbki
 24090863

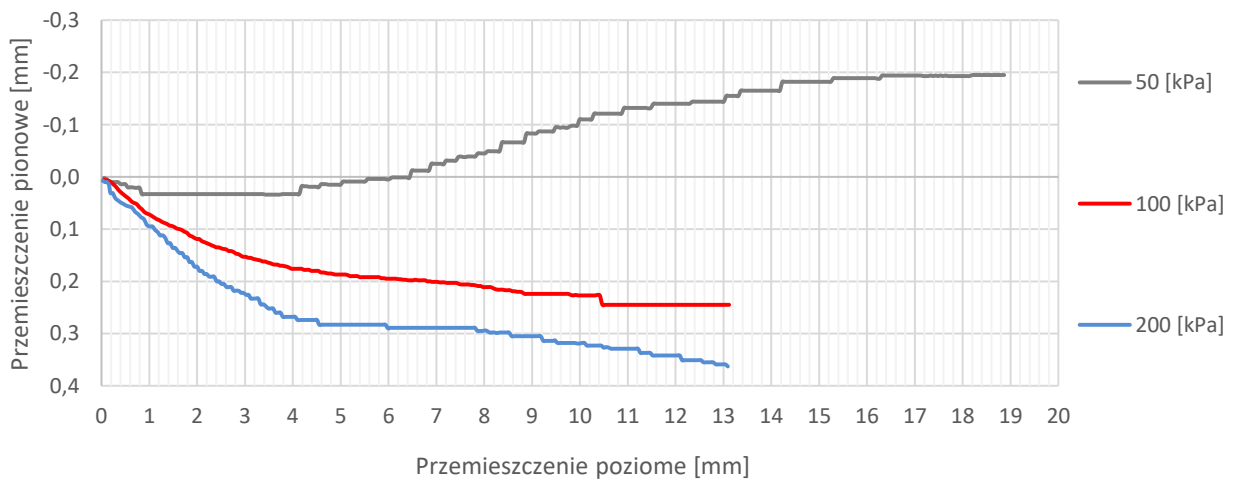
 Opis
makroskopowy **łp//łp, szary, mw, tpi**

 Dotyczy raportu
 R-2409056

Wykres osiadania w czasie



Wykres przemieszczenia pionowego podczas ścinania



Temat: **SIEPRAW**

 Data
 30.09.2024

 Nr otworu **S3**

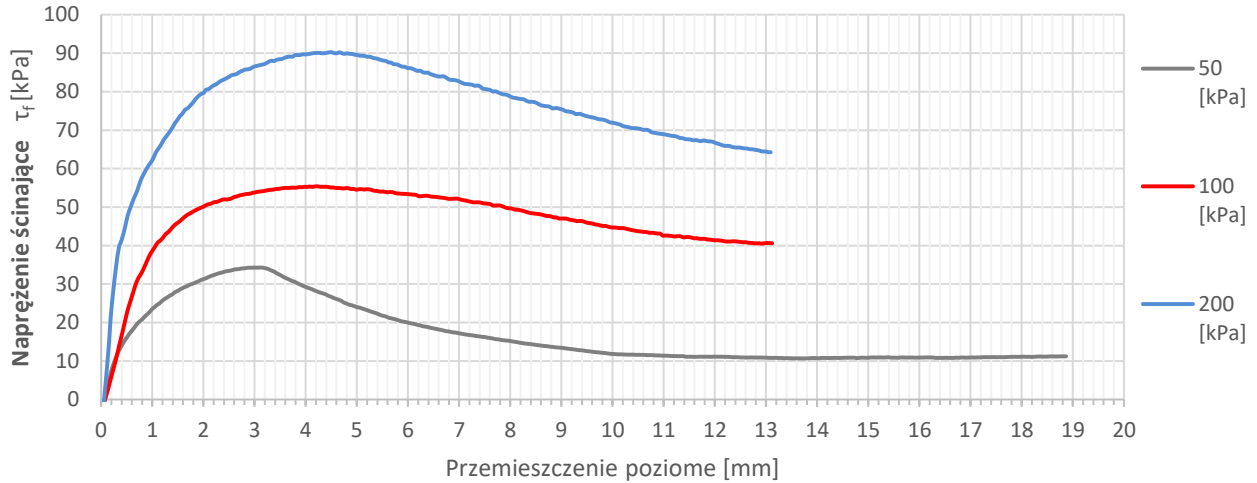
 Głębokość
 [m ppt] **3,7-4,0**

 Nr próbki
 24090863

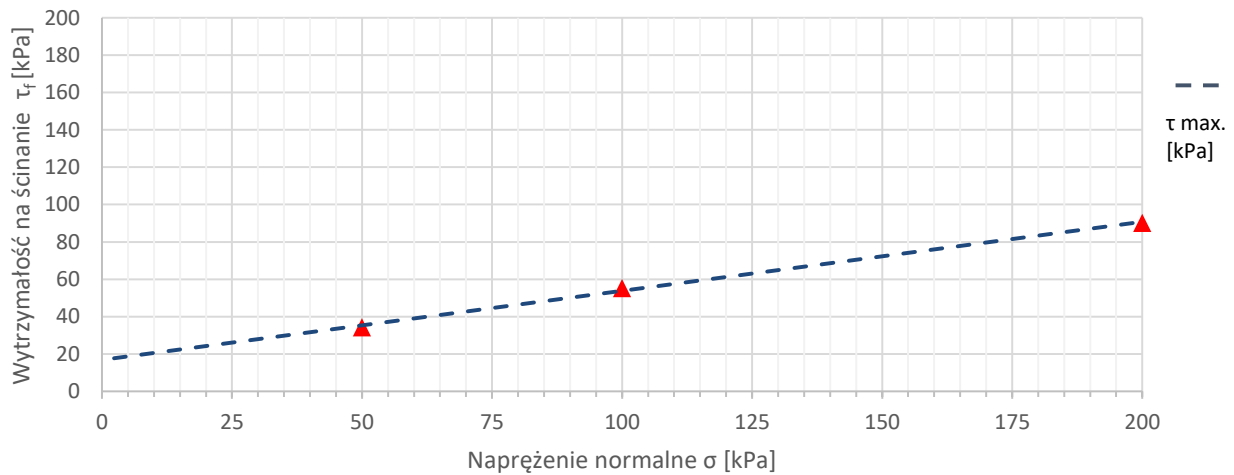
 Opis
 makroskopowy **lt//Πp, szary, mw, tpi**

 Dotyczy raportu
 R-2409056

Wytrzymałość na ścinanie względem przemieszczenia poziomego



Wytrzymałość na ścinanie względem naprężeń normalnych


maksymalny kąt tarcia ϕ [°]: 20,3
kohezja c [kPa]: 17

Badanie wykonał i opracował:

mgr inż. Damian Deszcz


Koordynator badań wytrzymałościowych

Damian Deszcz

Badanie autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

PW-F10.1, wersja 1 z dnia 01-11-2021		WYNIKI BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA wg PN 88 B-04481			Załącznik AB 24090864
					Data 30.09.2024
Temat:		SIEPRAW			
Nr otworu	S2	Głębokość [m ppt]	2,7-3,0		Nr próbki 24090864
Opis makroskopowy	Grtz, szarobrzęzowa, mw, tpi			Dotyczy raportu R-2409056	
DANE WEJŚCIOWE					
APARATURA:		AUTOSHEAR APARAT BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA MODEL 27-WF21A60			
Wymiary skrzynki 60 mm x 60 mm	metodyka przygotowania próbki próbka o nienaruszonej strukturze	orientacja w oryginalnej próbce pozioma		warunki badania badanie bez odplywu	
Kształtka nr		-	1	2	3
początkowe wymiary próbki		a [mm]	60,00	60,00	60,00
		b [mm]	60,00	60,00	60,00
		h ₀ [mm]	20,07	20,07	20,07
		v [cm ³]	72,25	72,25	72,25
PARAMETRY PRÓBKII					
Kształtka nr		-	1	2	3
Napężenie konsolidacyjne σ		[kPa]	50	100	200
Czas konsolidacji		[h]	1	1	1
Zawartość części organicznych I _z		[%]	-		
Gęstość właściwa ρ_s (założona)		[g/cm ³]	2,71		
Wilgotność naturalna początkowa w ₀		[%]	22,45	22,51	22,49
Wilgotność końcowa w _f		[%]	21,93	20,81	17,96
Gęstość objętościowa początkowa ρ		[g/cm ³]	2,02	2,02	2,02
Gęstość objętościowa po badaniu ρ_f		[g/cm ³]	2,06	2,12	2,17
Początkowa gęstość szkieletu gruntowego ρ_d		[g/cm ³]	1,65	1,65	1,65
Początkowy wskaźnik porowatości e ₀		[-]	0,642	0,641	0,640
Wskaźnik porowatości e		[-]	0,614	0,582	0,530
Początkowy stopień nasycenia S _{RO}		[-]	0,95	0,95	0,95
ŚCINANIE					
Kształtka nr		-	1	2	3
Napężenie normalne podczas ścinania σ			50	100	200
Prędkość ścinania v		[mm/min]	0,1	0,1	0,1
Wytrzymałość na ścinanie τ	max	[kPa]	30,70	58,87	92,63
	reszt		-	-	-
Przemieszczenie przy maksymalnym napężeniu ścinającym (MMS)		[mm]	2,2	2,3	2,8
maksymalny kąt tarcia ϕ [°]:		21,9	kohezja c [kPa]:		14

Temat: **SIEPRAW**

 Data
 30.09.2024

Nr otworu

S2

 Głębokość
 [m ppt]

2,7-3,0

 Nr próbki
 24090864

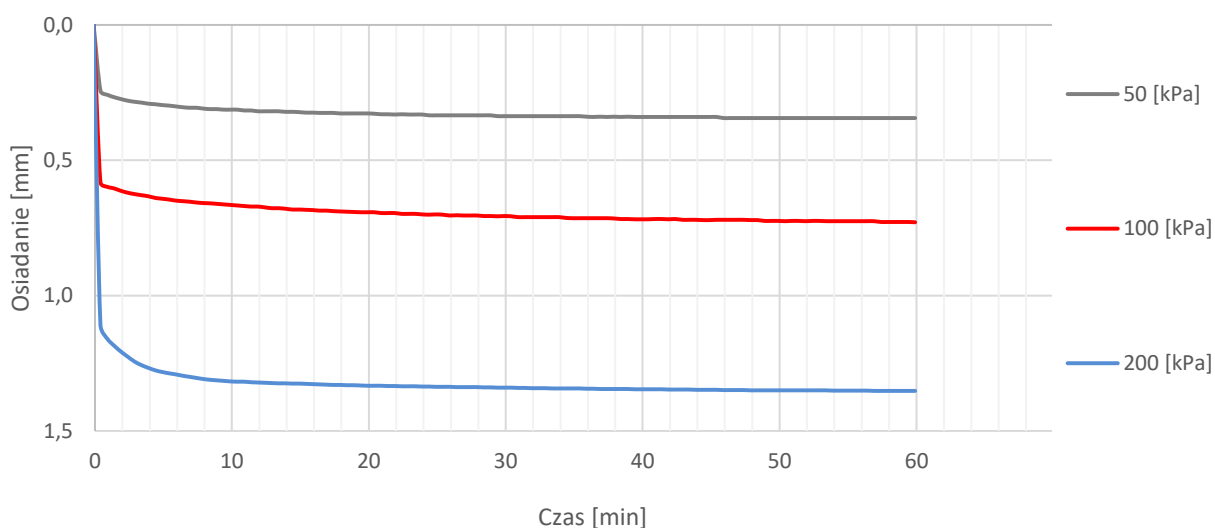
Opis

makroskopowy

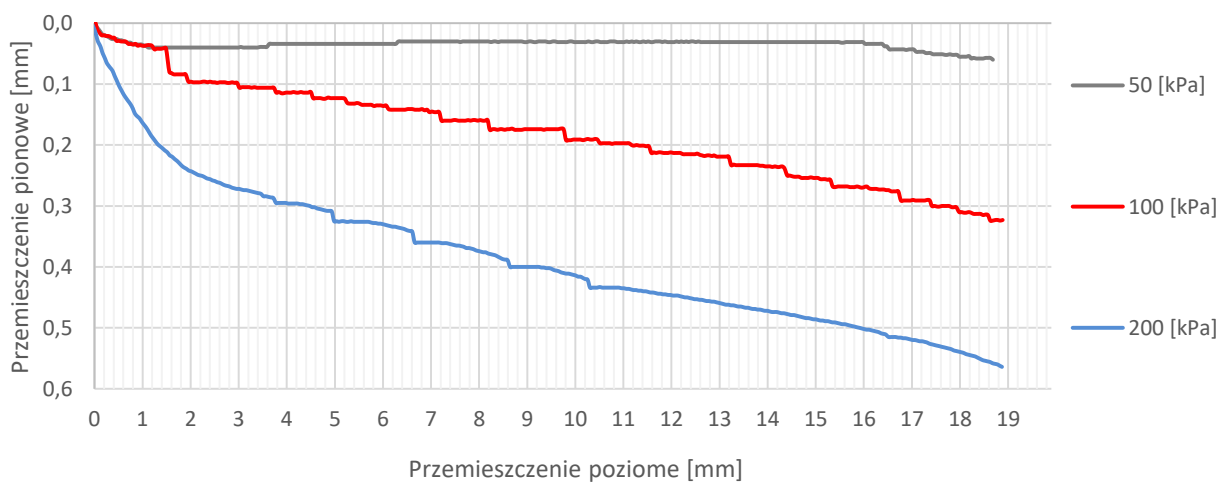
Gtz, szarobrzęzowa, mw, tpi

 Dotyczy raportu
 R-2409056

Wykres osiadania w czasie



Wykres przemieszczenia pionowego podczas ścinania



Temat: **SIEPRAW**

 Data
 30.09.2024

 Nr otworu **S2**

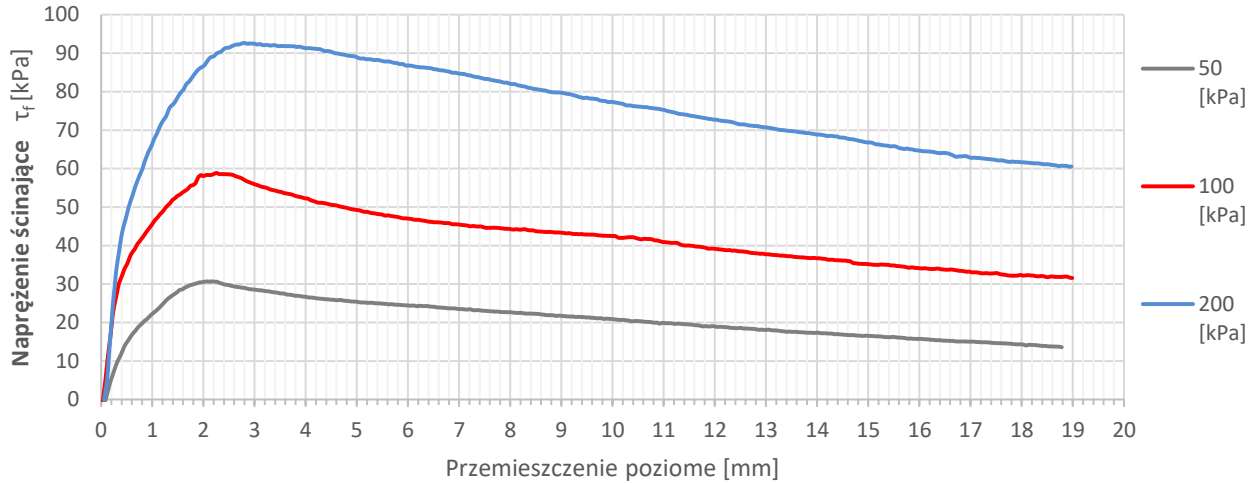
 Głębokość
 [m ppt] **2,7-3,0**

 Nr próbki
 24090864

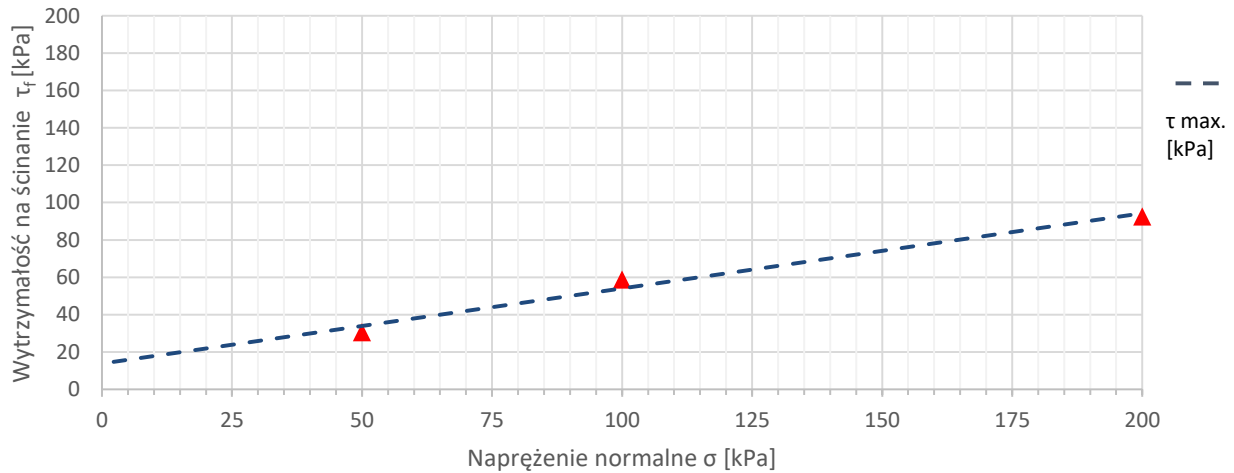
 Opis
 makroskopowy **Grz, szarobrzęzowa, mw, tpi**

 Dotyczy raportu
 R-2409056

Wytrzymałość na ścinanie względem przemieszczenia poziomego



Wytrzymałość na ścinanie względem naprężeń normalnych


maksymalny kąt tarcia ϕ [°]: 21,9
kohezja c [kPa]: 14


Badanie wykonał i opracował:

Badanie autoryzował(a):

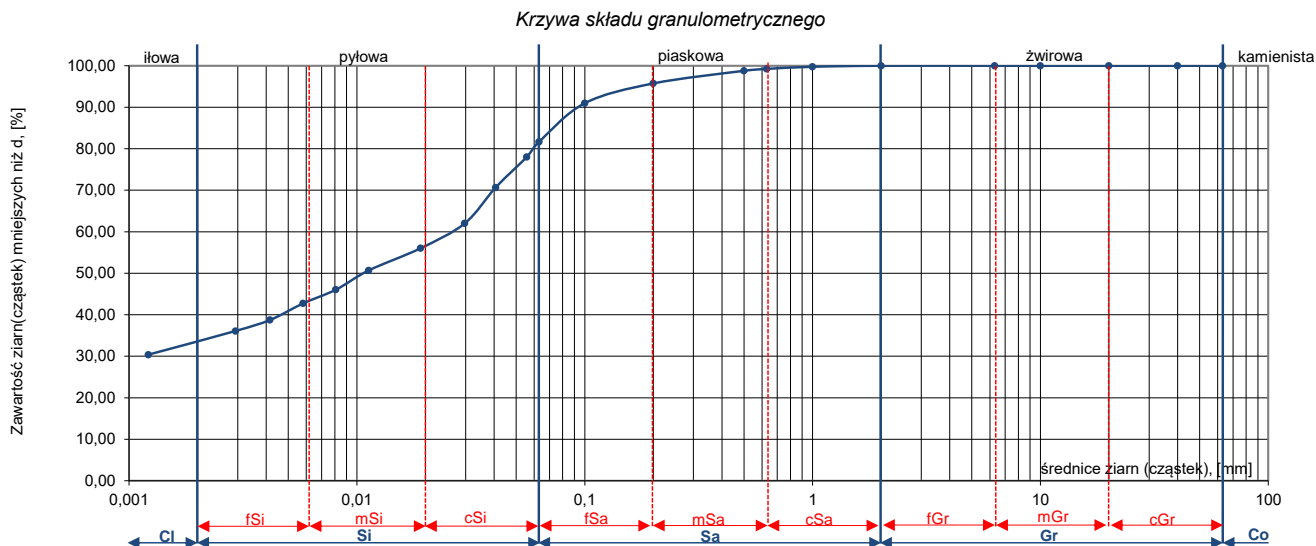
mgr inż. Damian Deszcz
SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 637211928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

Koordynator badań wytrzymałościowych

Damian Deszcz
Szymon Bednarz

PW-F7.1, wersja 3 z dnia 31.07.2023 		SPRAWOZDANIE Z BADANIA ANALIZY AREOMETRYCZNEJ wg PN-EN ISO 17892-4:2017-01		Załącznik nr: A 24090863	
TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: A1	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090863		
Nr otworu*: S3	Głębokość [m]*: 3,7-4,0		dotyczy raportu: R-2409056		
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: siCl_sasi, szary, mw, tpi		WYNIK BADANIA:		siCl_sasi	

* dane podane przez Klienta



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI								
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl iłowa			
40,00	0,00	100,00		19%							
20,00	0,00	100,00		0%	cSa	mSa			fSa	48%	33%
10,00	0,00	100,00									
6,30	0,00	100,00									
2,00	0,25	100,00									
1,00	0,51	99,75									
0,63	0,46	99,24									
0,50	3,04	98,78	DODATKOWE PARAMETRY:								
0,20	4,77	95,74	ŚREDNICE MIARODAJNE	D₁₀	D₂₀	D₃₀	D₅₀	D₆₀			
0,10	9,33	90,97		-	-	-	0,0110	0,0260			
0,063	3,61	81,64	wskaźnik jednorodności gruntu, $C_u = D_{60}/D_{10}$					brak danych			
0,056	7,35	78,03	wskaźnik krzywizny uziarnienia, $C_c = (D_{30}^2)/(D_{10} \times D_{60})$					brak danych			
0,041	8,67	70,68	współczynnik filtracji (USBSC), k_{10} [m/s]					poza zakresem oznaczalności wzoru			
0,030	5,99	62,01	wilgotność naturalna w_n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02					25,0			
0,019	5,32	56,01	UWAGI: Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]: 2,72								
0,011	4,65	50,69									
0,008	3,32	46,04									
0,006	3,98	42,72									
0,004	2,65	38,74									
0,003	5,71	36,09									
0,001	30,39	30,39									
-	100,00	-									

Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Sprawdził(a) / autoryzował(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

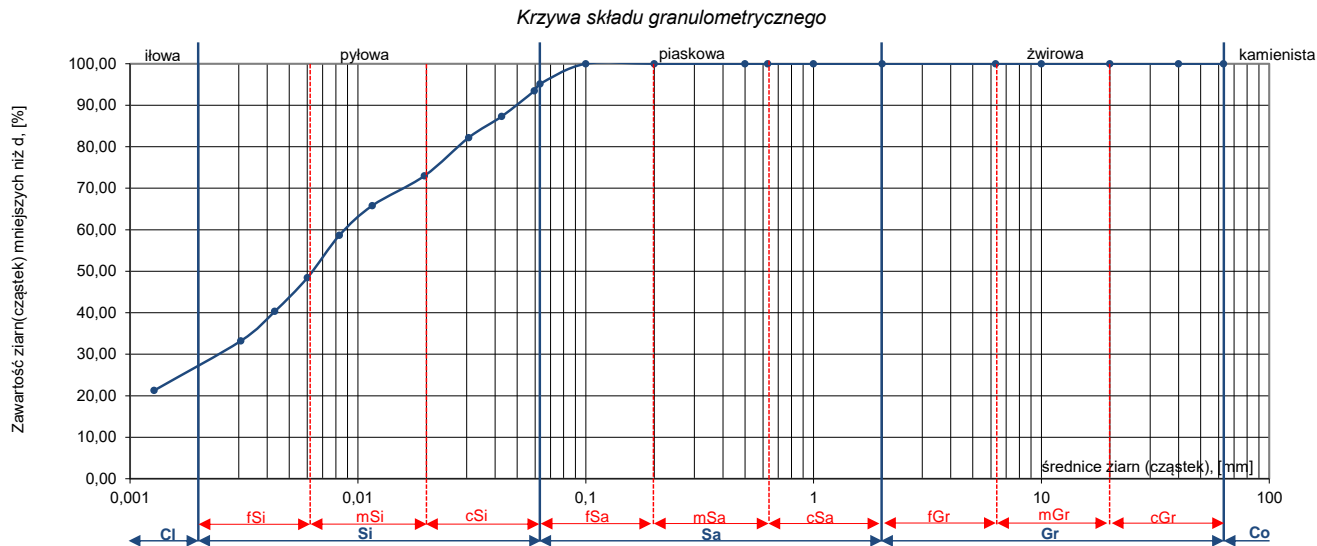
Szymon Bednarz

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: A1	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090864		
Nr otworu*: S2	Głębokość [m]*: 2,7-3,0		dotyczy raportu: R-2409056		
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: siCl, szarobrazowy, mw, tpi			WYNIK BADANIA: siCl		

* dane podane przez Klienta



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI						
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl ilowa	
40,00	0,00	100,00		5%					
20,00	0,00	100,00		0%	cSa	mSa	fSa	68%	27%
10,00	0,00	100,00							
6,30	0,00	100,00							
2,00	0,00	100,00		DODATKOWE PARAMETRY:					
1,00	0,00	100,00	ŚREDNICE MIARODAJNE	D₁₀	D₂₀	D₃₀	D₅₀	D₆₀	
0,63	0,00	100,00		-	-	0,0025	0,0060	0,0090	
0,50	0,00	100,00	wskaźnik jednorodności gruntu, $C_u = D_{60}/D_{10}$					brak danych	
0,20	0,00	100,00	wskaźnik krzywizny uziarnienia, $C_c = (D_{30}^2)/(D_{10} \times D_{60})$					brak danych	
0,10	4,87	100,00	współczynnik filtracji (USBSC), k_{10} [m/s]					poza zakresem oznaczalności wzoru	
0,063	1,65	95,13	wilgotność naturalna w_n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02					22,5	
0,060	6,16	93,49	UWAGI:						
0,043	5,13	87,33	Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]:					2,71	
0,031	9,22	82,20							
0,020	7,16	72,99							
0,012	7,15	65,83							
0,008	10,20	58,67							
0,006	8,14	48,48							
0,004	7,11	40,33							
0,003	11,95	33,23							
0,001	21,28	21,28							
-	100,00	-							

Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

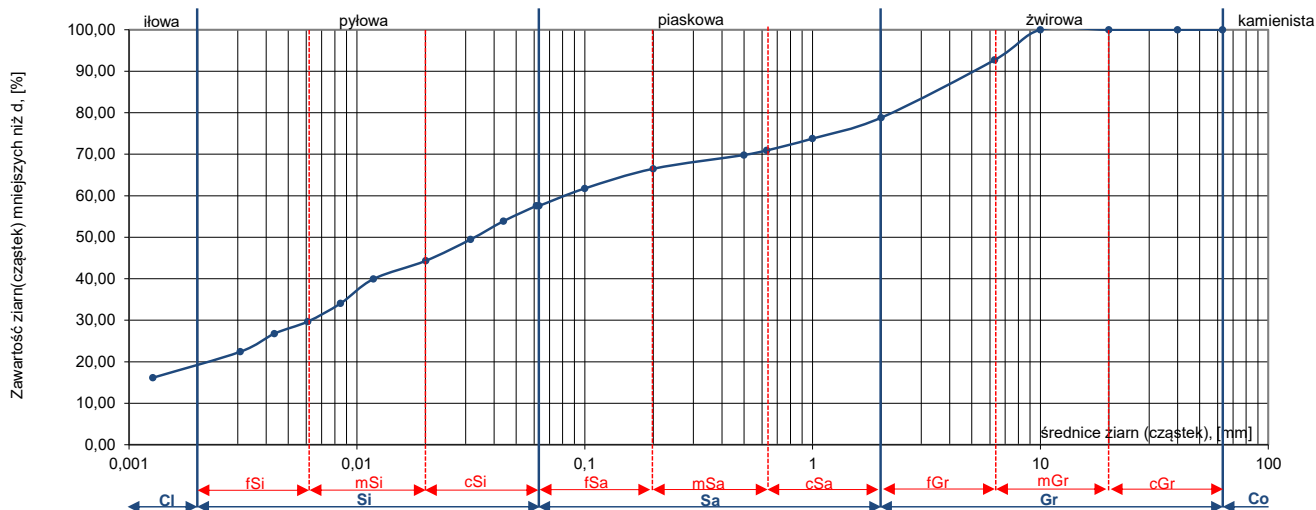
KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: B3	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090866		
Nr otworu*: S2	Głębokość [m]*: 3,4		dotyczy raportu: R-2409056		
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: grsiCl, brązowy, w, mpl			WYNIK BADANIA: grsiCl		

* dane podane przez Klienta

Krzywa składu granulometrycznego



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI					
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl iłowa
40,00	0,00	100,00		21%				
20,00	0,00	100,00	21%	cSa	mSa	fSa	38%	20%
10,00	7,27	100,00						
6,30	13,93	92,73						
2,00	5,03	78,80	DODATKOWE PARAMETRY:	ŚREDNICE MIARODAJNE				
1,00	2,84	73,77		D ₁₀ - D ₂₀ 0,0022 D ₃₀ 0,0060 D ₅₀ 0,0330 D ₆₀ 0,0810				
0,63	1,12	70,93		wskaźnik jednorodności gruntu, C _u = D ₆₀ / D ₁₀ brak danych				
0,50	3,31	69,81		wskaźnik krzywizny uziarnienia, C _c = (D ₃₀ ²) / (D ₁₀ x D ₆₀) brak danych				
0,20	4,75	66,50		współczynnik filtracji (USBSC), k ₁₀ [m/s] poza zakresem oznaczalności wzoru				
0,10	4,19	61,75		wilgotność naturalna w _n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02 30,4				
0,063	0,00	57,56		UWAGI: Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]: 2,71				
0,061	3,68	57,55						
0,044	4,41	53,88						
0,032	5,14	49,47						
0,020	4,40	44,33						
0,012	5,86	39,93						
0,008	4,38	34,07						
0,006	2,92	29,69						
0,004	4,37	26,77						
0,003	6,25	22,40						
0,001	16,15	16,15						
-	100,00	-						

Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

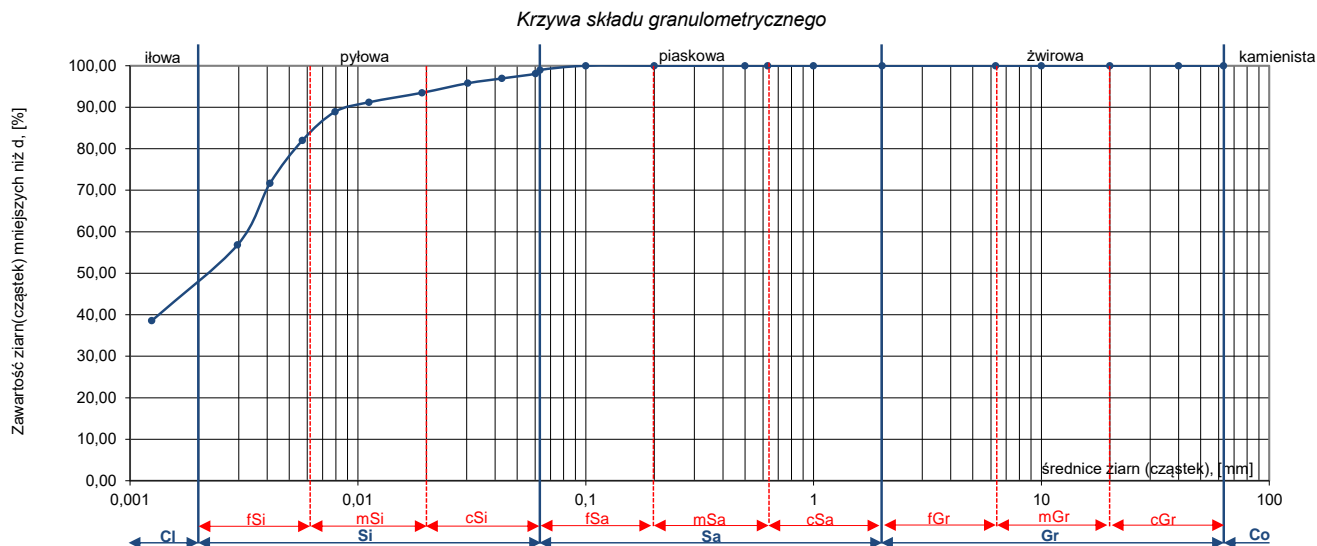
Szymon Bednarz

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: A1	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090868		
Nr otworu*: S3	Głębokość [m]*: 1,6-1,7	dotyczy raportu: R-2409056			
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: siCl, szarobrzowy, mw, tpi			WYNIK BADANIA:	siCl	

* dane podane przez Klienta



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI						
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl iłowa	
40,00	0,00	100,00		1%					51%
20,00	0,00	100,00		0%					
10,00	0,00	100,00		0%					
6,30	0,00	100,00		0%					
2,00	0,00	100,00		1%					
1,00	0,00	100,00							
0,63	0,00	100,00							
0,50	0,00	100,00							
0,20	0,00	100,00							
0,10	1,02	100,00							
0,063	0,89	98,98							
0,060	1,15	98,09							
0,043	1,15	96,94							
0,030	2,30	95,79							
0,019	2,30	93,49							
0,011	2,30	91,19							
0,008	6,88	88,90							
0,006	10,32	82,01							
0,004	14,87	71,70							
0,003	18,25	56,83							
0,001	38,58	38,58							
-	100,00	-							
			DODATKOWE PARAMETRY:						
			ŚREDNICE MIARODAJNE	D₁₀	D₂₀	D₃₀	D₅₀	D₆₀	
				-	-	-	0,0022	0,0032	
			wskaźnik jednorodności gruntu, $C_u = D_{60}/D_{10}$					brak danych	
			wskaźnik krzywizny uziarnienia, $C_c = (D_{30}^2)/(D_{10} \times D_{60})$					brak danych	
			współczynnik filtracji (USBSC), k_{10} [m/s]					poza zakresem oznaczalności wzoru	
			wilgotność naturalna w_n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02					27,3	
			UWAGI:						
			Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]:					2,72	

 Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824



 Sprawdził(a) / autoryzował(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
 Szymon Bednarz
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6372111928 REGON 382569623
 Tel.: 668 369 824

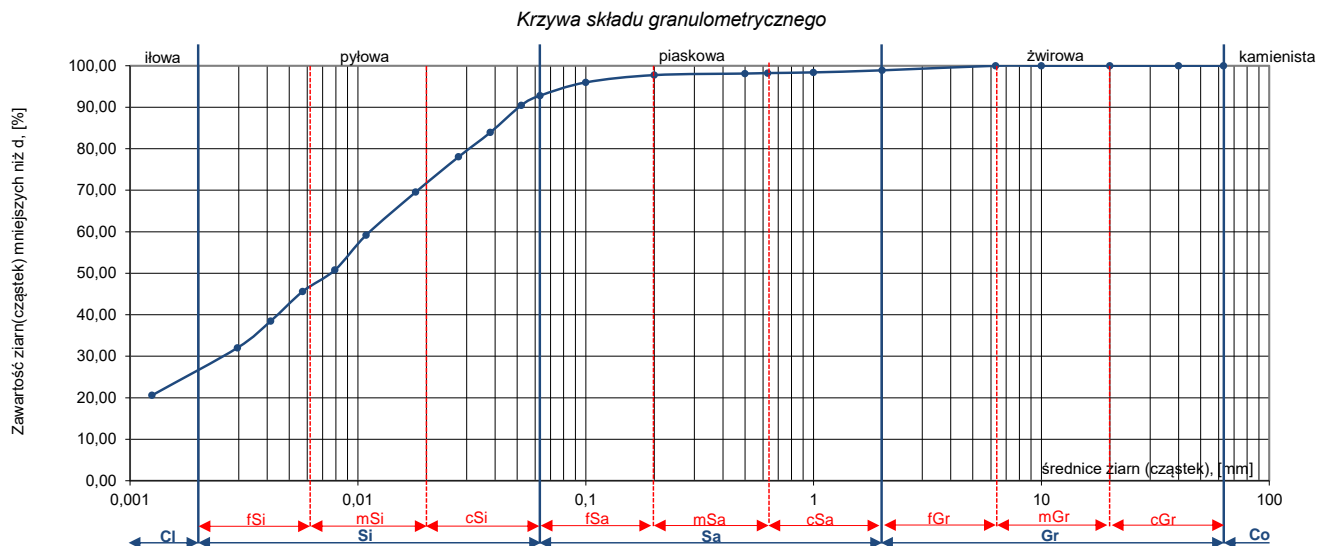


KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: B3	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090869		
Nr otworu*: S2	Głębokość [m]*: 5,2		dotyczy raportu: R-2409056		
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: siCl, szary, mw, tpi			WYNIK BADANIA: siCl		

* dane podane przez Klienta



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI					
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl iłowa
40,00	0,00	100,00		6%				
20,00	0,00	100,00	1%	cSa	mSa	fSa	66%	27%
10,00	0,00	100,00						
6,30	1,11	100,00						
2,00	0,49	98,89				DODATKOWE PARAMETRY:		
1,00	0,16	98,40						
0,63	0,12	98,24						
0,50	0,37	98,11						
0,20	1,76	97,75						
0,10	3,20	95,98						
0,063	2,32	92,78						
0,052	6,55	90,47						
0,038	5,88	83,92						
0,028	8,46	78,04						
0,018	10,39	69,58						
0,011	8,42	59,19						
0,008	5,18	50,77						
0,006	7,11	45,60						
0,004	6,45	38,49						
0,003	11,44	32,04						
0,001	20,60	20,60						
-	100,00	-						
			ŚREDNICE MIARODAJNE					
			D_{10}	D_{20}	D_{30}	D_{50}	D_{60}	
			-	-	0,0026	0,0080	0,0110	
			wskaźnik jednorodności gruntu, $C_u = D_{60}/D_{10}$				brak danych	
			wskaźnik krzywizny uziarnienia, $C_c = (D_{30}^2)/(D_{10} \times D_{60})$				brak danych	
			współczynnik filtracji (USBSC), k_{10} [m/s]				poza zakresem oznaczalności wzoru	
			wilgotność naturalna w_n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02				27,5	
			UWAGI:					
			Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]:				2,71	

Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Sprawdził(a) / autoryzował(a):

SG-LAB Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

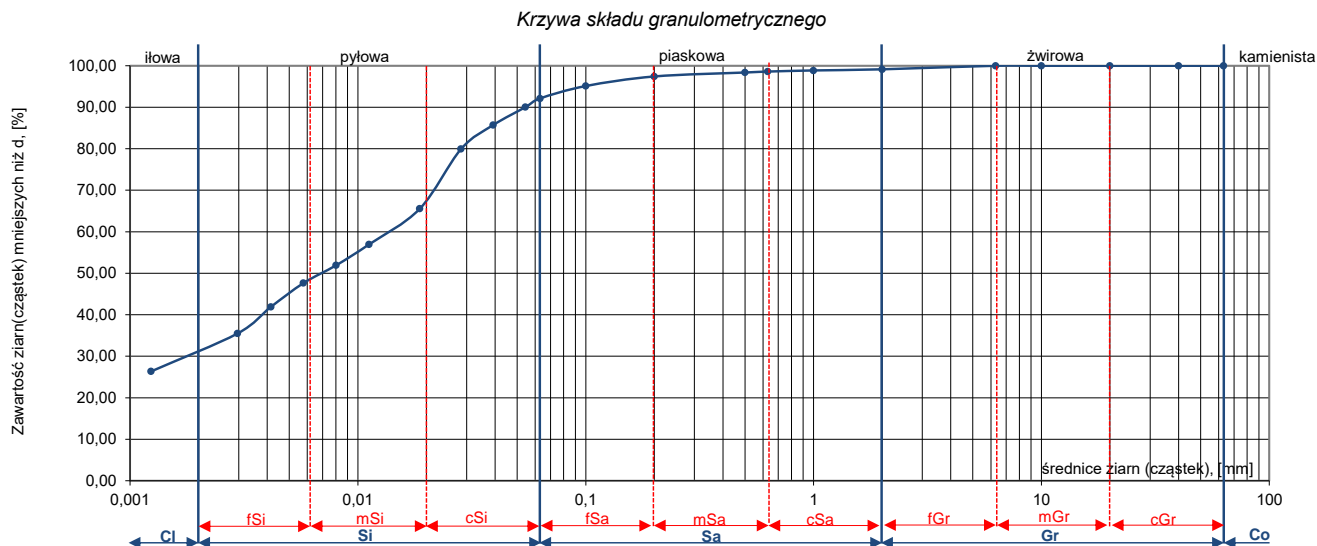
Szymon Bednarz

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych. Dla próbek dostarczonych przez Zleceniodawcę, wyniki odnoszą się wyłącznie do otrzymanej próbki. Bez pisemnej zgody laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

TEMAT PROJEKTU*:		SIEPRAW			
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: B3	Data poboru prób*: -	Próbki pobrat: ZLECENIODAWCA		
Data przyjęcia prób do badań: 20.09.2024	Data prowadzenia badania: 25.09.2024-27.09.2024	Data sporządzenia załącznika: 27.09.2024	Nr laboratoryjny próby: 24090873		
Nr otworu*: WS3	Głębokość [m]*: 3,5		dotyczy raportu: R-2409056		
Opis makroskopowy wg ISO 14688-1: siCl_{si}, szary, mw, tpi		WYNIK BADANIA: siCl_{si}			

* dane podane przez Klienta



Rozmiar sита / ziarna [mm]	Udział frakcji [%]	Przesiew [%]	ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI					
63,00	0,00	100,00	Gr żwirowa	Sa piaskowa			Si pyłowa	Cl iłowa
40,00	0,00	100,00		1%	7%			
20,00	0,00	100,00	cSa		mSa	fSa	61%	31%
10,00	0,00	100,00						
6,30	0,86	100,00	1%		1%	5%		
2,00	0,27	99,14						
1,00	0,27	98,87	DODATKOWE PARAMETRY:					
0,63	0,23	98,60	ŚREDNICE MIARODAJNE	D_{10}	D_{20}	D_{30}	D_{50}	D_{60}
0,50	0,95	98,37		-	-	0,0018	0,0070	0,0140
0,20	2,31	97,42	wskaźnik jednorodności gruntu, $C_u = D_{60}/D_{10}$				brak danych	
0,10	2,99	95,11	wskaźnik krzywizny uziarnienia, $C_c = (D_{30}^2)/(D_{10} \times D_{60})$				brak danych	
0,063	2,09	92,12	współczynnik filtracji (USBSC), k_{10} [m/s]				poza zakresem oznaczalności wzoru	
0,054	4,33	90,03	wilgotność naturalna w_n [%] wg PN-EN ISO 17892-1:2015-02				25,7	
0,039	5,77	85,70	UWAGI: Przyjęta wartość gęstości właściwej stosowana w obliczeniach [Mg/m ³]: 2,70					
0,028	14,38	79,93						
0,019	8,61	65,54						
0,011	5,02	56,94						
0,008	4,30	51,92						
0,006	5,72	47,62						
0,004	6,42	41,90						
0,003	9,12	35,48						
0,001	26,36	26,36						
-	100,00	-						

Badanie wykonał(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

Sprawdził(a) / autoryzował(a): **SG-LAB** Laboratoryjne badania gruntów
Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP 6372111928 REGON 382569623
Tel.: 668 369 824

Szymon Bednarz

KONIEC ZAŁĄCZNIKA



P.U. GEO 24 **Rafał Wrześniak**
31-261 Kraków, ul. Wybickiego 7
tel. +48 501184640 e-mail: biuro@geo24.eu
NIP 678-140-33-73 Regon 122342795

Kraków, 26.09.2024

Wyniki badania wytrzymałości

na ściskanie próbek skały

1. Zleceniodawca: Snafu Sp. z o.o.
2. Obiekt: Siepraw
3. Typ próbek: rdzeniowe, dostarczone do laboratorium przez Zleceniodawcę
4. Metodyka badawcza: PN-G-04303:1997
5. Data badania: wrzesień 2024
6. Wyniki badań:

Lp	Otwór nr	Głębokość m	Wytrzymałość na ściskanie MPa	Gęstość objętościowa g/cm ³
1	S1	3,8-4,0	0,44	2,18
2	S1	12,8-13,0	0,26	2,20
3	S2	5,5-5,9	0,27	2,19
4	S2	7,4-7,6	0,29	2,21
5	S2	15,0-15,2	0,32	2,21
6	S3	7,5-7,7	0,98	2,25
7	S3	9,7-9,9	0,75	2,23
8	S4	5,5-5,7	0,37	2,21
9	S4	12,6-12,8	0,35	2,17

GEOLOGinż. Rafał Wrześniak
nr upr. XI-0049 i XII-0045

S1 gł.3,8-4,0 – 0,44 MPa, 2,18g/cm³



Nr otworu: S1
gł. 3,8 – 4,0



Nr otworu: S1
gł. 3,8 – 4,0

S1 gł.12,8-13,0 – 0,26 MPa, 2,20g/cm³



Nr otworu: S1
gł. 12,8 – 13,0



Nr otworu: S1
gł. 12,8 – 13,0

S2 gł.5,5-5,9 – 0,27 MPa, 2,19g/cm³



Nr otworu: S2
gł. 5,5 – 5,9



Nr otworu: S2
gł. 5,5 – 5,9

S2 gł.7,4-7,6 – 0,29, 2,21g/cm³



Nr otworu: S2
gł. 7,4 – 7,6



Nr otworu: S2
gł. 7,4 – 7,6

S2 gł.15,0-15,2 – 0,32 MPa, 2,21g/cm³



Nr otworu: S2
gł. 15,0 – 15,2



Nr otworu: S2
gł. 15,0 – 15,2

S3 gł.7,5-7,7 – 0,98 MPa, 2,25g/cm³



Nr otworu: S3
gł. 7,5 – 7,7



Nr otworu: S3
gł. 7,5 – 7,7

S3 gł.9,7-9,9 – 0,75 MPa, 2,23g/cm³



Nr otworu: S3
gł. 9,7 – 9,9



Nr otworu: S3
gł. 9,7 – 9,9

S4 gł.5,5-5,7 – 0,37 MPa, 2,21g/cm³



Nr otworu: S4
gł. 5,5 – 5,7



Nr otworu: S4
gł. 5,5 – 5,7

S4 gł.12,6-12,8 – 0,35 MPa, 2,17g/cm³



Nr otworu: S4
gł. 12,6 – 12,8



Nr otworu: S4
gł. 12,6 – 12,8

Załącznik nr 6.5

**Wyniki badań agresywności wody
w stosunku do betonu i stali**

Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o.

40-158 Katowice, ul. Owocowa 8

tel. 32 259 70 36÷9

fax 32 259 70 30

e-mail: Zlecenia.EnviPL@etcee.eurofins.comwww.obiks.pl**RAPORT Z BADAŃ NR 81739/LB/2024**

Zleceniodawca: SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz
ul. Radzikowskiego 127
31-343 KRAKÓW

Nr zlecenia: **ZZ/0008492/2024**

Badany obiekt: Woda podziemna
Miejsce pobrania: Brak danych
Nr otworu S2

Inne dane: 24090853
SIEPRAW

Próbka pobrana przez: Pobieranie i transport Klienta

Data pobierania: Brak danych

Data dostarczenia: 2024-09-23

Stan próbki: Bez zastrzeżeń

Numer identyfikacyjny laboratorium: **0082980/24**

Data rozpoczęcia badań: 2024-09-23

Data zakończenia badań: 2024-10-02

Raport autoryzował: Starszy Specjalista w Laboratorium: mgr inż. Izabela Zielińska

Raport wygenerował i podpisał kwalifikowanym podpisem elektronicznym pracownik Biura Obsługi Klienta: (Starszy Koordynator ds. technicznej obsługi klienta) Karolina Ryś

certyfikat kwalifikowany nr 6E74EC227297DE76 (okres ważności:08.12.2022-08.12.2024) wydany przez CUZ Sigillum - QCA1

	Parametr / Metoda badawcza / zakres	Wynik z niepewnością		Jednostka
A	Dwutlenek węgla agresywny PN-EN 13577:2008 - (2.2-440) mg/l	62	±6	mg/l
A	pH w 20°C PN-EN ISO 10523:2012 - (2.0-12.0)	6.7	±0.2	
A	Jon amonowy/ amoniak / NH4 PN-EN ISO 11732:2007 - (0.26-130) mg/l	1.7	±0.2	mg/l
A(E)	Magnez / Mg PN-EN ISO 17294-2:2016-11 (W) - (0.500-5000) mg/l	15.3	±2.3	mg/l
A	Chlorki / Cl PN-EN ISO 10304-1:2009 - (2.0-10000) mg/l	42	±4	mg/l
A	Siarczany / SO4 PN-EN ISO 10304-1:2009 - (2.0-10000) mg/l	80	±8	mg/l
A	Zasadowość ogólna (Ar) PN-EN ISO 9963-1:2001+Ap1:2004 - (0.1-100) mmol/l	2.5	±0.3	mmol/l
A	Zasadowość ogólna (Ar) PN-EN ISO 9963-1:2001+Ap1:2004 - (5.0-5000) mg/l CaCO3	126	±13	mg/l CaCO3

A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213

A(E) - badanie umieszczone w elastycznym zakresie akredytacji nr AB 213

(T) – badania wykonywane w miejscach innych niż stała siedziba Laboratorium

NA lub N(E) – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody)

A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji zewnętrznego dostawcy usług laboratoryjnych

N(P) - badanie nieakredytowane wykonane przez zewnętrznego dostawcę usług laboratoryjnych

(NR) - badanie wykonane metodą alternatywną dla metody wskazanej w przepisie prawa - Laboratorium posiada dowody uzyskania równoważności wyników

(W) – przywołane dokumenty odniesienia zostały wycofane przez Polski Komitet Normalizacyjny bez lub z zastąpieniem

(S) – badanie objęte zatwierdzeniem PPSE

Dla próbek **nie pobranych** przez Laboratorium dane dotyczące próbki (w tym mogące bezpośrednio wpływać na ważność wyników: data pobrania, miejsce pobierania, obiekt badań) zostały podane przez Klienta; wyniki badań dotyczą tylko otrzymanych i badanych próbek, niepewność wyniku (jeżeli podano) nie uwzględnia pobierania. Jeżeli nie podano inaczej dla próbek **nie pobranych** przez Laboratorium: plan i procedury pobierania są identyfikowalne u Klienta.

Dla próbek **nie pobranych** przez Laboratorium, jeżeli Klient nie uszczegółowił matrycy podając jako obiekt badań „woda” – pierwiastki badane z wykorzystaniem techniki ICP oznaczone zostały z próbki zakwaszonej i sączonej przez sączek miękki.

Dla próbek **pobieranych** i badanych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbki mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. W tym przypadku wyniki badań dotyczą pobranych i badanych próbek, a niepewność rozszerzona metody uwzględnia pobieranie.

Niepewność (jeżeli podano): dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla badań mikrobiologicznych niepewność pomiaru została oszacowana zgodnie z ISO 29201 z zastosowaniem podejścia całościowego (rozszerzona niepewność pomiaru została obliczona dla współczynnika k=2, co odpowiada przedziałowi ufności ok. 95%); dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną metody U (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%).

Wyniki (za wyjątkiem badań biologicznych) znajdujące się poniżej i powyżej zakresu metody przedstawione w sposób ilościowy (nie w formie „< lub >” dolnej/górnej granicy zakresu pomiarowego metody) znajdują się poza zakresem akredytacji.

Dla rezultatów badania podanych w formie „< lub > y” (gdzie y=wartość mierzona odpowiadająca dolnej/ górnej granicy zakresu pomiarowego metody) przedstawiona (na wniosek Zlecającego) rozszerzona niepewność stanowi niepewność pomiaru tej wartości (np. dla rezultatu <0,05 mg/l, wartość niepewności przedstawiona jest dla wyniku 0,05 mg/l)

W przypadku badań biologicznych:

- wyniki podane w formie <4 należy interpretować jako: mikroorganizmy są obecne w liczbie mniejszej niż 4,
- w oznaczeniu ogólnej liczby mikroorganizmów oraz liczby Legionella spp. wynik zero „0” oznacza, że bakterii nie wykryto w badanej objętości.

Daty wykonywania poszczególnych badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium.

Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną EFO/IQ/03 „Rozpatrywanie skarg” dostępną na stronie www.obiks.pl.

Raport może być powielany jedynie w całości.

KONIEC RAPORTU

OCENA AGRESYWNOCI WODY PODZIEMNEJ WOBEC STALI I BETONU

<u>Zleceniodawca:</u>	SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz ul. Radzikowskiego 127 <u>31-343 KRAKÓW</u>
<u>Miejsce pobrania:</u>	Brak danych Nr otworu S2
<u>Inne dane:</u>	24090853 SIEPRAW
<u>Nr zlecenia:</u>	ZZ/0008492/2024
<u>Nr opracowania:</u>	1418/2024
<u>Wykonawca:</u>	Zespół Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o.

Niniejszy dokument może być kopiowany jedynie w całości.
Kopiowanie częściowe jest dopuszczalne po uzyskaniu pisemnej zgody Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o. o.

Katowice, 03.10.2024 r.

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	3
2. ZAKRES I METODYKA BADAŃ	3
3. IDENTYFIKACJA PRÓBKII WODY PODZIEMNEJ	3
4. AGRESYWNOŚĆ WOBEC STALI ZGODNIE Z NORMĄ PN-72/C-04609.....	3
5. AGRESYWNOŚĆ WOBEC BETONU ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 206+A2:2021-08 ...	4
6. WNIOSKI.....	5

SPIS TABEL

Tabela 1. Zestawienie wyników badań próbki wody z wymaganiami normy PN-72/C-04609	4
Tabela 2. Zestawienie wyników badań próbki wody z wymaganiami normy PN-EN 206+A2:2021-08.....	4

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Raport z badań nr 81739/LB/2024 z dnia 02.10.2024 r.

1. WPROWADZENIE

Zlecenie obejmowało wykonanie badań fizykochemicznych próbki wody podziemnej wraz z oceną agresywności i korozyjnego oddziaływania tej wody wobec stali w oparciu o zasady zawarte w normie PN-72/C-04609 „Wstępna jakościowa ocena korozyjnego działania zimnych wód naturalnych na przewody z żeliwa, stali zwykłej lub ocynkowanej” oraz oceną agresywności wobec betonu w oparciu o zasady zawarte w normie PN-EN 206+A2:2021-08 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Badania i ocenę otrzymanych wyników badań wykonano na zlecenie SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz na podstawie zlecenia nr ZZ/0008492/2024.

2. ZAKRES I METODYKA BADAŃ

Zakres usługi obejmował oznaczenie w próbce wody następujących parametrów: pH, dwutlenku węgla agresywnego, jonu amonowego, chlorków, siarczanów, zasadowości ogólnej, magnezu wraz z oceną otrzymanych wyników badań wody pod kątem agresywności korozyjnej wobec stali i betonu.

Laboratorium Eurofins OBIKŚ Polska Sp. z o.o. posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji - nr AB 213.

Identyfikację metod badawczych oraz wyniki przeprowadzonych badań fizykochemicznych zamieszczono w załączonym *Raporcie z badań nr 81739/LB/2024 z dnia 02.10.2024 r.*

3. IDENTYFIKACJA PRÓBKII WODY PODZIEMNEJ

Miejsce pobrania próbki: **Brak danych; Nr otworu S2**

Inne dane: **24090853; SIEPRAW**

Numer próbki nadany w Laboratorium: **0082980/24**

Próbka wody podziemnej została pobrana przez: **Klienta**

Data pobrania próbki: **Brak danych**

Data dostarczenia próbki do Laboratorium: **23.09.2024 r.**

4. AGRESYWNOCI WOBEC STALI ZGODNIE Z NORMĄ PN-72/C-04609

W tabeli 1 zestawiono uzyskane wyniki dla próbki wody **0082980/24** wraz z wartościami granicznymi parametrów określonymi dla przewodów żeliwnych oraz przewodów ze stali zwykłej i ocynkowanej.

Tabela 1. Zestawienie wyników badań próbki wody z wymaganiami normy PN-72/C-04609

Lp.	Parametr	Jednostka	Wyniki dla próbki 0082980/24	Wartości dopuszczalne, przy których woda ma osłabione własności korozyjne			Uwagi
				przewody			
				żeliwne	ze stali		
zwykłej	ocynkowanej						
1.	Agresywny dwutlenek węgla CO ₂	mg/l	62	0	0	w ilościach wynikających z dop. wart. indeksu nasycenia	-
2.	Zasadowość ogólna ¹⁾	mmol/l	2,5	≥ 2,14	≥ 2,14	≥ 2,14	-
3.	Siarczany	mg/l	80	≤ 250	≤ 250	≤ 250	-
4.	Chlorki	mg/l	42	≤ 150	≤ 150	≤ 150	-
5.	Jon amonowy	mg/l	1,7	≤ 20	≤ 20	≤ 20	-

Objaśnienia:

- ¹⁾ Przyjęto średnią szybkość przepływu wody do 0,5 m/s
< Wartości poniżej granicy oznaczalności traktowane są jako 0.

Parametr wskazujący na osłabione własności korozyjne
 Parametr wskazujący na zwiększone własności korozyjne

5. AGRESYWNOSĆ WOBEC BETONU ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 206+A2:2021-08

Zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08 klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej pojedynczej charakterystyki chemicznej. Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tę samą klasę, środowisko należy zaklasyfikować do następnej, wyższej klasy, chyba, że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą, że nie jest to konieczne.

W tabeli 2 zestawiono uzyskane wyniki dla próbki wody **0082980/24** wraz z wartościami granicznymi poszczególnych klas ekspozycji.

Tabela 2. Zestawienie wyników badań próbki wody z wymaganiami normy PN-EN 206+A2:2021-08

Lp.	Parametr	Jednostka	Wyniki dla próbki 0082980/24	XA1 środowisko chemiczne mało agresywne	XA2 środowisko chemiczne średnio agresywne	XA3 środowisko chemiczne silnie agresywne
1.	Siarczany	mg/l	80	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	> 3000 i ≤ 6000
2.	pH	-	6,7	≤ 6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
3.	CO ₂ agresywny	mg/l	62	≥ 15 i ≤ 40	> 40 i ≤ 100	> 100 i do nasycenia
4.	Jon amonowy	mg/l	1,7	≥ 15 i ≤ 30	> 30 i ≤ 60	> 60 i ≤ 100
5.	Magnez	mg/l	15,3	≥ 300 i ≤ 1000	> 1000 i ≤ 3000	> 3000 i do nasycenia

6. WNIOSKI

Woda podziemna reprezentowana przez próbkę **0082980/24**, w analizowanym zakresie wykazuje zwiększone własności korozyjne wobec stali zgodnie z normą PN-72/C-04609 „Wstępna jakościowa ocena korozyjnego działania zimnych wód naturalnych na przewody z żeliwa, stali zwykłej lub ocynkowanej”.

Analizowana woda, reprezentowana przez próbkę **0082980/24**, stanowi środowisko chemiczne średnio agresywne w stosunku do betonu zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

**Dokumentacja fotograficzna
rdzeni wiertniczych**

**Otwór S1
0,0-13,0m**

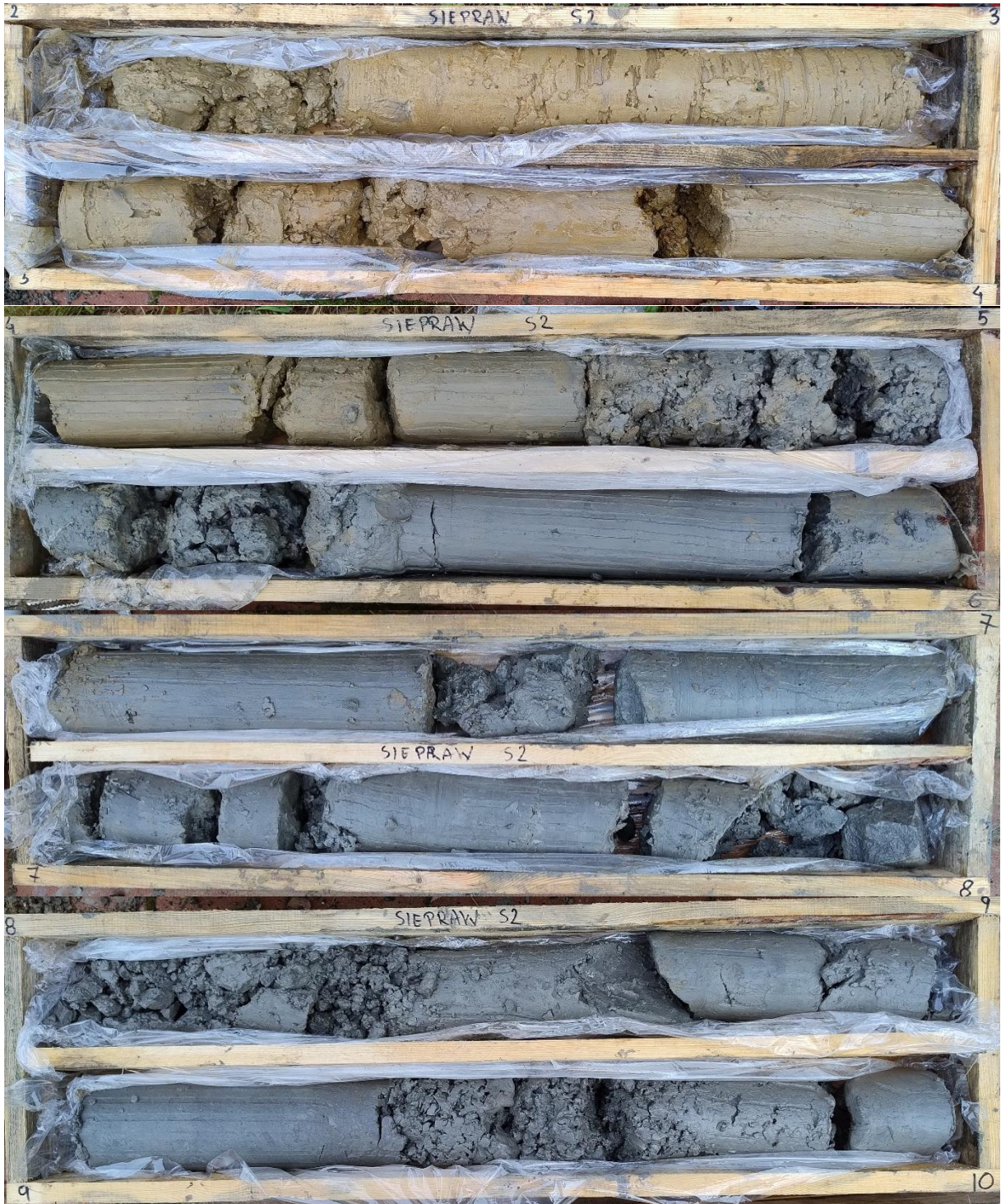






**Otwór S2
0,0-17,0m**







**Otwór S3
0,0-13,0m**







**Otwór S4
0,0-13,0m**







**Dokumentacja fotograficzna
z kartowania geologiczno-inżynierskiego**



Rys. 1. Widok na skarpe główną osuwiska



Rys. 2. Widok na skarpe główną osuwiska



Rys. 3. Słup energetyczny na terenie osuwiska, pochylony w kierunku wschodnim



Rys.4. Obryw w lesie, poniżej skarpy głównej, w południowej części osuwiska



Rys.5. Nisza powstała po wymyciu gruntu, poniżej skarpy głównej



Rys.6. Przewrócone drzewo na terenie osuwiskowym



Rys.7. Liczne wysięki poniżej skarpy głównej osuwiska



Rys.8. Stan terenu osuwiska

Analiza stateczności zbocza

Dane wejściowe

Projekt

Data : 03.11.2024

Ustawienia

Polska - EN 1997

Analiza stateczności

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Standard

Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997

Podejście obliczeniowe : 3 - redukcja oddziaływań (GEO, STR) i param. gruntowych

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)					
Trwała sytuacja obliczeniowa					
		Stan STR		Stan GEO	
		Niekorzystne	Korzystne	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Oddziaływania zmienne :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Obciążenie hydrostatyczne :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

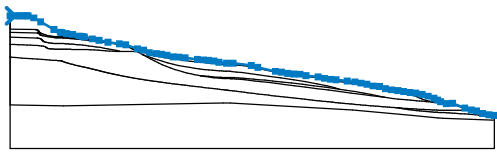
Współczynniki częściowe do parametrów gruntowych (M)		
Trwała sytuacja obliczeniowa		
Wsp. częściowy do kąta tarcia wewnętrznego :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Współczynnik częściowy do spójności efektywnej :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Wsp. częściowy do wytrz. na ścinanie bez odpływu :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

W zastosowanym podejściu obliczeniowym 3 - DA3 w obliczeniach parametry gruntu zostają zredukowane (przez podzielenie przez współczynnik 1,25). Zgodnie z EN-1997 dla wartości obliczeniowych parametrów gruntów w obliczeniach stateczności powinien zostać spełniony warunek $FS \geq 1,0$.

Zgodnie z wcześniej obowiązującymi normami PN i wytycznymi, gdzie obliczenia przeprowadzane były na parametrach charakterystycznych, wymagany warunek to $FS \geq 1,50$. Przy przejściu z PN na EN otrzymujemy wymagany dla osuwisk współczynnik stateczności $FS \geq 1,20$ ($1,5 : 1,25 = 1,2$).

W EN zaleca się również zastosowanie większych wartości współczynników częściowych w przypadku terenów osuwiskowych. Według aktualnych wytycznych minimalny współczynnik stateczności wyznaczony dla terenów osuwiskowych na podstawie EN powinien wynosić $FS_{min} = 1,30$.

Warstwa

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	18,44	0,84	18,44	1,58	18,44
		2,14	18,44	2,82	18,44	3,18	18,44
		4,18	18,08	5,40	17,39	7,72	16,02
		8,82	15,55	9,14	15,47	9,94	15,29
		10,98	15,15	12,18	14,87	12,78	14,77
		13,10	14,71	14,48	14,37	15,64	14,12
		17,22	13,78	19,22	13,49	20,34	13,32
		22,38	12,59	23,48	12,37	24,50	11,91
		25,72	11,78	26,60	11,65	27,60	11,47
		28,68	11,21	29,66	11,16	30,78	11,04



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		32,94	10,74	33,98	10,66	34,90	10,59
		35,82	10,45	36,72	10,25	38,08	10,05
		39,24	10,07	42,40	9,69	43,56	9,35
		46,66	8,63	47,70	8,51	48,84	8,28
		49,88	8,16	50,96	8,12	52,04	7,88
		54,16	7,63	55,28	7,40	56,34	7,22
		57,34	7,13	59,28	6,90	60,62	6,77
		61,70	6,56	62,74	6,34	63,84	6,05
		64,94	5,95	66,00	5,58	67,04	5,37
		68,16	5,24	69,20	5,06	70,32	4,88
		71,34	4,80	72,44	4,55	73,50	4,24
		74,52	3,88	75,16	3,54	75,68	3,26
		76,68	2,92	77,76	2,97	79,94	2,13
		81,10	1,82	82,00	1,64	83,04	1,17
84,18	0,95	85,12	0,86				
2		0,00	17,85	0,01	17,55	0,01	17,26
		0,01	16,96	0,02	16,66	0,02	16,37
		0,02	16,07	0,04	15,53	4,80	15,42
		4,84	15,41	4,88	15,40	4,92	15,39
		4,96	15,38	4,99	15,37	5,02	15,36
		5,06	15,34	5,08	15,32	5,11	15,31
		5,13	15,28	5,15	15,26	5,17	15,24
		5,19	15,21	5,20	15,19	5,22	15,16
		5,24	15,14	5,26	15,11	5,29	15,09
		5,33	15,06	5,38	15,04	5,45	15,01
		5,55	14,98	5,67	14,95	5,82	14,92
		6,01	14,88	6,22	14,84	6,45	14,80
		6,70	14,76	6,94	14,73	7,18	14,69
		7,40	14,66	7,60	14,63	7,77	14,61
		7,92	14,59	8,04	14,58	8,15	14,57
		8,24	14,56	8,33	14,56	8,42	14,55
		8,51	14,55	8,61	14,55	8,72	14,55
		8,84	14,55	8,97	14,55	9,12	14,54
		9,28	14,53	9,47	14,52	9,67	14,51
		9,90	14,50	10,15	14,48	10,42	14,45
		10,73	14,42	11,06	14,39	11,42	14,35
		11,81	14,31	12,23	14,27	12,69	14,22
		13,18	14,16	13,69	14,10	14,21	14,04
		14,73	13,98	15,26	13,92	15,76	13,86
		15,78	13,86	16,28	13,80	16,76	13,74
		17,21	13,68	17,65	13,63	18,06	13,57
18,45	13,52	18,81	13,46	19,15	13,40		
19,47	13,34	19,77	13,27	20,06	13,20		
20,34	13,11	20,62	13,00	20,93	12,87		
21,25	12,72	21,36	12,66	21,62	12,53		
22,03	12,31	22,30	12,16	22,49	12,05		
23,00	11,76	23,27	11,60	23,55	11,45		
24,15	11,12	24,78	10,78	25,43	10,44		
26,11	10,11	26,81	9,79	27,51	9,50		
28,23	9,22	28,95	8,97	29,67	8,75		
30,39	8,54	31,10	8,35	31,80	8,19		



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		32,48	8,04	33,14	7,91	33,53	7,84
		33,78	7,80	34,39	7,71	34,96	7,63
		35,48	7,56	35,96	7,50	36,37	7,46
		36,72	7,42	37,00	7,40	37,22	7,38
		37,39	7,36	37,52	7,35	37,61	7,34
		37,68	7,34	37,74	7,34	37,80	7,34
		37,87	7,34	37,94	7,34	38,02	7,34
		38,10	7,34	38,19	7,34	38,27	7,34
		38,36	7,34	38,45	7,34	38,55	7,34
		38,65	7,34	38,78	7,33	38,94	7,33
		39,15	7,31	39,43	7,29	39,77	7,26
		40,21	7,23	40,74	7,18	41,38	7,12
		42,15	7,04	43,05	6,94	44,10	6,83
		45,31	6,69	46,69	6,52	48,27	6,32
		50,03	6,10	51,93	5,85	53,94	5,59
		55,98	5,32	58,01	5,05	59,97	4,79
		61,82	4,54	63,50	4,32	64,96	4,14
		65,86	4,03	66,23	3,98	67,32	3,85
		68,26	3,74	69,07	3,65	69,77	3,58
		70,39	3,52	70,96	3,47	71,49	3,42
		71,98	3,38	72,44	3,35	72,86	3,32
		73,24	3,29	73,59	3,27	73,90	3,25
		74,16	3,23	74,27	3,22	74,39	3,21
		74,58	3,20	74,74	3,19	74,88	3,18
		74,99	3,18	75,09	3,17	75,17	3,17
		75,26	3,17	75,34	3,16	75,42	3,16
		75,49	3,16	75,57	3,16	75,64	3,16
		75,71	3,16	75,77	3,15	75,82	3,15
		75,87	3,14	75,91	3,14	75,94	3,13
		75,98	3,12	76,01	3,11	76,04	3,10
		76,08	3,08	76,12	3,07	76,16	3,05
		76,21	3,03	76,27	3,01	76,33	2,98
		76,41	2,96	76,49	2,94	76,59	2,92
		76,70	2,90	76,82	2,88	76,95	2,87
		77,08	2,85	77,22	2,84	77,36	2,82
		77,49	2,81	77,61	2,80	77,73	2,79
		77,83	2,77	77,92	2,76	78,01	2,75
		78,08	2,73	78,16	2,71	78,24	2,69
		78,32	2,66	78,41	2,63	78,50	2,59
		78,61	2,55	78,74	2,51	78,87	2,46
		79,02	2,40	79,19	2,35	79,38	2,28
		79,58	2,22	79,81	2,15	80,05	2,07
		80,30	2,00	80,54	1,93	80,79	1,85
		80,94	1,81	80,96	1,81	81,00	1,80
		81,04	1,80	81,07	1,79	81,10	1,79
		81,14	1,78	81,19	1,77	81,24	1,75
		81,30	1,74	81,36	1,73	81,43	1,71
		81,50	1,69	81,56	1,68	81,62	1,66
		81,68	1,65	81,73	1,63	81,77	1,62
		81,82	1,61	81,86	1,59	81,90	1,58
		81,95	1,55	82,01	1,53	82,08	1,50
		82,17	1,46	82,26	1,41	82,37	1,36



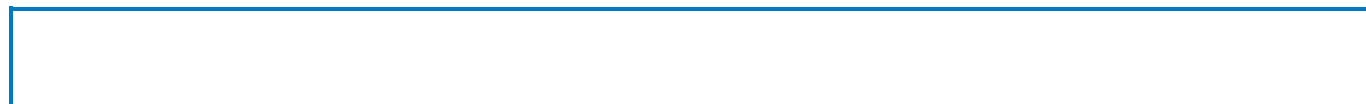
Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		82,49	1,31	82,63	1,26	82,78	1,20
		82,94	1,15	83,11	1,10	83,29	1,06
		83,48	1,02	83,67	0,98	83,87	0,95
		84,05	0,92	84,23	0,89	84,39	0,87
		84,54	0,85	84,66	0,84	84,76	0,83
		84,85	0,82	84,92	0,82	84,98	0,81
		85,03	0,81	85,08	0,81	85,12	0,81
3		0,02	16,07	4,50	16,01	4,55	16,00
		4,60	15,99	4,65	15,97	4,69	15,96
		4,74	15,95	4,78	15,93	4,82	15,91
		4,85	15,89	4,88	15,87	4,90	15,84
		4,93	15,82	4,96	15,78	4,97	15,75
		4,99	15,72	5,01	15,69	5,03	15,67
		5,05	15,64	5,07	15,61	5,10	15,59
		5,14	15,56	5,18	15,53	5,24	15,49
		5,31	15,45	5,40	15,41	5,50	15,36
		5,62	15,30	5,76	15,24	5,91	15,18
		6,07	15,12	6,24	15,06	6,42	15,01
		6,61	14,96	6,80	14,91	6,99	14,88
		7,18	14,85	7,37	14,82	7,54	14,80
		7,71	14,79	7,85	14,77	7,98	14,76
		8,09	14,77	8,18	14,75	8,26	14,75
		8,32	14,74	8,38	14,74	8,43	14,74
		8,49	14,74	8,55	14,74	8,62	14,74
		8,69	14,74	8,77	14,74	8,85	14,74
		8,94	14,75	9,00	14,74	9,08	14,74
		9,14	14,74	9,20	14,74	9,24	14,74
		9,29	14,74	9,33	14,74	9,37	14,74
		9,41	14,74	9,45	14,74	9,50	14,73
		9,56	14,73	9,62	14,73	9,70	14,72
9,80	14,71	9,91	14,70	10,05	14,69		
10,21	14,68	10,40	14,66	10,61	14,63		
10,86	14,61	11,13	14,58	11,42	14,54		
11,73	14,50	12,07	14,46	12,43	14,42		
12,80	14,37	13,18	14,32	13,58	14,26		
13,98	14,20	14,38	14,14	14,77	14,07		
15,16	13,99	15,54	13,91	15,76	13,86		
4		0,00	11,14	0,04	11,14	0,04	13,41
		0,04	14,66	0,04	15,53		
5		0,04	14,66	4,74	14,51	4,84	14,49
		4,94	14,48	5,03	14,46	5,13	14,45
		5,21	14,43	5,29	14,41	5,37	14,38
		5,43	14,36	5,48	14,33	5,53	14,30
		5,57	14,27	5,60	14,24	5,62	14,20
		5,65	14,17	5,67	14,13	5,69	14,09
		5,71	14,05	5,74	14,02	5,78	13,98
		5,82	13,95	5,89	13,91	5,97	13,87



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		6,08	13,84	6,22	13,80	6,39	13,76
		6,58	13,73	6,79	13,69	7,00	13,66
		7,22	13,63	7,43	13,60	7,62	13,58
		7,79	13,56	7,94	13,55	8,05	13,54
		8,15	13,53	8,23	13,53	8,31	13,53
		8,37	13,53	8,44	13,53	8,52	13,54
		8,60	13,54	8,69	13,54	8,80	13,54
		8,91	13,54	9,03	13,54	9,15	13,54
		9,28	13,54	9,42	13,53	9,56	13,53
		9,71	13,52	9,87	13,51	10,06	13,50
		10,26	13,48	10,50	13,46	10,77	13,44
		11,08	13,42	11,43	13,39	11,83	13,35
		12,28	13,31	12,77	13,26	13,30	13,20
		13,87	13,13	14,49	13,05	15,15	12,96
		15,85	12,85	16,56	12,73	17,24	12,61
		17,88	12,50	18,44	12,39	18,88	12,29
		19,18	12,21	19,30	12,16	22,30	12,16
6		0,04	13,41	0,81	13,38	1,56	13,35
		2,30	13,32	2,99	13,29	3,64	13,26
		4,24	13,23	4,76	13,19	5,19	13,16
		5,54	13,12	5,81	13,09	6,00	13,05
		6,14	13,01	6,23	12,98	6,29	12,94
		6,33	12,90	6,36	12,87	6,39	12,83
		6,42	12,80	6,47	12,77	6,52	12,74
		6,58	12,71	6,66	12,68	6,75	12,65
		6,86	12,63	6,99	12,61	7,13	12,60
		7,29	12,59	7,46	12,58	7,63	12,57
		7,81	12,56	7,99	12,55	8,16	12,55
		8,33	12,55	8,50	12,54	8,66	12,54
		8,82	12,54	8,97	12,54	9,13	12,54
		9,29	12,54	9,45	12,54	9,61	12,53
		9,78	12,53	9,96	12,53	10,17	12,52
		10,39	12,52	10,65	12,52	10,94	12,51
		11,28	12,51	11,66	12,50	12,08	12,49
12,55	12,49	13,05	12,47	13,60	12,46		
14,19	12,43	14,81	12,40	15,46	12,36		
16,14	12,32	16,82	12,27	17,48	12,22		
18,08	12,18	18,59	12,14	18,98	12,13		
19,23	12,13	19,30	12,16				
7		21,36	12,66	22,23	12,40	23,01	12,16
		23,88	11,91	24,83	11,66	25,86	11,40
		26,78	11,20	27,96	10,97	29,22	10,77
		30,51	10,58	31,80	10,42	33,04	10,28
		34,19	10,16	35,22	10,07	36,09	9,99
		36,77	9,93	37,30	9,89	37,71	9,86
		38,03	9,84	38,30	9,83	38,55	9,82
		38,82	9,80	39,11	9,78	39,43	9,76
		39,77	9,74	40,11	9,71	40,45	9,69
		40,78	9,66	41,09	9,64	41,37	9,61
		41,64	9,58	41,89	9,55	42,15	9,51



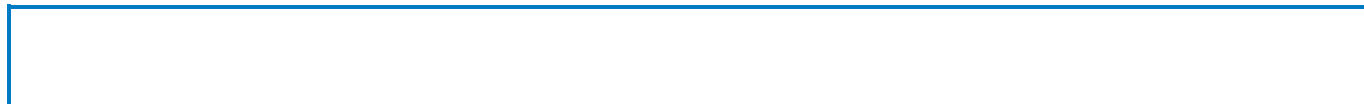
Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		42,43	9,46	42,74	9,40	43,08	9,32
		43,46	9,23	43,89	9,12	44,34	9,00
		44,83	8,88	45,35	8,76	45,88	8,64
		46,42	8,52	46,97	8,42	47,52	8,33
		48,06	8,25	48,56	8,17	49,04	8,11
		49,46	8,06	49,83	8,02	50,14	7,99
		50,39	7,97	50,83	7,93	51,30	7,88
		51,93	7,80	52,77	7,67	53,26	7,60
		53,80	7,51	54,37	7,42	54,98	7,32
		55,62	7,22	56,94	7,00	57,61	6,89
		58,93	6,68	59,55	6,58	60,71	6,39
		61,26	6,30	61,81	6,21	62,35	6,12
		62,91	6,01	63,48	5,90	64,08	5,78
		64,69	5,64	65,31	5,51	65,94	5,37
		66,55	5,24	67,14	5,12	67,70	5,02
		68,23	4,93	68,71	4,86	69,16	4,80
		69,57	4,74	69,94	4,68	70,28	4,62
		70,59	4,54	70,87	4,45	71,12	4,35
		71,36	4,24	71,60	4,12	71,84	3,99
		72,09	3,87	72,36	3,76	72,66	3,65
72,98	3,54	73,32	3,45	73,65	3,36		
73,98	3,29	74,27	3,22				
8		23,27	11,60	24,18	11,28	25,05	10,97
		25,93	10,67	26,82	10,39	27,73	10,13
		28,64	9,90	29,56	9,69	30,48	9,51
		31,60	9,31	32,48	9,18	33,34	9,06
		34,15	8,97	34,92	8,89	35,62	8,82
		36,25	8,77	36,79	8,73	37,23	8,70
		37,57	8,67	37,84	8,66	38,05	8,65
		38,36	8,64	38,63	8,64	38,86	8,62
		39,84	8,52	40,71	8,41	41,93	8,26
		43,55	8,04	45,47	7,78	47,60	7,48
		49,81	7,15	51,97	6,80	53,98	6,44
		55,72	6,08	57,10	5,73	57,91	5,48
9		0,04	11,14	1,06	11,07	2,07	10,99
		3,04	10,92	3,97	10,85	4,85	10,79
		5,65	10,73	6,36	10,68	6,98	10,64
		7,48	10,60	7,87	10,58	8,18	10,56
		8,42	10,54	8,59	10,53	8,72	10,52
		8,81	10,52	8,88	10,51	8,94	10,50
		9,01	10,48	9,06	10,47	9,12	10,45
		9,18	10,43	9,24	10,41	9,30	10,38
		9,37	10,36	9,44	10,33	9,53	10,30
		9,61	10,26	9,71	10,23	9,81	10,19
		9,92	10,16	10,04	10,12	10,17	10,08
		10,31	10,04	10,45	10,00	10,60	9,95
		10,75	9,91	10,92	9,87	11,08	9,82
		11,25	9,78	11,42	9,74	11,60	9,69
		11,77	9,65	11,95	9,61	12,12	9,57
		12,29	9,54	12,46	9,50	12,62	9,46



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		12,77	9,43	12,91	9,40	13,05	9,37
		13,18	9,34	13,30	9,31	13,43	9,28
		13,55	9,26	13,67	9,23	13,79	9,20
		13,92	9,17	14,05	9,14	14,18	9,11
		14,32	9,08	14,45	9,05	14,59	9,01
		14,73	8,98	14,87	8,94	15,01	8,91
		15,15	8,88	15,29	8,84	15,43	8,81
		15,56	8,77	15,69	8,74	15,81	8,71
		15,93	8,68	16,03	8,65	16,13	8,63
		16,23	8,60	16,32	8,58	16,41	8,56
		16,51	8,53	16,60	8,51	16,71	8,48
		16,82	8,46	16,94	8,43	17,06	8,40
		17,18	8,38	17,30	8,35	17,42	8,32
		17,54	8,29	17,65	8,27	17,76	8,24
		17,86	8,22	17,95	8,20	18,05	8,18
		18,15	8,16	18,25	8,13	18,36	8,11
		18,48	8,08	18,62	8,05	18,77	8,02
		18,92	7,99	19,09	7,96	19,25	7,92
		19,43	7,89	19,60	7,85	19,78	7,82
		19,95	7,78	20,12	7,75	20,29	7,71
		20,46	7,68	20,63	7,65	20,81	7,61
		20,98	7,58	21,16	7,55	21,35	7,52
		21,53	7,48	21,72	7,45	21,92	7,41
		22,12	7,38	22,32	7,35	22,52	7,31
		22,73	7,28	22,94	7,24	23,16	7,21
		23,37	7,18	23,59	7,14	23,80	7,11
		24,01	7,08	24,21	7,05	24,41	7,02
		24,60	6,99	24,79	6,97	24,97	6,94
		25,16	6,92	25,33	6,89	25,51	6,87
		25,69	6,84	25,87	6,82	26,05	6,79
		26,24	6,77	26,43	6,74	26,63	6,71
		26,84	6,68	27,06	6,65	27,30	6,62
		27,54	6,58	27,80	6,55	28,08	6,51
		28,35	6,48	28,64	6,44	28,91	6,41
		29,19	6,37	29,45	6,34	29,70	6,31
		29,93	6,28	30,16	6,25	30,39	6,23
		30,64	6,20	30,91	6,16	31,22	6,13
		31,59	6,08	32,02	6,03	32,52	5,97
		33,07	5,91	33,66	5,83	34,27	5,76
		34,88	5,69	35,46	5,62	36,00	5,55
		36,47	5,50	36,87	5,45	37,20	5,41
		37,47	5,38	37,69	5,35	37,86	5,33
		38,00	5,32	38,12	5,30	38,23	5,29
		38,33	5,28	38,44	5,27	38,56	5,25
		38,71	5,23	38,90	5,21	39,13	5,18
		39,42	5,15	39,77	5,10	40,19	5,05
		40,67	5,00	41,20	4,93	41,78	4,86
		42,38	4,79	42,99	4,71	43,62	4,64
		44,24	4,56	44,84	4,49	45,43	4,42
		46,00	4,36	46,56	4,29	47,11	4,22
		47,66	4,16	48,19	4,10	48,73	4,04
		49,25	3,98	49,78	3,92	50,29	3,86





Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
		50,80	3,80	51,30	3,75	51,79	3,69
		52,26	3,64	52,72	3,59	53,16	3,55
		53,58	3,50	53,99	3,46	54,38	3,42
		54,75	3,38	55,11	3,34	55,45	3,30
		55,78	3,27	56,09	3,24	56,39	3,21
		56,69	3,18	56,97	3,15	57,26	3,12
		57,54	3,09	57,83	3,06	58,12	3,03
		58,42	3,00	58,73	2,97	59,06	2,94
		59,39	2,91	59,74	2,88	60,09	2,85
		60,47	2,81	60,85	2,78	61,25	2,74
		61,66	2,71	62,08	2,67	62,51	2,63
		62,94	2,60	63,38	2,56	63,82	2,52
		64,26	2,49	64,70	2,45	65,14	2,42
		65,56	2,39	65,96	2,36	66,34	2,33
		66,69	2,30	67,01	2,27	67,30	2,25
		67,54	2,23	67,74	2,22	67,92	2,20
		68,07	2,18	68,21	2,17	68,35	2,15
		68,49	2,13	68,63	2,11	68,79	2,08
		68,96	2,05	69,15	2,02	69,36	1,99
		69,57	1,95	69,80	1,91	70,04	1,88
		70,29	1,84	70,56	1,81	70,83	1,78
		71,11	1,74	71,40	1,71	71,70	1,68
		72,00	1,65	72,31	1,62	72,63	1,59
		72,95	1,56	73,26	1,53	73,58	1,51
		73,89	1,48	74,18	1,46	74,46	1,43
		74,71	1,41	74,94	1,40	75,14	1,39
		75,32	1,38	75,47	1,37	75,61	1,36
		75,74	1,36	75,86	1,36	75,98	1,35
		76,10	1,35	76,23	1,35	76,38	1,34
		76,55	1,33	76,76	1,32	77,02	1,30
		77,33	1,28	77,70	1,26	78,15	1,23
		78,67	1,19	79,26	1,15	79,89	1,10
		80,54	1,06	81,19	1,01	81,82	0,96
		82,41	0,92	82,94	0,88	83,40	0,86
		83,78	0,83	84,09	0,81	84,36	0,80
		84,59	0,79	84,78	0,78	84,96	0,78
		85,12	0,77				
10		0,04	11,14	0,04	2,71	9,42	2,54
		37,48	3,04	38,68	3,04	60,22	1,82
		70,68	0,86	75,26	0,37	76,04	0,36
		85,12	0,00				
11		33,53	7,84	34,03	7,80	34,86	7,74
		35,67	7,67	36,39	7,62	36,99	7,58
		37,44	7,55	37,78	7,54	38,02	7,53
		38,19	7,53	38,31	7,53	38,41	7,53
		38,51	7,54	38,61	7,54	38,71	7,54
		38,82	7,54	38,94	7,53	39,07	7,53
		39,23	7,52	39,42	7,51	39,62	7,49
		39,87	7,48	40,17	7,46	40,52	7,43
		40,94	7,40	41,43	7,37	42,04	7,32



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
12		42,78	7,25	43,69	7,17	44,81	7,06
		46,16	6,92	47,74	6,75	49,51	6,56
		51,40	6,34	53,36	6,10	55,33	5,84
		57,24	5,58	57,91	5,48	59,04	5,31
		60,70	5,04	62,18	4,78	63,46	4,54
		64,51	4,33	65,29	4,16	65,86	4,03
		68,21	2,17	68,47	2,16	68,83	2,14
		69,25	2,11	69,71	2,08	70,24	2,05
		70,81	2,01	71,41	1,98	72,02	1,94
		72,63	1,91	73,21	1,87	73,76	1,85
		74,24	1,82	74,65	1,80	75,00	1,79
		75,30	1,77	75,55	1,77	75,77	1,76
		75,96	1,76	76,14	1,76	76,32	1,76
		76,50	1,75	76,69	1,75	76,88	1,75
		77,10	1,76	77,28	1,74	77,50	1,75
		77,89	1,73	78,26	1,74	78,65	1,74
78,84	1,74	79,21	1,75	79,40	1,76		
79,76	1,76	80,11	1,77	80,41	1,78		
80,55	1,79	80,65	1,79	80,74	1,80		
80,85	1,80	80,94	1,81				

Parametry gruntów - naprężenia uogólnione

Nr	Nazwa	Szrafura	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Ib		10,00	18,00
2	Ic		10,00	18,50
3	IIIa		19,30	21,00
4	IIIb		15,00	21,00
5	IIIc		11,90	20,50
6	IVb		14,00	20,20
7	IVc		9,30	21,00

Nr	Nazwa	Szrafura	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
8	VI		50,00	22,00
9	IVa		30,00	21,00

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
4,60	17,84	4,62	17,73	4,88	16,33	5,50	14,88	6,28	13,48
7,11	12,18	8,26	11,08	9,00	10,68	9,76	10,34	12,95	9,41
14,69	8,98	16,81	8,47	19,81	7,86	22,55	7,49	25,20	7,16
27,94	7,07	31,00	7,26	33,14	7,41	36,71	7,66	39,23	8,00
41,89	8,32	43,52	8,83	44,48	9,14				

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

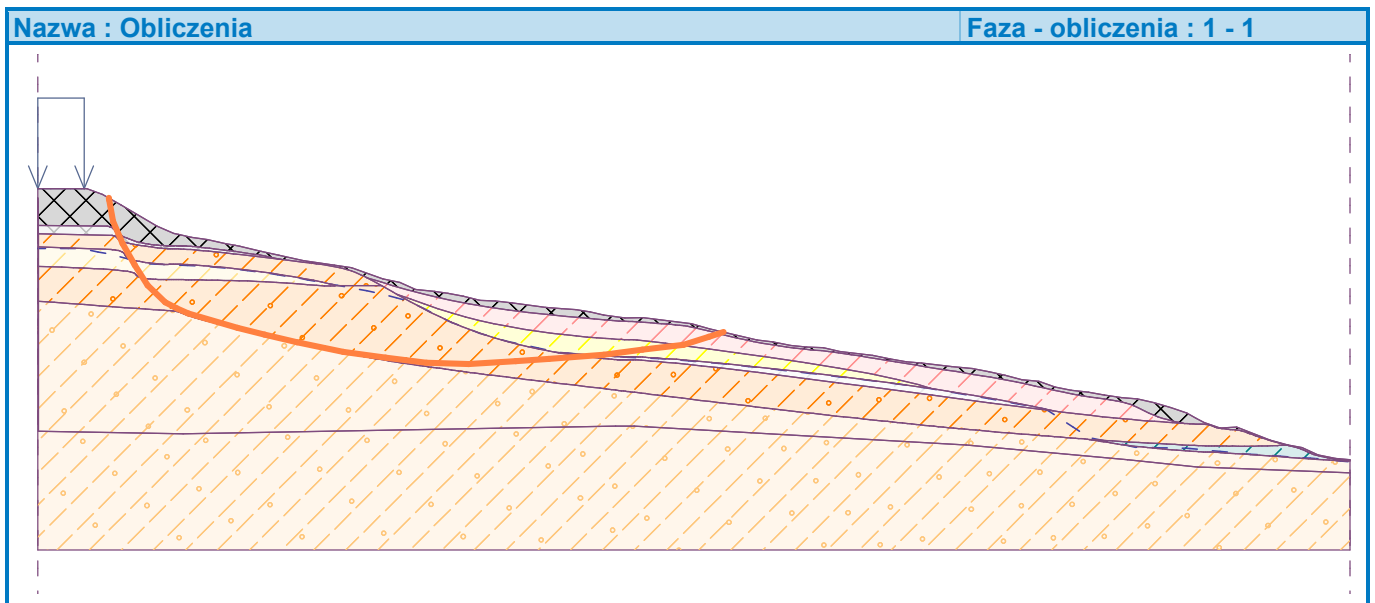
Sarma : Wykorzystanie = 95,9 % FS=1,04

Spencer : Wykorzystanie = 111,3 % FS=0,89

Janbu : Wykorzystanie = 111,6 % FS=0,89

Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 111,6 % 0,89

Współczynnik stateczności FS=0,89 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 2

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
5,15	17,53	5,30	15,90	5,84	14,33	6,30	13,04	7,50	12,17
8,42	11,01	9,55	10,70	14,08	9,49	14,41	9,41	20,71	7,70

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

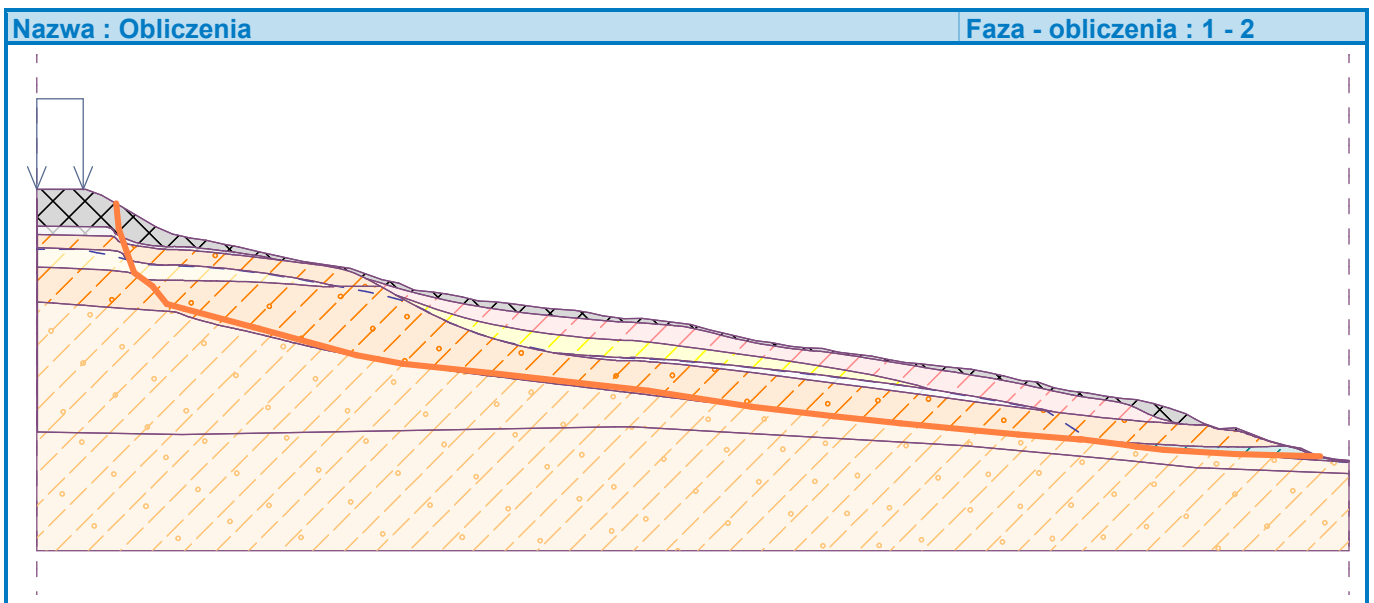
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
23,75	7,14	29,51	6,53	39,65	5,38	46,35	4,35	51,72	3,72
56,03	3,26	63,66	2,54	67,57	2,23	67,70	2,23	67,72	2,22
67,78	2,22	70,70	1,86	71,34	1,75	73,11	1,54	77,74	1,27
83,26	1,13								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 89,3 % FS=1,11
 Spencer : Wykorzystanie = 106,0 % FS=0,94
 Janbu : Wykorzystanie = 106,0 % FS=0,94
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 102,6 % FS=0,97

Współczynnik stateczności FS=0,94 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 3

Łamana powierzchnia poślizgu

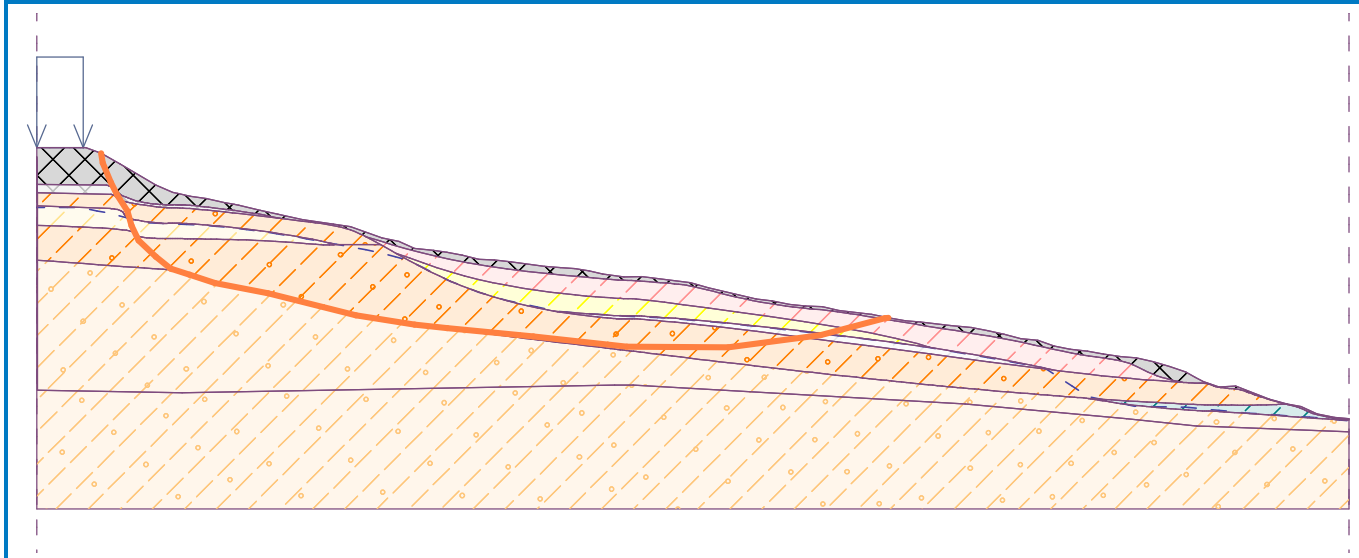
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
4,17	18,08	4,27	17,46	4,80	16,20	5,20	15,37	5,86	14,34
6,13	13,38	6,59	12,42	7,72	11,36	8,68	10,59	9,90	10,20
11,53	9,67	14,99	9,00	20,69	7,56	24,49	6,97	26,62	6,74
32,20	6,20	38,26	5,54	44,85	5,48	50,84	6,28	55,00	7,37
55,23	7,41								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 87,5 % FS=1,14
 Spencer : Wykorzystanie = 94,0 % FS=1,06
 Janbu : Wykorzystanie = 96,8 % FS=1,03
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 96,8 % FS=1,03

Współczynnik stateczności FS=1,03 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 4

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
0,67	18,44	2,40	14,19	3,01	12,98	4,66	11,69	5,38	11,30
6,64	10,88	9,70	10,35	13,55	9,25	13,97	9,16	14,32	9,07
16,95	8,40	18,91	7,97	19,63	7,79	25,43	6,82	28,57	6,48
30,75	6,12	35,62	5,52	42,25	4,85	47,47	4,18	54,23	3,46
64,32	2,49	67,15	2,26	67,64	2,23	67,76	2,22	67,89	2,21
68,52	2,16	71,30	1,99	73,01	1,94	78,97	1,70	81,05	1,83

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

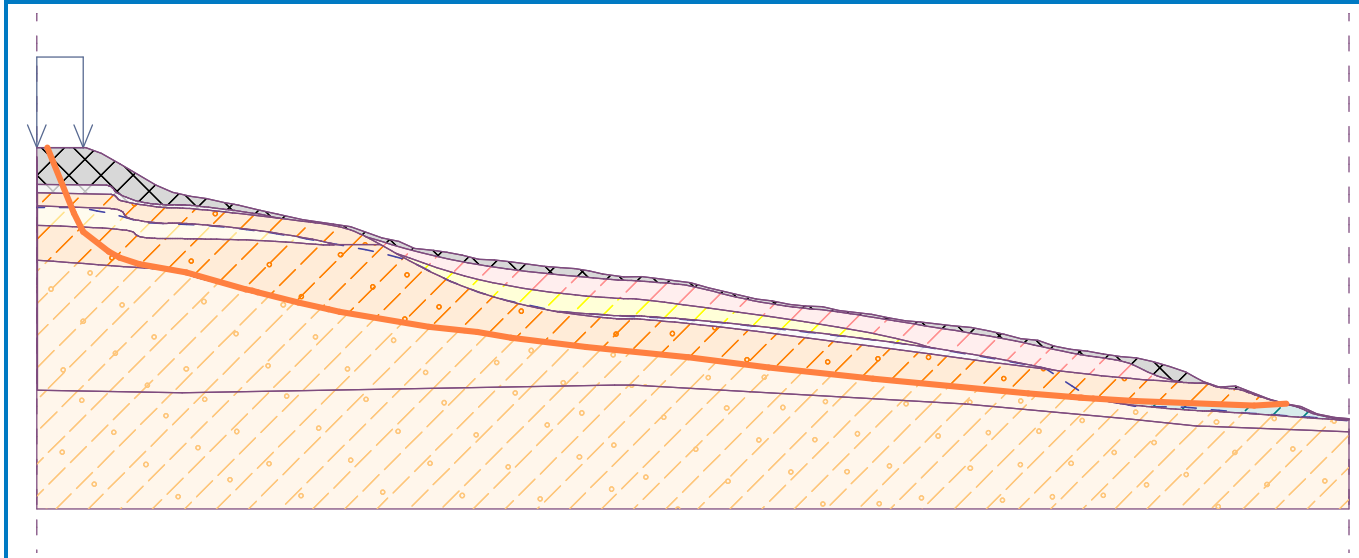
Sarma : Wykorzystanie = 95,5 % FS=1,04

Spencer : Wykorzystanie = 94,0 % FS=1,06







Janbu : Wykorzystanie = 101,5 % FS=0,98


Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 101,5 % FS=0,98

Współczynnik stateczności FS=0,98 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ






Parametry gruntów - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szrafura	ϕ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Ib		30,00	0,00	18,00
2	Ic		30,00	0,00	18,50
3	IIIa		22,00	10,00	21,00
4	IIIb		18,00	9,00	21,00
5	IIIc		17,50	8,00	20,50
6	IVb		17,50	6,00	20,20
7	IVc		18,00	6,00	21,00
8	VI		20,00	15,00	22,00

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
9	IVa		22,50	10,00	21,00

Parametry gruntów - wypór

Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Ib		19,00		
2	Ic		19,00		
3	IIIa		21,00		
4	IIIb		22,00		
5	IIIc		21,00		
6	IVb		21,20		
7	IVc		22,00		
8	VI		23,00		
9	IVa		22,00		

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
0,39	18,44	1,45	15,46	3,31	12,25	6,09	11,03	13,72	10,19
18,79	9,50	22,64	8,89	27,17	8,93	33,21	10,26	36,25	10,31
36,39	10,32								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

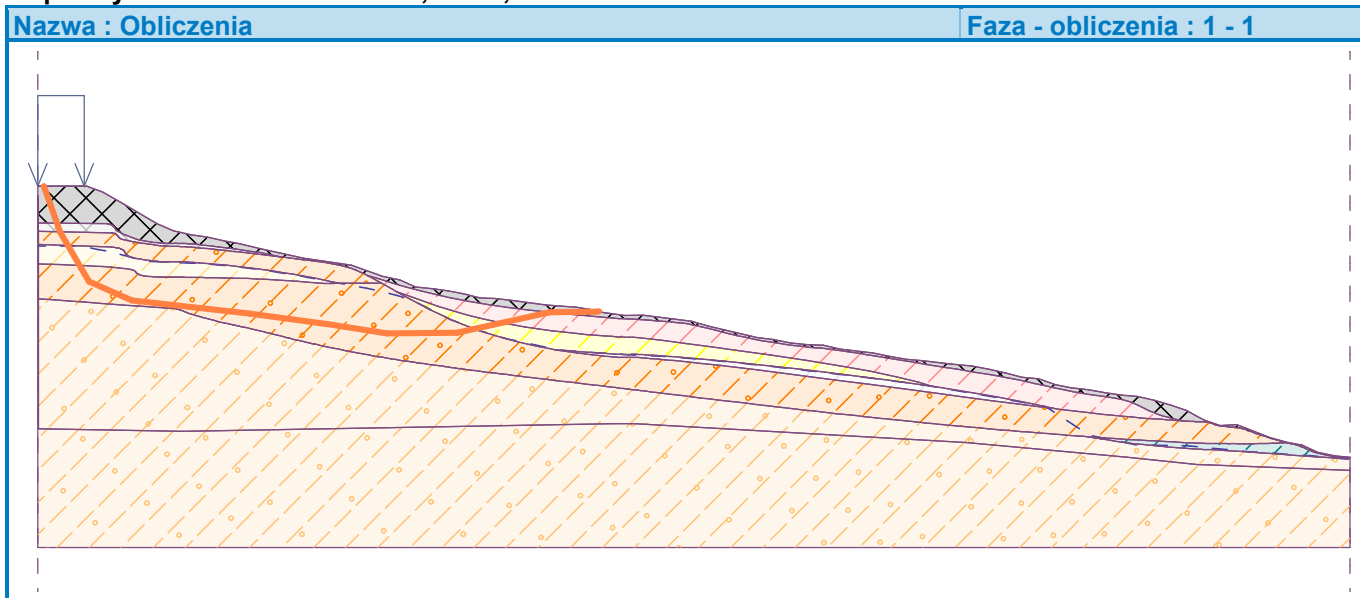
Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 85,2 % FS=1,17

Spencer : Wykorzystanie = 84,7 % FS=1,18

Janbu : Wykorzystanie = 82,6 % FS=1,21
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 91,0 % FS=1,09

Współczynnik stateczności FS=1,09 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 2

Łamana powierzchnia poślizgu

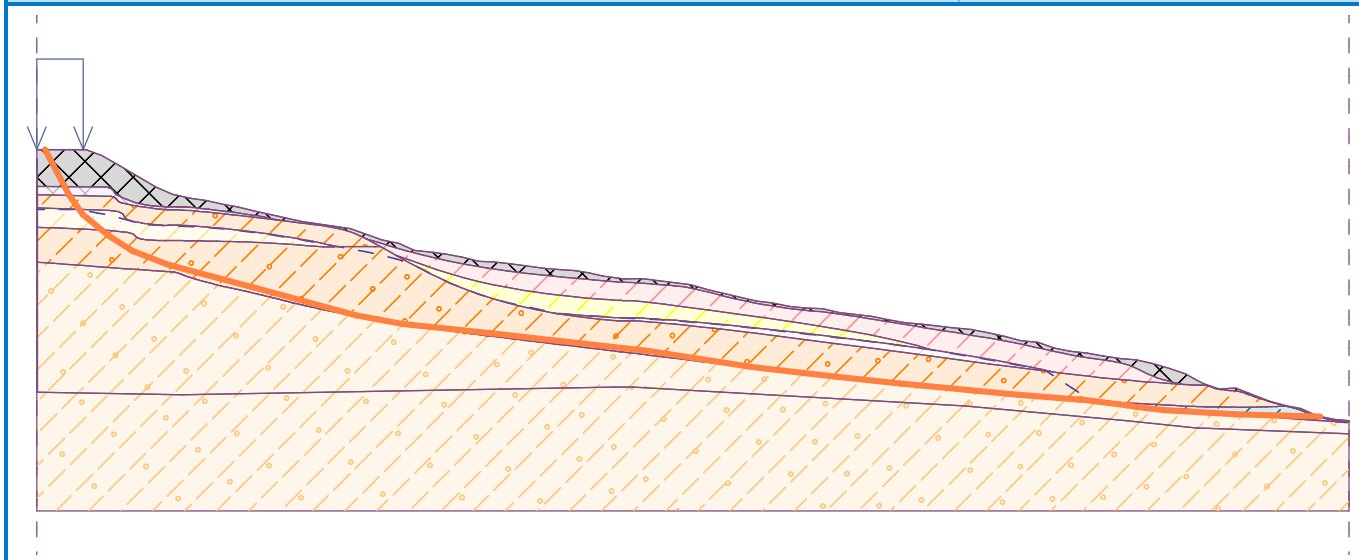
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
0,53	18,44	2,11	15,45	2,99	14,23	4,63	12,88	6,19	11,89
8,42	11,01	9,55	10,70	14,08	9,49	14,41	9,41	20,71	7,70
23,75	7,14	29,51	6,53	39,65	5,38	46,35	4,35	51,72	3,72
56,03	3,26	63,66	2,54	67,57	2,23	67,70	2,23	67,72	2,22
67,78	2,22	70,70	1,86	71,34	1,75	73,11	1,54	77,74	1,27
83,26	1,13								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 73,8 % FS=1,35
 Spencer : Wykorzystanie = 74,6 % FS=1,34
 Janbu : Wykorzystanie = 73,1 % FS=1,36
 Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 76,5 % FS=1,30

Współczynnik stateczności FS=1,30 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 3

Łamana powierzchni poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
0,27	18,44	2,22	14,74	4,31	12,44	6,39	11,22	8,68	10,59
9,90	10,20	21,52	7,53	26,62	6,74	32,20	6,20	38,26	5,54
44,85	5,48	50,84	6,28	55,00	7,37	55,23	7,41		

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

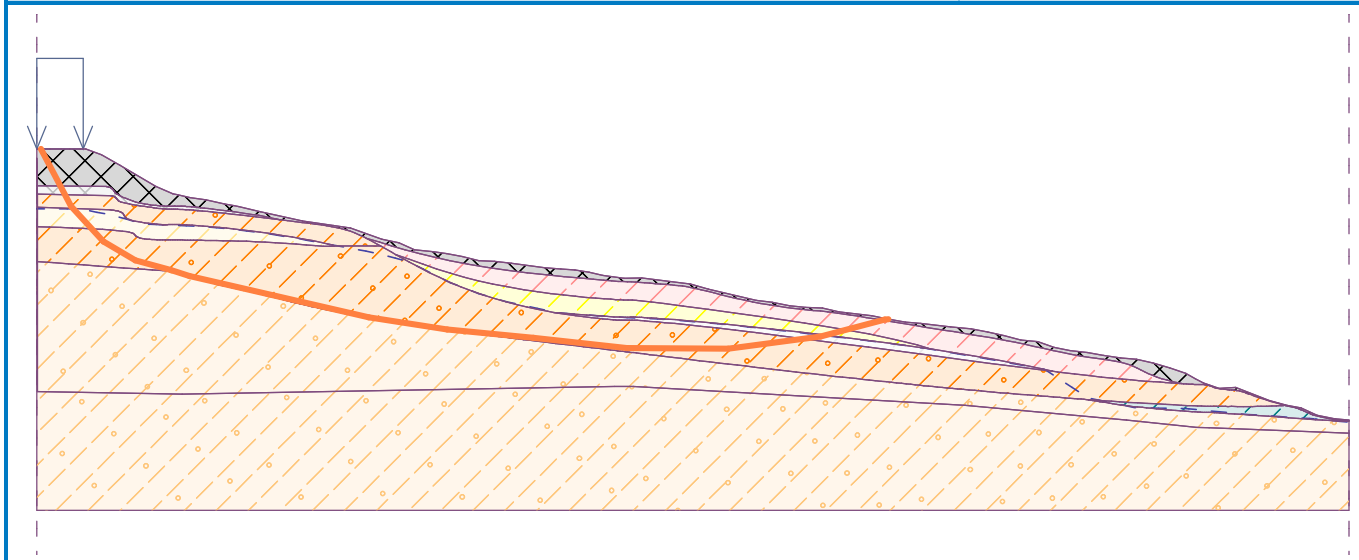
Sarma : Wykorzystanie = 78,4 % FS=1,27

Spencer : Wykorzystanie = 78,6 % FS=1,27

Janbu : Wykorzystanie = 77,6 % FS=1,28

Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 81,3 % FS=1,23

Współczynnik stateczności FS=1,23 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Obliczenie 4

Łamana powierzchni poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
0,67	18,44	2,40	14,19	3,01	12,98	4,66	11,69	5,38	11,30
6,64	10,88	9,70	10,35	13,97	9,16	14,32	9,07	19,01	8,02
23,05	7,26	26,97	6,70	31,85	6,13	42,25	4,85	47,47	4,18
54,23	3,46	64,32	2,49	67,15	2,26	67,64	2,23	67,76	2,22
67,89	2,21	68,52	2,16	71,30	1,99	73,01	1,94	78,97	1,70
81,05	1,83								

Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.

Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 76,3 % FS=1,31

Spencer : Wykorzystanie = 78,0 % FS=1,28

Janbu : Wykorzystanie = 81,1 % FS=1,23

Morgenstern-Price : Wykorzystanie = 81,1 % FS=1,23

Współczynnik stateczności FS=1,23 < 1,30 NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ

