

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zadania:
"Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty"**

**Gmina: Iwkowa
Powiat: brzeski
Woj: małopolskie**

Inwestor i zleceniodawca:

Gmina Iwkowa
32-861 Iwkowa 468

Wykonawca:

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

Autorzy:

1.	mgr inż. Sebastian Jurczak spec. geologia inżynierska, upraw. MŚ nr VI – 0391	mgr inż. Sebastian Jurczak specjalista z/s geologii inżynierskiej Uprawnienia Ministerstwa Środowiska Nr upr. VI-0391
2.	inż. Wincenty Solecki - właściciel SNAFU Sp. z o.o.	W. Solecki
3.	mgr inż. Agnieszka Drabina upraw. MŚ nr VII – 2061	A. Drabina
4.	mgr inż. Maciej Kaliciak upraw. nr XIII-0203	M. Kaliciak

KARTA INFORMACYJNA

DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zadania: "Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty"

Data rozpoczęcia badań: 8.07.2025r.

Data zakończenia badań: 11.07.2025r.

Liczba wykonanych wierceń 7, łączny metraż 78,3mb, wykonawca SNAFU Sp. z o.o.,
ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice, **głębokość wierceń:** od: 10,0 do: 13,0m p.p.t.

opróbowanie otworów: wykonawca: mgr inż. Maciej Kaliciak, upr. XIII-0203

Liczba wykonanych sondowań brak

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

nr	X	Y	H[m n.p.m]
K1	5516118,42	7471212,61	301,13
K2	5516233,55	7471190,93	295,58
K3	5516202,99	7471241,01	293,07
K4	5516168,21	7471276,12	290,60
K5	5516269,96	7471272,64	284,37
K6	5516236,18	7471291,53	284,97
K7	5516308,00	7471257,98	283,14

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 22, wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj granice Atterberga, **liczba badań 10, wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj zawartość części organicznych, **liczba badań 2, wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj kąt tarcia i kohezja efektywne, **liczba badań** 3, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj kąt tarcia i kohezja rezydualne, **liczba badań** 3, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj gęstość objętościowa, **liczba badań** 15, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

rodzaj wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe, **liczba badań** 12, **wykonawca** SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

Sporządzający dokumentację:

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

inż. Wincenty Solecki

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

mgr inż. Maciej Kaliciak upraw. nr XIII-0203

mgr inż. Sebastian Jurczak
specjalista ds. geologii inżynierskiej
Uprawnienia Ministerstwa Środowiska
Nr upr. VI-0391

W. Solecki

A. Drabina

Maciej Kaliciak

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 uwzględnianiem litologii, genezy warstw oraz procesów dynamicznych	6
6.	Warunki hydrogeologiczne.....	8
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.....	15
9.	Informacje o lokalizacji i zasobach i jakości złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji	19
10.	Opis istniejących uszkodzeń obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego	19
11.	Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie mapy geologiczno-inżynierskiej.....	19
12.	Opis wyrobisk badawczych wykonanych w rejonie projektowanego obiektu budowlanego i obserwacji terenowych przeprowadzonych w tym rejonie	20
13.	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.....	20
14.	Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich mogących wystąpić podczas budowy, użytkowania i rozbiórki projektowanego obiektu budowlanego	21
15.	Wskazania dotyczące sposobów posadowienia projektowanego obiektu budowlanego	21
16.	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictwem	22
17.	Wskazania dotyczące sposobów posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej	22
18.	Ogólne określenie metody wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań.....	22
19.	Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego z uwzględnieniem jego kategorii geotechnicznej	23
20.	Uwagi do paragrafów i punktów zawartych w RMŚ dotyczące nieuwzględnionych informacji w niniejszej dokumentacji.....	23
21.	Podsumowanie i wnioski	26
22.	Literatura i materiały pomocnicze	27

Spis załączników:

Decyzja zatwierdzająca Projekt Robót Geologicznych	zał. I
Karta rejestracyjna terenu, na którym występują ruchy masowe ziemi nr 12-02-062-154267	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
Przekrój geologiczno - inżynierski	zał. 4.1-4.3
Karty dokumentacyjne otworów geologiczno-inżynierskich	zał. 5.1-5.7
Zestawienie wyników badań laboratoryjnych	zał. 6.0
Wyniki badań w aparacie bezpośredniego ścinania	zał. 6.1
Wyniki badań granic Atterberga	zał. 6.2
Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie	zał. 6.3
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 154267 w miejscowości Kąty" została wykonana na podstawie:

- Zlecenia od Gminy Iwkowa, 32-861 Iwkowa 468;
- Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz 1018 Męcina – Z.Paul, M.Jugowiec, 2001 Warszawa;
- Karta Rejestracyjna Terenu, na którym występują ruchy masowe ziemi, nr ewidencyjny: 12-02-062-154267 – luty 2024 – PIG-PIB, L.Balicki, A.Ochmańska;
- Wyników prac geologicznych wykonanych zgodnie z zatwierdzonym projektem;
- Projektu Robót Geologicznych dla zadania: „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty”. Decyzja Starosty Brzeskiego nr OŚ.6540.5.2025.MC wydana dnia 24.06.2025r;
- Opinii Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego do Projektu robót geologicznych dla zadania „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty”. Decyzja nr GCG.72.47.2025 wydana dnia 12.05.2025r;
- 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 21.

2. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu

Administracyjnie teren badań znajduje się w:

- miejscowość – Kąty
- gmina – Iwkowa
- powiat – brzeski
- województwo – małopolskie

Pod względem geograficznym teren badań położony jest w:

- mezoregionie – Pogórze Rożnowskie
- makroregionie – Pogórze Środkowobeskidzkie
- 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 środkowej części miejscowości Kąty. Osuwisko powstało na łagodnie nachylonym stoku powyżej drogi powiatowej. Północna część osuwiska jest zagospodarowana przez zabudowę mieszkalną wraz z doprowadzonymi do niej linią gazową, elektryczną, kanalizacyjną i wodociągową. Stabilizacja osuwiska ma na celu m.in. zabezpieczenie gminnej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej o długości ok. 110m na działkach nr 52/2, 52/3, 52/4, 52/5, 45/5, 45/4, gmina Iwkowa. W obrębie środkowej części, przy wschodniej granicy osuwiska planowany jest kolejny budynek. W wyniku ruchów osuwiskowych i wypchania ściany wykopu pod nowo powstający budynek właściciele wybudowali od strony południowo-zachodniej mur oporowy. Pozostałą powierzchnię osuwiska zajmują łąki i pastwiska, a najwyższą część pokrywają grunty orne. Osuwisko ma tendencję do poszerzania się. Zabudowa obszaru oraz jego rolnicze użytkowanie powodują trudności w jednoznacznym określeniu przebiegu granic osuwiska, szczególnie w jego północnej części. Teren w sąsiedztwie osuwiska jest objęty terenem zagrożonym obszarem ruchów

masowych. Dalsze ruchy osuwiska, w tym jego powiększenie są bardzo możliwe. Zagrożone są wszystkie budynki w obrębie osuwiska, w skrajnym przypadku dalszych znacznych uszkodzeń istnieje ryzyko wyłączenie tych budynków z użytku. Zagrożona jest również droga powiatowa oraz istnieje wysokie ryzyko zerwania linii gazowej oraz kanalizacji i sieci wodociągowej.

Rozpiętość pionowa osuwiska wynosi około 27,0m, jej wysokość maksymalna sięga rzędnej 307,0m npm., minimalna rzędnej 280,0m npm.

Wg Systemu Osłony Przeciwośuwiskowej na terenie badań zostało stwierdzone osuwisko nr 154267.

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 w Obszarze Chronionego Krajobrazu Wschodniego Pogórza Wiśnickiego.

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. 12-02-062-154267 celem zabezpieczenia gminnej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej o długości ok. 110m na działkach nr 52/2, 52/3, 52/4, 52/5, 45/5, 45/4, gmina Iwkowa.

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 uwzględnianiem litologii, genezy warstw oraz procesów dynamicznych

Obszar badań zbudowany jest w części północnej z łupków oraz piaskowców cienkoławicowych – warstw krośnieńskich wieku oligocen. Górna część warstw zbudowana jest z popielatoszarych i szarych łupków marglistych o płytkowej lub tabliczkowej oddzielności,

zawierających zwykle rozproszony, pelityczny muskowit. Towarzyszące im piaskowce są zwykle cienkoławicowe i tworzą wkładki 2–10 cm grubości.

W części południowej obszar badań budują piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe, łupki ilaste zielone i czerwone – warstwy hieroglifowe wieku eocen. Ku stropowi ilość łupków wzrasta i warstwy te przechodzą bez ostrej granicy w łupki zielone. Piaskowce są szarozielonawe, po zwietrzeniu rdzawobrunatne, warstwowane równolegle, rzadziej przekątnie, o kostkowym rozpadzie, z hieroglifami organicznymi i prądowymi w spągach ławic. Piaskowce mają spoiwo ilasto-krzemionkowe lub krzemionkowe. W górnej części warstw hieroglifowych pojawiają się pojedyncze gruboławicowe piaskowce. Kierunki transportu w piaskowcach wskazują, że ich materiał był dostarczany z ENE i E. Piaskowcom towarzyszą łupki. Są one szarozielone, zielone lub oliwkowozielone. Niekiedy występują w nich smugi łupków pstrych.

W wyniku wykonanych robót geologicznych nawiercono skałę miękką łupek ilasty miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie dla skały miękkiej wynosi $R_c=0,30\text{MPa}$, gęstość $2,13\text{g/cm}^3$.

Na utworach skalnych zalegają zróżnicowane genetycznie i litologicznie utwory czwartorzędowe. W górnej części profilu są to utwory głównie mało i średnio spoiste, lessopodobne wykształcone głównie jako gliny pylaste z domieszką organiki i/lub okruchów skalnych. Poniżej zalega warstwa utworów deluwialno-zwietrzelinowych głównie zwięzłe i bardzo spoistych wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe i ły z okruchami skalnymi. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta procentowy udział okruchów skalnych.

Na omawianym obszarze występuje aktywne ciągle osuwisko. Płaszczyznę poślizgu zobrazowano na przekrojach na załącznikach nr 4.1-4.3. Przy skarpie osuwiska powierzchnia poślizgu przebiega przez warstwę skalistą III na gł. 7,0 i 9,3m ppt. w otworach K1 i K3, wypływając się u czoła osuwiska i sięgając do skarpy za drogę powiatową. Płytsza płaszczyzna poślizgu kształtuje się na styku warstwy skalistej III z warstwą deluwialno-zwietrzelinową II, wypływając się u czoła osuwiska i przechodząc na granicy warstwy deluwialno-zwietrzelinowej II z warstwą lessopodobną I, schodząc do skarpy przydrożnej nad drogą powiatową.

Koluwium osuwiska osiąga max 9,3m. Od powierzchni terenu budują go utwory mało i średnio spoiste, lessopodobne wykształcone głównie jako gliny pylaste z domieszką organiki i/lub okruchów skalnych. Poniżej zalega warstwa utworów deluwialno-zwietrzelinowych głównie zwięzłe i bardzo spoistych wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe i ły z okruchami skalnymi. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta procentowy udział okruchów skalnych. Powierzchnia osuwiska nr 154267 wynosi 2,48ha, wysokość maksymalna terenu objętego ruchami osuwiskowymi sięga rzędnej ~307,0m npm, minimalna rzędnej 280,0m npm.

Wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina w budowie badanego terenu biorą udział w części północnej łupki oraz piaskowce cienkoławicowe – warstwy krośnieńskie wieku oligocen oraz w części południowej piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe, łupki ilaste zielone i czerwone – warstwy hieroglifowe wieku eocen. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 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 150, który wchodzi w skład regionu wodnego Górnej-Zachodniej Wisły.

Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina stwierdzono, że na obszarze badań głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro 4aTr-CrI – stratygraficznie nierozdzielony flisz.

Wykonanymi otworami nie stwierdzono występowania ciągłego zwierciadła wód podziemnych w podłożu. Stwierdzono występowanie sączeń w obrębie warstw gruntów spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.

Powyższe warunki wodne zostały określone dla okresu wykonania prac geologiczno inżynierskich. Należy przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów lub długotrwałych deszczy zwierciadło wody gruntowej może pojawić się w podłożu inwestycji.

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 przekroju geologiczno-inżynierskiego przedstawiono na Mapie Dokumentacyjnej (zał. 2).

Według ustaleń z Inwestorem prace geologiczno-inżynierskie obejmowały:

- wykonanie otworu sondą rdzeniową RKS
- wykonanie otworu 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 w lipcu 2025r. Zgodnie z projektem wykonano **7 otworów rdzeniowanych** o głębokości **10,0-13,0m** i średnicy rdzenia 102 mm. Po zakończonym wierceniu otwory zostały zlikwidowane poprzez wykonanie cementacji. 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
K1	51 obręb Kąty gm. Iwkowa	Rdzeniowany	10,0	12,8	przeźnięcie ze względu na nośność nawierconych warstw, na głębokości 9,4-9,5m ppt. nawiercono warstwę łupka ilastego z wypełniaczem ilastym w stanie plastycznym
K2	46/4 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	10,0	-
K3	51 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	12,5	przeźnięcie ze względu na nośność nawierconych warstw, na głębokości 8,2-9,3m ppt. nawiercono warstwę łupka ilastego przewarstwowanego piaskowcem, gdzie łupek ilasty wykazywał gorsze parametry w stosunku do poprzedniego przelotu
K4	51 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	10,0	-

K5	52/2 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	10,0	-
K6	52/5 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	10,0	-
K7	45/4 obręb Kąty gm. Iwkowa		10,0	13,0	przegłębienie ze względu na nośność nawierconych warstw, na głębokości 9,5-10,0m ppt. nawiercono warstwę łupka ilastego z wypełniaczem ilastym w stanie plastycznym
<u>Razem</u>			70,0 [mb]	78,3 [mb]	

Wyrobiska rozpoznawcze były profilowane przez nadzór geologiczny posiadający odpowiednie uprawnienia. Wyniki profilowań ujęte są w Kartach Dokumentacyjnych Otworów Geologiczno - Inżynierskich (**zał. 5.1-5.7**). 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 – 22 oznaczeń
- granice Atterberga – 10 oznaczenia
- zawartość części organicznych – 2 oznaczenia
- wytrzymałość na ściskanie – 12 oznaczenia
- gęstość objętościowa – 15 oznaczenia

Oznaczenia laboratoryjne na próbkach gruntowych wykonane zostały w SG-Lab Laboratoryjne badania gruntów Szymon Bednarz, ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków.

Ilość i rodzaj badań została dostosowana do stwierdzonej budowy geologicznej i wyników terenowych badań makroskopowych.

Wyniki badań laboratoryjnych znajdują się w załączniku nr 6.0-6.3. Ewentualna rozbieżności między opisem makroskopowym gruntów, a opisem z badań laboratoryjnych są spowodowane naturalną zmiennością warstw. Należy pamiętać, że próbka wytypowana do badań laboratoryjnych

stanowi wycinek rdzenia, opis makroskopowy w terenie jest wykonywany na podstawie ciągłych obserwacji.

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 **5 warstw geologiczno-inżynierskich**.

Poniżej zamieszczono opis poszczególnych warstw. Szczegółowy opis zawierają Karty otworów geologiczno-inżynierskich (zał. 5.1-5.7). W kartach podano orientacyjny udział procentowy domieszek.

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

Grunty **warstwy Ia** – glina pylasta, glina pylasta próchniczna na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej z okruchami łupka i/lub piaskowca 1-2%, glina pylasta próchniczna z okruchami łupka 1-2%, glina pylasta na pograniczu pyłu, glina pylasta na pograniczu gliny w stanie twardoplastycznym. Grunty te nawiercono we wszystkich otworach w 1 lub 2 horyzontach. Miąższość horyzontów wynosi 0,4-3,6m.

Grunty **warstwy Ib** – glina pylasta, glina pylasta próchniczna, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej w stanie plastycznym i twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Grunty te nawiercono w otworach K3, K4 i K6 w 1 lub 2 horyzontach. Miąższość horyzontów wynosi 0,2-0,7m.

- **Warstwy geologiczno-inżynierskie II – grunty rodzime, głównie zwięzłe i bardzo spoiste-deluwialno-zwietrzelinowe i koluwalne**

Grunty **warstwy IIa** – glina pylasta zwięzła, glina pylasta zwięzła z okruchami łupka, glina pylasta zwięzła na pograniczu ility z okruchami łupka i mułowca i piaskowca, piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami piaskowca, łu z okruchami łupka i piaskowca, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, glina na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami łupka i piaskowca 5-6%, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 3% i drobnymi strzałkami organiki, łu na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka, glina pylasta z okruchami łupka i piaskowca w stanie twardoplastycznym. Do warstwy zaliczono również okruchy piaskowca z piaskiem gliniastym z otworu K2, z racji niewielkie miąższości 0,5m i występowanie w obrębie jednego otworu. Grunty warstwy IIa nawiercono we wszystkich otworach w 1, 2 lub 3 horyzontach. Miąższość horyzontów wynosi 0,5-3,4m.

Grunty **warstwy IIb** – glina pylasta z okruchami łupka i piaskowca 5%, łu na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, pył piaszczysty z okruchami piaskowca do 10%, glina pylasta zwięzła na pograniczu łu z okruchami łupka 10% w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. Grunty te nawiercono w otworach K2 i K3 w 1 lub 2 horyzontach. Miąższość horyzontów wynosi 0,3-1,4m.

- **Warstwa geologiczno-inżynierska III – grunty rodzime, skaliste**

Warstwa III – skała miękka łupek ilasty, miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem. Część przewarstwień występuje z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym – otwór K1 i K7, stanowią one strefy osłabienia. Średnia wartość wytrzymałości na ściskanie przyjęta na podstawie badań laboratoryjnych wynosi $R_c=0,30\text{MPa}$, gęstość $2,13\text{g/cm}^3$. Część warstwy III należy do koluwium aktywnego osuwiska.

Rozprzestrzenienie pionowe warstw geologiczno-inżynierskich obrazuje przekroje geologiczno-inżynierskie (zał. 4.1-4.3). 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/cm³]	c_u [kPa]	ϕ_u [°]	E_0 [MPa]	M_0 [MPa]
Ia	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste – lessopodobne Gлина pylasta, glina pylasta próchniczna na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchniczna z okruchami łupka i/lub piaskowca 1-2%, glina pylasta próchniczna z okruchami łupka 1-2%, glina pylasta na pograniczu pyłu, glina pylasta na pograniczu gliny	$G\pi$, $G\pi H/G\pi$, $G\pi/G\pi H$, $G\pi/G\pi H+KR$, $G\pi H+KR$, $G\pi/\Pi$, $G\pi/G$	tpl	mw	$I_L=0,14$	$\rho=2,08$	$c'=11$ $c'R=5$	$\phi'=25,0$ $\phi'R=12,5$	$E_0=23,6$	$M_0=33,8$
Ib	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste – lessopodobne Gлина pylasta, glina pylasta próchniczna, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej	$G\pi$, $G\pi H$, $G\pi/G\pi H$	pl, tpl/pl	w, mw/w	$I_L=0,38$	$\rho=2,00$	$c_u=11,1$	$\phi_u=11,9$	$E_0=14,0$	$M_0=20,0$
IIa	Grunty rodzime, głównie zwięzłe i bardzo spoiste- deluwialno-zwietrzelinowo - koluwalne Gлина pylasta zwięzła, glina pylasta zwięzła z okruchami łupka, glina pylasta zwięzła na pograniczu iły z okruchami łupka i mułowca i piaskowca, piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami piaskowca, ił z okruchami łupka i piaskowca, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, glina na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami łupka i piaskowca 5-6%, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 3% i drobnymi strzałkami organiki, ił na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka, glina pylasta z okruchami łupka i piaskowca	$G\pi z$, $G\pi z+KR$, $G\pi z/I+KR$, $Pg/Gp+KR$, $I+KR$, $I+KR$, $G\pi/G\pi z+KR$, $G/Gp+KR$, $G\pi/G\pi z+KR+H$, $I/G\pi z+KR$, $G\pi+KR$	tpl	mw	$I_L=0,10$ $(0,03-0,017)$	$\rho=1,98$ $(1,9-2,05)$	$c'=11,5$ $(10,0-13,0)$ $c'R=3,0$ $(0,0-6,0)$	$\phi'=22,8$ $(22,5-23,0)$ $\phi'R=11,3$ $(10,0-12,5)$	$E_0=26,0$	$M_0=37,2$
IIb	Grunty rodzime, głównie zwięzłe i bardzo spoiste- deluwialno-zwietrzelinowo - koluwalne Gлина pylasta z okruchami łupka i piaskowca 5%, ił na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, pył piaszczysty z okruchami piaskowca do 10%, glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu z okruchami łupka 10%	$G\pi+KR$, $I/G\pi z+KR$, $\Pi p+KR$, $G\pi z/I+KR$	pl, mpl	w	$I_L=0,52$ $(0,27-0,84)$	$\rho=1,80$	$c_u=8,2$	$\phi_u=9,7$	$E_0=10,5$	$M_0=15,1$
III	Grunty rodzime, skaliste Skała miękka łupek ilasty, miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem. Część przewarstwień występuje z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym – otwór K1 i K7, stanowią one strefy osłabienia.	SM(lk)	-	-	$R_c=0,30 (0,17-0,45)$ $\rho=2,13 (2,00-2,27)$					

Objaśnienia do tabeli

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badań laboratoryjnych

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

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:

tpl - grunt twardoplastyczny,

pl - grunt plastyczny,

mpl - grunt miękoplastyczny.

2. Objasnienia symboli w kolumnie – wilgotność:

mw - grunt mało wilgotny,

w - grunt wilgotny.

3. Pozostałe objaśnienia symboli:

I_L - stopień plastyczności,

ρ - gęstość objętościowa,

c_u - spójność (kohezja) całkowita,

c' - spójność (kohezja) efektywna,

c'R - spójność (kohezja) rezydualna,

Φ_u - całkowity kąt tarcia wewnętrznego,

Φ' - efektywny kąt tarcia wewnętrznego,

Φ'R - rezydualny kąt tarcia wewnętrznego,

E₀ - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu,

M₀ - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej,

Rc - 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 w Obszarze Chronionego Krajobrazu Wschodniego Pogórza Wiśnickiego. Prace geologiczne obejmują obszar łagodnie nachylonego stoku, w obrębie którego rozwinęło się osuwisko nr 12-02-062-154267.

Ocena warunków geologiczno - inżynierskich powinna rozpocząć się od historii omawianego terenu. Po raz pierwszy osuwisko zostało odnotowane w grudniu 2023r., kiedy to mieszkańcy zaczęli obserwować pierwsze zniszczenia. Następnie do momentu wykonywania karty osuwiska regularnie odnotowywali powstawanie nowych. Wśród zabudowy oraz jej otoczenia doszło do licznych uszkodzeń m.in. pękanie ścian i płytek podłogowych, powstawanie szczelin, deformacje terenu, przechylenie ogrodzenia oraz uszkodzenie podjazdu. Doszło również do przesunięcia kręgów w studni na głębokości 4 m na odległość 0,5 m. Karta Rejestracyjna Osuwiska powstała w lutym 2024r., stwierdzone osuwisko określono jako aktywne ciągle, a miąższość koluwium oszacowano na 6,0m. Wyniki wierceń wskazały, że koluwium w rejonie otworu K3 osiąga miąższość ~9,3m. 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 5 warstw geologiczno-inżynierskich.

Koluwium osuwiska osiąga max 9,3m. Od powierzchni terenu budują go utwory mało i średnio spoiste, lessopodobne wykształcone głównie jako gliny pylaste z domieszką organiki i/lub okruchów skalnych. Poniżej zalega warstwa utworów deluwialno-zwietrzelinowych głównie zwięzłe i bardzo spoistych wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe i ły z okruchami skalnymi. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta procentowy udział okruchów skalnych. Podłoże osuwiska stanowi skała miękka łupek ilasty miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem – warstwa III. W otworze K1 i K3 płaszczyzna poślizgu przechodzi przez warstwę III, w otworze K1 na głębokości 7,0m ppt., gdzie odnotowano pustkę i samoczynne pograżenie się przewodu wiertniczego, w otworze K3 na głębokości 9,3m ppt., w miejscu występowania bardzo mocno zwięzłego łupka ilastego. Warstwa III została przebadana w badaniu jednoosiowego ściskania, średnia wartość $R_c=0,30\text{MPa}$, $\rho=2,13\text{g/cm}^3$. Wyniki przedstawiono w załączniku nr 6.3. W otworze K1 i K7 odnotowano strefy osłabienia w postaci przewarstwień z wypełniaczem pylasto-ilastym w

stanie plastycznym (otwór K1 gł. 9,5m ppt., otwór K7 gł. 9,8m ppt.), co koniecznie należy uwzględnić przy projektowaniu zabezpieczenia osuwiska.

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. Przy skarpie osuwiska powierzchnia poślizgu przebiega przez warstwę skalistą III na gł. 7,0 i 9,3m ppt. w otworach K1 i K3, wypływając się u czoła osuwiska i sięgając do skarpy za drogę powiatową. Płytsza płaszczyzna poślizgu kształtuje się na styku warstwy skalistej III z warstwą deluwialno-zwietrzelinową II, wypływając się u czoła osuwiska i przechodząc na granicy warstwy deluwialno-zwietrzelinowej II z warstwą lessopodobną I, schodząc do skarpy przydrożnej nad drogą powiatową.

Jedną z głównych przyczyn powstawania każdego osuwiska jest woda gruntowa. Infiltracja wód opadowych, roztopowych oraz sprzyjający układ warstw zgodny z nachyleniem stoku wpływa niekorzystnie na stateczność osuwiska. Zatem jednym z zadań będzie uregulowanie stosunków wodnych na obszarze inwestycji poprzez odcięcie możliwości infiltracji wód opadowych i gruntowych w głąb podłoża i odprowadzenie wody do lokalnego cieku/kanalizacji. Drenaż wgłębny powinien zostać wykonany nad skarpą główną.

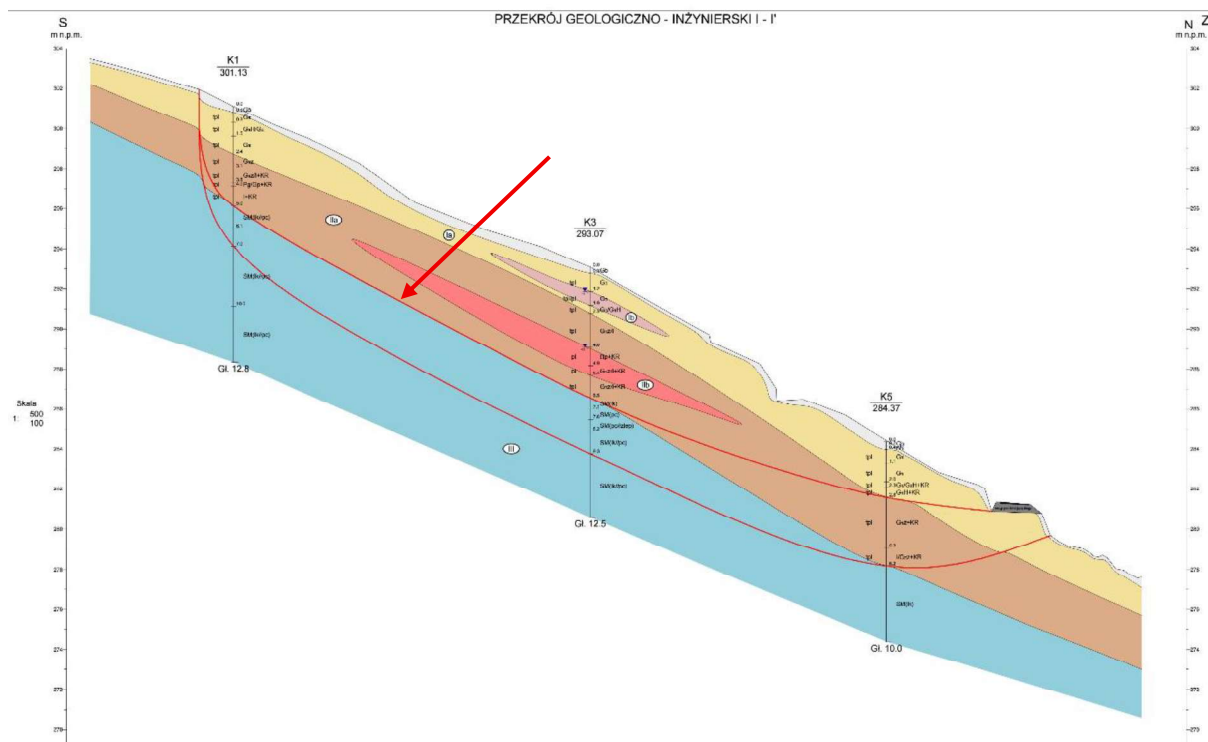
W celu zabezpieczenia osuwiska należy rozważyć wykonanie kotwionej konstrukcji oporowej, zagłębionej w stabilnym gruncie, poniżej stwierdzonej płaszczyzny poślizgu. Należy również odpowiednio zadbać o zabezpieczenie powierzchniowe powstałej skarpy. Zaleca się wykonanie palisady z pali wierconych, spiętych oczepem i systemem kotew. Skarpy na terenie osuwiskowym zaleca się zabezpieczyć przy użyciu koszy gabionowych, geosyntetyków i/lub zabezpieczeń ażurowych.

Wszelkie metody zabezpieczenia osuwiska powinny być podparte obliczeniami stateczności.

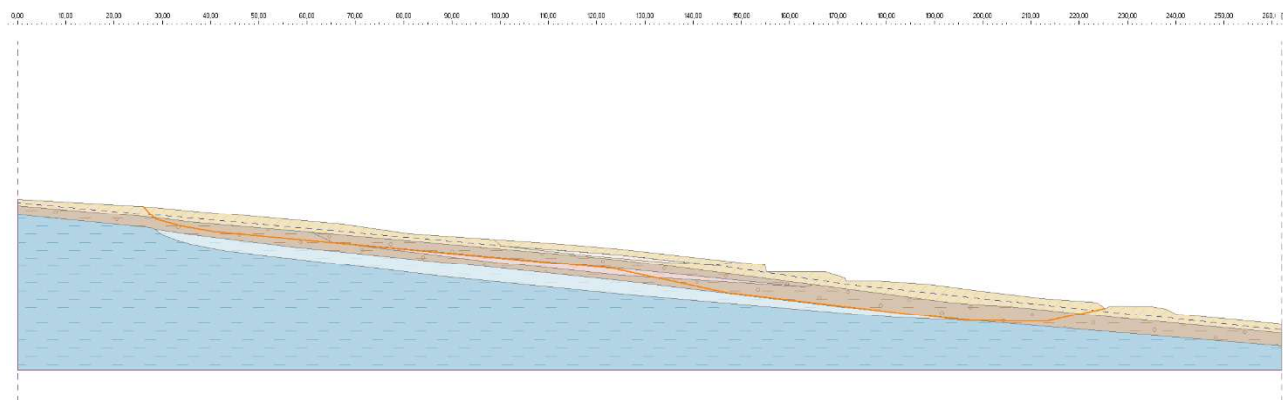
Budowę geologiczną obszaru objętego rozpoznaniem prezentuje przekrój geologiczno-inżynierski (**zał. 4.1-4.3**), stanowiące **model geologiczny**. Głębokość strefy przemarzania dla tego rejonu wynosi $h_z = 1,0$ m.

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

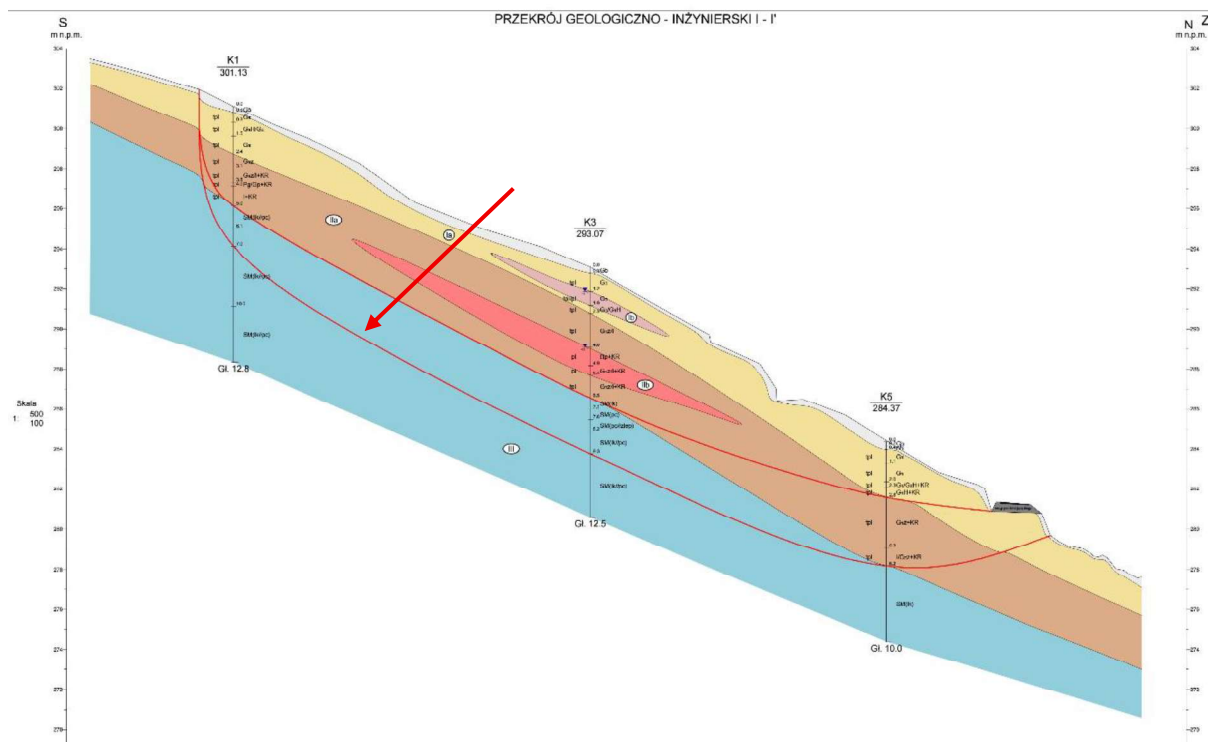
Obliczenie1: łamana powierzchni poślizgu stwierdzona badaniami geologicznymi, metoda Morgenstern-Price, Sarma, Spencer, Janbu. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=1,33$. Z uwagi na charakter obiektu zlokalizowanego na osuwisku (sieć wodociągowa i kanalizacyjna) w niniejszym opracowaniu przyjęto minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS_{min}=1,50$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne.



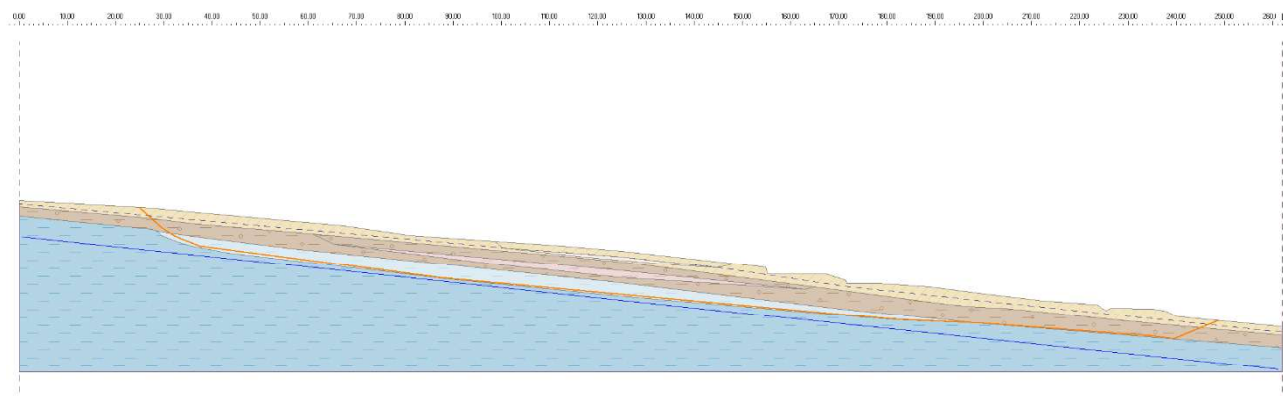
Obliczenie2: łamana powierzchni poślizgu – optymalizacja położenia płaszczyzny poślizgu z badań geologicznych, metoda Morgenstern-Price, Sarma, Spencer, Janbu. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,99$. Z uwagi na charakter obiektu zlokalizowanego na osuwisku (sieć wodociągowa i kanalizacyjna) w niniejszym opracowaniu przyjęto minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS_{min}=1,50$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne.



Obliczenie3: łamana powierzchni poślizgu stwierdzona badaniami geologicznymi, metoda Morgenstern-Price, Sarma, Spencer, Janbu. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,96$. Z uwagi na charakter obiektu zlokalizowanego na osuwisku (sieć wodociągowa i kanalizacyjna) w niniejszym opracowaniu przyjęto minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS_{min}=1,50$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne.



Obliczenie4: łamana powierzchni poślizgu – optymalizacja położenia płaszczyzny poślizgu z badań geologicznych, metoda Morgenstern-Price, Sarma, Spencer, Janbu. Uzyskano minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS=0,93$. Z uwagi na charakter obiektu zlokalizowanego na osuwisku (sieć wodociągowa i kanalizacyjna) w niniejszym opracowaniu przyjęto minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS_{min}=1,50$. W każdej z zastosowanych metodyk wynik wskazał, że zbocze jest niestateczne.



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 brzeskiego występują złoża kruszyw naturalnych oraz złoża kamieni drogowych i budowlanych, z których można pozyskać materiał na podbudowę drogi.

10. Opis istniejących uszkodzeń obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego

W wyniku kartowania geologiczno inżynierskiego oraz rozmowy z właścicielami nie stwierdzono nowych uszkodzeń, poza tymi, które zostały zarejestrowane podczas sporządzania karty rejestracyjnej osuwiska, a które opisano w ww. karcie i rozdziale 11 niniejszej dokumentacji.

Istnieje duże prawdopodobieństwo dalszych ruchów osuwiska jak i jego powiększenie się. Dalsze intensywne i długotrwałe opady mogą spowodować kontynuację ruchów masowych. Zagrożona jest droga powiatowa oraz istnieje ryzyko zerwania linii gazowej oraz kanalizacji i sieci wodociągowej. Ze względu na deformację terenu uprawa na obszarze osuwiskowym może być mniej wydajna. Zagrożone są wszystkie budynki w obrębie osuwiska, w skrajnym przypadku dalszych, znacznych uszkodzeń istnieje ryzyko wyłączenia tych budynków z użytkowania.

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

W wyniku wierceń otrzymano wydzielienia litologiczne i sporządzono na ich podstawie profile otworów – załącznik nr 5.1-5.7 oraz przekroje – załącznik nr 4.1-4.3.

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

W czasie kartowania skarpa główna osuwiska nie zaznaczała się wyraźnie w terenie, tak jak było to widoczne podczas sporządzania karty rejestracyjnej osuwiska. W północno-zachodniej części

osuwiska odnotowano pęknięcie gruntu (Rys. 6), które zaznaczono na mapie na załączniku nr 3. We wschodniej części osuwiska znajduje się nowopowstający dom z murem oporowym (Rys. 10). W północnej części osuwiska odnotowano pęknięcia w elewacji domu nr 143 i 171 oraz uszkodzenie ogrodzenia przy posesji nr 143 (Rys. 2-5). Część oznak osuwiska, które zostały zawarte w karcie osuwiska zostało zlikwidowanych, np. zniszczona kostka brukowa domu nr 171. Czoło osuwiska sięga skarpy przydrożnej poniżej drogi powiatowej. Wzdłuż drogi powiatowej odnotowano pochylony słup tuż przy czole osuwiska (Rys. 7). Po wywiadzie terenowym mieszkańcy wskazywali, że nie zarejestrowali nowych oznak osuwiska. Część wskazuje pomocny wpływ rowu odwadniającego biegnącego wzdłuż działki nr 51 oraz domu 143 (Rys. 9).

12. Opis wyrobisk badawczych wykonanych w rejonie projektowanego obiektu budowlanego i obserwacji terenowych przeprowadzonych w tym rejonie

W najbliższej okolicy innych wyrobisk nie wykonano.

13. 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 aktywne ciągle osuwisko - zsuw.

Wyniki przeprowadzonych robót geologicznych potwierdziły istnienie w podłożu osuwiska. Koluwium osiąga miąższość ~9,3m i jest zbudowane z utworów lessopodobnych, mało i średnio spoiste, wykształcone jako gliny pylaste i pyłu oraz z utworów deluwialno-zwietrzelinowych głównie zwięzłe i bardzo spoistych wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe i łyły z okruchami skalnymi. Wraz ze wzrostem głębokości wzrasta procentowy udział okruchów skalnych. Podłoże osuwiska stanowi skała miękka łupek ilasty miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem – warstwa III. W otworze K1 i K3 płaszczyna poślizgu przechodzi przez warstwę III.

Jako przyczynę powstania osuwiska wskazuje się czynnik naturalny: infiltracja wód opadowych i roztopowych, sprzyjający układ warstw oraz wpływ wód na zboczu.

Istnieje duże prawdopodobieństwo dalszych ruchów osuwiska jak i jego powiększenie się. Dalsze intensywne i długotrwałe opady mogą spowodować kontynuację ruchów masowych. Zagrożona jest droga powiatowa oraz istnieje ryzyko zerwania linii gazowej oraz kanalizacji i sieci

wodociągowej. Ze względu na deformację terenu uprawa na obszarze osuwiskowym może być mniej wydajna. Zagrożone są wszystkie budynki w obrębie osuwiska, w skrajnym przypadku dalszych, znacznych uszkodzeń istnieje ryzyko wyłączenia tych budynków z użytkowania.

14. Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich mogących wystąpić podczas budowy, użytkowania i rozbiórki projektowanego obiektu budowlanego

Jakiegokolwiek prace ziemne będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów, powodując jego rozluźnienie.

Na etapie budowy (roboty ziemne) może nastąpić pogorszenie warunków geologiczno-inżynierskich przez nawodnienie gruntów wodą opadową, a tym samym pogorszenie warunków gruntowych w podłożu planowanej inwestycji. Aby zapobiec takiej sytuacji należy zaplanować roboty ziemne w okresie bezdeszczowym. Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać geologiczno-inżynierskie parametry gruntu. Zabezpieczenie i wykonywanie jakichkolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

Na etapie użytkowania może nastąpić pogorszenie warunków geologiczno-inżynierskich przez wystąpienie długotrwałych i intensywnych opadów (podobnych do opadów z 1997 i 2010 roku). W fazie użytkowania obiektu zaleca się prowadzić obserwacje wizualne dotyczące zachowania się podłoża inwestycji oraz jego otoczenia.

Na etapie rozbiórkowym również może nastąpić pogorszenie warunków geologiczno-inżynierskich poprzez wystawienie terenu po rozbiórce na ponowną ekspozycję opadową. Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone w taki sposób, aby nie zanieczyścić środowiska gruntowo-wodnego oraz aby w miarę możliwości w jak najmniejszym stopniu zmienić naturalny układ warstw geologicznych.

15. Wskazania dotyczące sposobów posadowienia projektowanego obiektu budowlanego

Jedną z głównych przyczyn powstawania każdego osuwiska jest woda gruntowa. Infiltracja wód opadowych, roztopowych oraz sprzyjający układ warstw zgodny z nachyleniem stoku wpływa niekorzystnie na stateczność osuwiska. Zatem jednym z zadań będzie uregulowanie stosunków wodnych na obszarze inwestycji poprzez odcięcie możliwości infiltracji wód opadowych i

gruntowych w głąb podłoża i odprowadzenie wody do lokalnego cieku/kanalizacji. Drenaż wgłębny powinien zostać wykonany nad skarpą główną.

W celu zabezpieczenie 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 osuwiskowym zaleca się zabezpieczyć przy użyciu koszy gabionowych, geosyntetyków i/lub zabezpieczeń ażurowych. W otworze K1 i K7 odnotowano strefy osłabienia w postaci przewarstwień z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym (otwór K1 gł. 9,5m ppt., otwór K7 gł. 9,8m ppt.), co koniecznie należy uwzględnić przy projektowaniu zabezpieczenia osuwiska.

Rozwiązania projektowe powinny zostać poparte odpowiednimi obliczeniami stateczności.

16. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górniczą

Nie dotyczy.

17. Wskazania dotyczące sposobów posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej

Nie dotyczy.

18. Ogólne określenie metody wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań

O konieczności i sposobie wzmocnienia podłoża powinien zdecydować Projektant na podstawie ogólnej koncepcji posadowienia obiektu i wyników robót i prac geologiczno-inżynierskich zawartych w niniejszej dokumentacji.

Zaleca się by metody wzmocnienia zawierały wykonanie kotwionej konstrukcji oporowej, zagłębionej w stabilnym gruncie, poniżej stwierdzonej płaszczyzny poślizgu. Należy również odpowiednio zadbać o zabezpieczenie powierzchniowe powstałej skarpy, po uprzednim jej uporządkowaniu. Skarpy na terenie osuwiskowym zaleca się zabezpieczyć przy użyciu koszy gabionowych, narzutu kamiennego, geosyntetyków i/lub zabezpieczeń ażurowych.

Ostateczna decyzja odnośnie metodyki wzmocnienia podłoża gruntowego należy do Projektanta.

19. Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego z uwzględnieniem jego kategorii geotechnicznej

Podczas prowadzenia robót budowlanych:

- należy monitorować zgodność warunków gruntowych z wykonaną dokumentacją geologiczno-inżynierską,
- wszystkie prace ziemne i fundamentowe powinny być nadzorowane przez nadzór geotechniczny,

W fazie użytkowania obiektu:

- zaleca się prowadzić obserwacje geodezyjne (repery) dotyczące zachowania się podłoża inwestycji oraz jego otoczenia. Zaleca się zamontowanie dwóch reperów na konstrukcji oporowej, zabezpieczającej teren osuwiskowy.

20. 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. 6.1-6.3)
- punkt 5) zrealizowano (zał. 4.1-4.3)
- punkt 6) zrealizowano (zał. 5.1-5.7).

Punkty dotyczące dokumentacji sporządzanych dla potrzeb posadawiania obiektów budowlanych, z wyłączeniem obiektów budownictwa wodnego i obiektów budowlanych inwestycji liniowych § 21. u. 1

- punkty od 1) do 17) zostały omówione powyżej.
u. 2 dotyczący graficznej części dokumentacji.
- punkt 1) za grunty słabonośne należy uznać wszystkie, które występują powyżej ostatniej płaszczyzny poślizgu, nie będą one brały udziału przy przenoszeniu obciążeń od planowanej inwestycji;
- punkt 2) grunty antropogeniczne występują lokalnie, tylko w otworze K5 w przypowierzchniowej części na głębokości 0,2-0,4m ppt. Ze względu na ich lokalne występowanie i małą miąższość dołączono je do warstwy gleby, która zalega od powierzchni terenu, co przedstawiają karty otworów (zał. 5.1-5.7). Grunty antropogeniczne nie będą brały udziału przy przenoszeniu obciążeń od planowanej inwestycji
- punkt 3) warunki budowlane zostały określone jako skomplikowane ze względu na występowanie w podłożu zjawisk geodynamicznych – osuwiskowych; wykonanymi otworami nie nawiercono poziomu zwierciadła wód gruntowych;
- punkt 4) nie sporządzono mapy miąższości poziomów wodonośnych z racji nie nawiercenia ciągłego zwierciadła wód podziemnych;
- punkt 5) ze względu na zmienny charakter wodoprzepuszczalności warstw w obrębie koluwium i nachylenie stoku, które wpływałoby niekorzystnie na odwzorowanie głębokości występowania stropu utworów nieprzepuszczalnych oraz przez brak określenia spągu gruntów nieprzepuszczalnych nie wykonano mapy stropu utworów nieprzepuszczalnych z naniesioną ich miąższością;
- punkt 6) nie wykonano, ponieważ badanie przepuszczalności gruntów nie było celem niniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, warstwa I i II zależnie od miejsca występowania zawiera różny udział procentowy poszczególnych frakcji w swojej budowie m.in. domieszki okruchów skalnych wpływających na budowę wewnętrzną i strukturę przestrzeni porowej, zgodnie z danymi literaturowymi (Z.Pazdro Hydrogeologia ogólna, 1964r.) są to warstwy od średnio przepuszczalnych lessów po półprzepuszczalne i nieprzepuszczalne gliny pylaste zwięzłe i ły, podobnie warstwa skalne III może charakteryzować się bardzo dużą zmiennością przepuszczalności zależnie stopnia zwietrzenia w danym miejscu – od średnio przepuszczalnych piaskowców po półprzepuszczalne i nieprzepuszczalne łupki. Duże nachylenie stoku oraz zmienność w budowie warstwy III wpłynęłyby niekorzystnie na odwzorowanie przepuszczalności gruntów na różnych głębokościach;
- punkt 7) nie wykonano ponieważ, zakłada się posadowienie na głębokości większej niż 1,0m ppt. Naniesione osady na głębokości 1,0m ppt. przedstawiają karty otworów (zał. 5.1-5.7);

- punkt 8) nie wykonano ze względu, że badany teren według danych Państwowej Służby Hydrogeologicznej znajduje się poza obszarami zagrożonymi podtopieniami;
- punkt 9) jako podłoże nośne należy uznać grunty zalegające poniżej płaszczyzny poślizgu i potencjalnej płaszczyzny poślizgu, co obrazuje przekrój geologiczno-inżynierski. Głębokość podłoża nośnego jest zmienna, ze względu na duże nachylenie stoku, które wpływałoby niekorzystnie na odwzorowanie głębokości występowania podłoża nośnego postanowiono przedstawić je wyłącznie na przekroju geologiczno-inżynierskim.

21. 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 154267 stwierdzono aktywną powierzchnię poślizgu. Przy skarpie osuwiska powierzchnia poślizgu przebiega przez warstwę skalistą III na gł. 7,0 i 9,3m ppt. w otworach K1 i K3, wypływając się u czoła osuwiska i sięgając do skarpy za drogę powiatową. Płytsza płaszczyzna poślizgu kształtuje się na styku warstwy skalistej III z warstwą deluwialno-zwietrzelinową II, wypływając się u czoła osuwiska i przechodząc na granicy warstwy deluwialno-zwietrzelinowej II z warstwą lessopodobną I, schodząc do skarpy przydrożnej nad drogą powiatową.**
- **Brak zabezpieczenia osuwiska może spowodować kontynuację ruchów masowych, jego powiększenie się oraz doprowadzić do dalszych uszkodzeń. Zagrożona jest droga powiatowa oraz istnieje ryzyko zerwania linii gazowej oraz kanalizacji i sieci wodociągowej. Ze względu na deformację terenu uprawa na obszarze osuwiskowym może być mniej wydajna. Zagrożone są wszystkie budynki w obrębie osuwiska, w skrajnym przypadku dalszych, znacznych uszkodzeń istnieje ryzyko wyłączenia tych budynków z użytkowania.**
- **Uwzględniając różnice genetyczne i litologiczne gruntów oraz ich stan wyodrębniono 5 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 kotwionej konstrukcji oporowej, zagłębionej w stabilnym gruncie, co najmniej 3m poniżej stwierdzonej płaszczyzny poślizgu – w obrębie warstwy III. Zaleca się wykonanie palisady z pali wierconych, spiętych oczepem i systemem kotew. W otworze K1 i K7 odnotowano strefy osłabienia w postaci przewarstwień z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym (otwór K1 gł. 9,5m ppt., otwór K7 gł. 9,8m ppt.), co koniecznie należy uwzględnić przy projektowaniu zabezpieczenia osuwiska.**

- Należy odpowiednio zadbać o zabezpieczenie powierzchniowe powstałej skarpy poprzez użycie koszy gabionowych, narzutu kamiennego, geosyntetyków i/lub zabezpieczeń ażurowych.
- Jedną z głównych przyczyn powstawania każdego osuwiska jest woda gruntowa. Infiltracja wód opadowych, roztopowych oraz sprzyjający układ warstw zgodny z nachyleniem stoku wpływa niekorzystnie na stateczność osuwiska. Zatem jednym z zadań będzie uregulowanie stosunków wodnych na obszarze inwestycji poprzez odcięcie możliwości infiltracji wód opadowych i gruntowych w głąb podłoża i odprowadzenie wody do lokalnego cieku/kanalizacji. Drenaż wgłębny powinien zostać wykonany nad skarpą główną.
- Dla przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzić monitoring powykonawczy 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.

22. Literatura i materiały pomocnicze

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina – Z.Paul, M.Jugowiec, 2001 Warszawa
2. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina – Z.Paul, M.Jugowiec, 2021 Warszawa
3. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina – J.Kowalski, 1997 Warszawa
4. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina – J.Kowalski, J.Chowaniec, 1997 Warszawa
5. Mapa Geośrodowiskowa Polski (III) plansza A w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina plansza A – I.Laskowicz, P.Kuć, B.Bąk, K.Andrzejewska-Kubrak, 2023 Warszawa
6. Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) plansza B w skali 1:50 000 arkusz 1018 Męcina plansza A – M.Sołomacha, 2014 Warszawa

7. Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski (II) w skali 1:50 000 – arkusz 1018 Męcina – M.Sikorska-Maykowska., i in. 2013 Warszawa
8. Geografia regionalna Polski - Kondracki J., 2010 Warszawa
9. Hydrogeologia ogólna –Pazdro Z., 1964 Warszawa
10. Karta Rejestracyjna Terenu, na którym występują ruchy masowe ziemi, nr ewidencyjny: 12-02-062-154267 – luty 2024 – PIG-PIB, L.Balicki, A.Ochmańska
11. Projekt Robót Geologicznych dla zadania: „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty” – S.Jurczak i in., Więckowice – czerwiec 2025
12. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r. poz. 1290 z późn.zm.)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033)
14. 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).
15. 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).
16. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839)
17. PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
18. PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
19. PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”.
20. PN-EN 1997 – 1 „Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne”.
21. PN-EN ISO 14688-1 „Badania geotechniczne – oznaczanie i klasyfikowanie gruntów, Część 1: Oznaczanie i opis”

22. PN-EN ISO 17892-5:2017-06 „Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 5: Badanie edometryczne gruntów”
23. PN-EN ISO 17892-10:2019-01 „Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 10: Badania w aparacie bezpośredniego ścinania”
24. PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania”

OŚ.6540.5.2025.MC

Brzesko, dn. 24 czerwca 2025r.

DECYZJA

Na podstawie art. 80 i art. 161 ust.2 pkt. 3 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2024r., poz. 1290 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 (Dz.U. z 2023r., poz. 155.) oraz art. 104 i art. 268a ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2024r., poz. 572 z późn.zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Wincentego Soleckiego działającego jako pełnomocnik inwestora tj. Gminy Iwkowa w sprawie zatwierdzenia Projektu Robót Geologicznych

Starosta Brzeski orzeka:

I. Zatwierdzam Projekt Robót Geologicznych dla zadania „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty, gmina Iwkowa, powiat brzeski, woj. Małopolskie” obejmujący wykonanie następujących robót geologicznych.

1.Prace wiertnicze w ramach których projektuje się wykonanie siedmiu otworów rdzeniowych oznaczonych jako: K-1 do K-7 do głębokości 10,0 m ppt. (łącznie metraż ok. 70,0 mb). Otwory rdzeniowe należy prowadzić do głębokości nie mniej niż 3,0m poniżej najniższej stwierdzonej powierzchni poślizgu. Otwory zostaną wykonane aparatem rdzeniowym.

2.Pobór prób gruntów do badań polowych i laboratoryjnych w zakresie określonym w projekcie.

3.Badania laboratoryjne w zakresie określonym w projekcie.

4.Obserwacje poziomu wód gruntowych w otworach.

5.Kartowanie geologiczno-inżynierskie.

6.Prace geodezyjne.

7.Likwidacja otworów wiertniczych.

8.Opracowanie dokumentacji geologiczno- inżynierskiej.

Roboty geologiczne wykonane zostaną na terenie działek nr ew. 51; 46/4; 52/2; 52/5 i 45/4 w msc. Kąty.

II. Projekt robót geologicznych zatwierdza się na okres: od chwili uprawomocnienia się niniejszej decyzji do dnia 25 maja 2027r.

III. Wyniki prac geologicznych należy przedstawić w dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, którą należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno - inżynierskiej (Dz.U. z 2016r., poz. 2033.) i przedłożyć w 2 egzemplarzach w postaci papierowej oraz w 4 egzemplarzach w postaci elektronicznej na nośnikach danych właściwemu organowi administracji geologicznej celem zatwierdzenia.

IV. Zamiar rozpoczęcia prac geologicznych należy zgłosić w sposób i w terminie określonym w art. 81 ustawy Prawo geologiczne i górnicze.

V. Wykonanie uprawnień wynikających z niniejszej decyzji nie może naruszać praw właścicieli nieruchomości gruntowych zlokalizowanych w rejonie badań, a także przepisów ochrony środowiska.

Uzasadnienie

Pan Wincenty Solecki działający jako pełnomocnik inwestora tj. Gminy Iwkowa zwrócił się do Starosty Brzeskiego z wnioskiem o zatwierdzenie Projektu Robót Geologicznych dla zadania „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty, gmina Iwkowa, powiat brzeski, woj. Małopolskie”. Projekt został opracowany w kwietniu 2025r przez firmę SNAFU Sp. z o.o., 32-082 Więckowice, ul. Zakątek 1, geolog dokumentujący: mgr inż. Sebastian Jurczak (upr. MŚ nr VI-0391) i mgr inż. Agnieszka Drabina (upr. MŚ nr VII-2061).

Do wniosku załączono opinię Państwowego Instytutu Geologicznego z dnia 12 maja 2025r., znak: GCG.72.47.2025 potwierdzającą, że przedłożony Projekt Robót Geologicznych dla zadania „Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty, gmina Iwkowa, powiat brzeski, woj. Małopolskie” spełnia wymogi merytoryczne, jakie stawia się tego typu opracowaniom i może być podstawą do dalszych czynności. W myśl art. 80 ust.1 i w zawiązku z art. 161 ust.2 pkt. 3 ustawy Prawo geologiczne i górnicze do Starosty jako organu administracji geologicznej pierwszej instancji należą sprawy związane z zatwierdzaniem projektów robót geologicznych wykonywanych na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych. Roboty geologiczne zaprojektowano na działkach nr ew. 51, 46/4, 52/2, 52/5, 54/4 w msc. Kąty nie będących własnością Inwestora. Do wniosku o zatwierdzenie projektu zostały przedłożone pełnomocnictwa dla Pana Wincentego Soleckiego od właścicieli wymienionych nieruchomości do występowania w ich imieniu przed właściwym organem w przedmiotowej sprawie. Zgodnie z art.80 ust. 6 w/w ustawy projekty prac geologicznych zatwierdza się na czas oznaczony. Zgodnie z art.80 ust. 5 projekt niniejszej decyzji został przekazany celem uzyskania opinii do Wójta Gminy Iwkowa, który zaopiniował projekt postanowieniem z dnia 11 czerwca 2025r., znak: GGZP.655.1.2025.

Projekt spełnia wymagania rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. z 2023r., poz.155). Nie zachodzą przesłanki odmowy zatwierdzenia omawianego projektu, o których mowa w art. 80 ust. 7 ustawy Prawo Geologiczne i górnicze.

Mając powyższe na uwadze, po przeprowadzeniu postępowania należało orzec jak w sentencji decyzji.

Pouczenie

1. Od decyzji niniejszej służy stronie prawo złożenia odwołania do Samorządowego Kolegium Odwoławczego, za pośrednictwem Starosty Brzeskiego, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
2. W myśl art. 127a Kpa strony mogą zrzec się prawa do wniesienia odwołania w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Skutkiem złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania jest brak możliwości zaskarżenia takiej decyzji do WSA. Decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Niniejsza decyzja zwolniona z opłaty skarbowej na podstawie przepisu ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej Dz. U. z 2023r., poz. 2111)

Opłaty skarbowe za pełnomocnictwa w wysokości łącznie 64,00 zł (słownie: sześćdziesiąt cztery złote 00/100)

Niniejszej adnotacji dokonał:

Małgorzata Cieśla - Geolog Powiatowy.

Stwierdza się, że zgodnie z art. 127a Kodeksu postępowania administracyjnego strony zrzekły się prawa do wniesienia odwołania, wobec czego niniejsza decyzja stała się ostateczna i prawomocna

z dniem 24.06.2025r.

Brzesko, dnia 24.06.2025r.

STAROSTA BRZESKI
32-800 BRZESKO
ul. Głowackiego 51

Z up. STAROSTY

mgr inż. Krzysztof Wrona
Dyrektor Wydziału
Ochrony Środowiska

Z up. STAROSTY

mgr inż. Krzysztof Wrona
Dyrektor Wydziału
Ochrony Środowiska

Otrzymują za zwrotnym potwierdzeniem odbioru:

- 1 x Pan Wincenty Solecki, 32-082 Więckowice, ul. Zakątek 1 – Pełnomocnik Gminy Iwkowa+ 1 egz. projektu.
- 1 x Pan Wincenty Solecki, 32-082 Więckowice, ul. Zakątek 1 – Pełnomocnik właścicieli nieruchomości: Państwa Józefa i Małgorzaty Góral, Pana Mateusza Kołodziej, Państwa Piotra i Renaty Nowak, Pana Grzegorza Nowak, Państwa Jana i Aldony Pajor,
- 2 x OŚ a/a + 1 egz. projektu.

Otrzymują do wiadomości po uprawomocnieniu się decyzji:

- 1 x Wójt Gminy Iwkowa, 32-861 Iwkowa 468 (ePUAP),
- 1 x Marszałek Województwa Małopolskiego, Oddział Zamiejscowy w Tarnowie, 33-100 Tarnów, Al. Solidarności 5-9 (ePUAP),
- 1 x Minister Klimatu i Środowiska, 00-922 Warszawa, ul. Wawelska 52/54 (ePUAP),
- 1 x Okręgowy Urząd Górniczy w Krakowie, 31-429 Kraków ul. Łukasiewicza 3 (ePUAP),
- 1 x Dyrektor Państwowej Służby Geologicznej, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, (ePUAP).

KARTA REJESTRACYJNA TERENU, NA KTÓRYM WYSTĘPUJĄ RUCHY MASOWE ZIEMI

1. Numer ewidencyjny: 1 2 - 0 2 - 0 6 2 - 1 5 4 2 6 7

2. Lokalizacja:

1. Miejscowość: Kąty	2. Gmina: Iwkowa gm. wiejska	3. Powiat: brzeski	4. Województwo: małopolskie
5. Numer ewidencyjny działek:			
6. Mapa topograficzna 1 : 10 000: M-34-78-C-a-4	7. Arkusz SMGP 1:50 000: M-34-78-C Męcina (1018)	8. Współrzędne płaskie prostokątne: X: 213921.0 Y: 615177.0	
9. Kraina geograficzna: Kotlinka Iwkowej		10. Jednostka tektoniczna: Jednostka grybowska	11. Zlewnia: Białka
12. Inne dane lokalizacyjne:			

3. Charakterystyka:

1. Sytuacja geomorfologiczna: stok środkowy		2. Układ geologiczny: osuwisko konsekwentne	
3. Rodzaj materiału: osuwisko mieszane	4. Rodzaj ruchu: ZSUW	5. Stopień aktywności: aktywne ciągłe	
6. Krótki opis: <p>Aktywne osuwisko powstałe na łagodnie nachylonym stoku powyżej drogi powiatowej. Północna część osuwiska jest zagospodarowana przez zabudowę mieszkalną wraz z doprowadzonymi do niej linią gazową, elektryczną, kanalizacyjną oraz wodociągową. W obrębie środkowej części czoła planowany jest kolejny budynek. Pozostałą powierzchnię osuwiska zajmują łąki i pastwiska, a najwyższą część pokrywają grunty orne. Skarpa główna ma wysokość nie większą niż 0,5 m i prawie na całej długości towarzyszy jej szczelina szerokości 0,1-0,2 m i głębokości do 0,5 m. Po naprężonym ogrodzeniu można wnioskować, że przemieszczenie w górnej części osuwiska wyniosło ok. 1 m. Południowa granica osuwiska przejawia się jako zmniejszająca się skarpa przechodząca w wyraźną szczelinę. Osuwiska spiętrza się niewielkim czołem, w środkowej części wypycha ścianę wkopu oraz częściowo opiera się o drogę powiatową. Koluwium w centralnej części jest lekko wybrzuszone i miejscami podmokłe, poza tym jest niezaburzone. Wśród zabudowy oraz jej otoczenia doszło do licznych uszkodzeń m.in. pękanie ścian i płytek podłogowych, powstawanie szczelin, deformacje terenu, przechylenie ogrodzenia oraz uszkodzenie podjazdu. Doszło również do przesunięcia kręgów w studni na głębokości 4 m na odległość 0,5 m. Pierwsze zniszczenia mieszkańcy zaczęli obserwować na początku grudnia 2023 r., następnie do momentu wykonywania karty osuwiska regularnie odnotowywali powstawanie nowych. Przed tym okresem mieszkańcy nie obserwowali żadnych przejawów aktywności na stoku. Osuwisko ma tendencję do powiększania swojego zasięgu. Stosunkowo niewysokie formy, zabudowa obszaru oraz jego rolnicze użytkowanie powodują, że określenie granic jest problematyczne. Na obecnym etapie rozpoznania osuwiska nie można wykluczyć, że doszło do odmłodzenia w obrębie dużo starszej, praktycznie niewidocznej już na powierzchni formy. Z tego względu zdecydowano się na objęcie sąsiedztwa osuwiska terenem zagrożonym.</p>			

4. Parametry morfologiczne:

1. ogólnie:

a. Powierzchnia:	b. Długość:	c. Szerokość:	d. Wysokość maksymalna:	e. Wysokość minimalna:	f. Rozpiętość pionowa:	g. Nachylenie:
2.16 ha	185 m	152 m	305 m n.p.m.	281 m n.p.m.	24 m	7°

2. Skarpa główna:

a. Wysokość:	b. Nachylenie:	c. Szczeliny powyżej skarpy:	d. Skarpy drugorzędne:
0.5 m	80°	Nie stwierdzono	ułożone są równolegle do skarpy głównej w odległości 1-2 m i osiągają wysokość 0,1-0,5 m

3. Koluwium:

a. Wysokość czoła:	b. Długość:	c. Nachylenie:	d. Miąższość:	
0.5 m	185 m	7 °	mierzona: m	szacowana: 6.0 m

5. Podłoże:

1. Rodzaj skał/gruntów: łupki oraz piaskowce cienko- i średnioławicowe - warstwy krośnieńskie dolne [oligocen-miocen]	2. Wiek skał/gruntów: oligocen	3. Zaleganie warstw: - / -/ zgodne z nachyleniem stoku
4. Tektonika: obszar nasunięcia zaburzenia fałdowe		

6. Materiał koluwialny:

Rodzaj koluwiorów: antropogeniczne (nasypy) pakietowy lessy i gliny lessopodobne gliny z rumoszem

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwium: wysięki podmokłości	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy głównej: brak
3. Stoku poniżej koluwium: brak	4. Stoku po bokach koluwium: brak

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Czas powstania: 2023 -12 -5 - zaobserwowanie pierwszych oznak uaktywnienia się osuwiska	2. Opis i uwagi:	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych, naturalna - sprzyjający układ warstw, naturalna - wypływy wód na zboczu
4. Rozwój w czasie: 2024 -2 -12	5. Opis i uwagi: osuwisko od momentu pierwszej obserwacji wykazuje ciągłą aktywność	6. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych, naturalna - sprzyjający układ warstw, naturalna - wypływy wód na zboczu

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

1. pokrycie stoku:

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

2. zabudowa:

a. Mieszkalna:	b. Gospodarcza:	c. Przemysłowa/usługowa:	d. Użyteczności publicznej:
3	3	0	0
e. Zabytkowa/sakralna:	f. Inna:		
0	wkop z nasypem przygotowany pod posadowienie budynku mieszkalnego		

3. infrastruktura komunikacyjna:

a. Drogi:	b. Linie kolejowe:
powiatowa	nie

4. linie przesyłowe:

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

10. Powstałe szkody i zagrożenia:

1. Szkody:	2. Zagrożenia:
a. Uprawy: Nie stwierdzono	a. Uprawy: Ze względu na deformację terenu jego uprawa może być mniej wydajna
b. Zabudowa: W budynkach o numerach 171 i 143a zostały uszkodzone elewacje w postaci pęknięć i szczelin. W budynku nr 143 widoczne są pęknięcia w podłodze oraz na ścianach wewnątrz pomieszczeń znajdujących się w piwnicy. Doszło do uszkodzenia ogrodzenia, w tym do zablokowania bramy. Deformacje widoczne są na podjazdach i obejściu budynków. Kostka z podjazdu budynku 171 wyrzuciła się i uniemożliwiła przejeżdżność. W obrębie działki nr 159 zaobserwowano jedynie przechylenie się płotu od strony głównej drogi. Doszło również do wypchnięcia wkopu, gdzie planowana jest budowa budynku mieszkalnego. Pozostali mieszkańcy z bezpośredniego otoczenia osuwiska nie zgłaszali żadnych szkód.	b. Zabudowa: Zagrożone są wszystkie budynki w obrębie osuwiska; w skrajnym przypadku dalszych znacznych uszkodzeń istnieje ryzyko wyłączenia tych budynków z użytkowania
c. Infrastruktura komunikacyjna: Nie stwierdzono	c. Infrastruktura komunikacyjna: Zagrożona jest droga powiatowa
d. Linie przesyłowe: Nie stwierdzono	d. Linie przesyłowe: Istnieje wysokie ryzyko zerwania linii gazowej oraz kanalizacji i sieci wodociągowej
e. Inne: Została uszkodzona studnia oraz widoczne są przesunięcia kręgów w przepuście blisko drogi powiatowej. Doszło do zanieczyszczenia wody użytkowej.	e. Inne: Możliwe są dalsze uszkodzenia studni
3. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Dalsze ruchy osuwiska, w tym jego powiększanie się są bardzo możliwe. Osuwisko przejawia stałą aktywność od ponad 2 miesięcy. W tym okresie regularnie pojawiały się nowe uszkodzenia oraz deformacje terenu. Dalsze intensywne i długotrwałe opady spowodują kontynuację ruchów masowych. W przyszłości odmładzaniu się osuwiska będą również sprzyjać roztopy, niewłaściwe odprowadzanie wód powierzchniowych oraz dodatkowa zabudowa i podcinanie stoku.	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

	nie	
--	-----	--

12. Prowadzenie obserwacji:

1. Wskazania do prowadzenia wizji w terenie:		
tak		TAK; ze względu na zabudowę, linie przesyłowe oraz drogę na terenie osuwiska. Zalecana jest obserwacja pod kątem powiększania się istniejących uszkodzeń i deformacji oraz powstawania nowych. Należy kontrolować teren w pobliżu osuwiska ze względu na możliwą tendencję do powiększania się osuwiska. Obserwacje należy przeprowadzać w szczególności w okresach dużych opadów i roztopów.
2. Wskazania do wprowadzenia monitoringu:		
tak		Po ustaniu przejawów aktywności ruchów masowych na powierzchni można rozważyć zastosowanie monitoringu wgłębnego.
a. Dotychczas prowadzony monitoring powierzchniowy:		
	nie	

b. Dotychczas prowadzony monitoring wgłębny:

nie

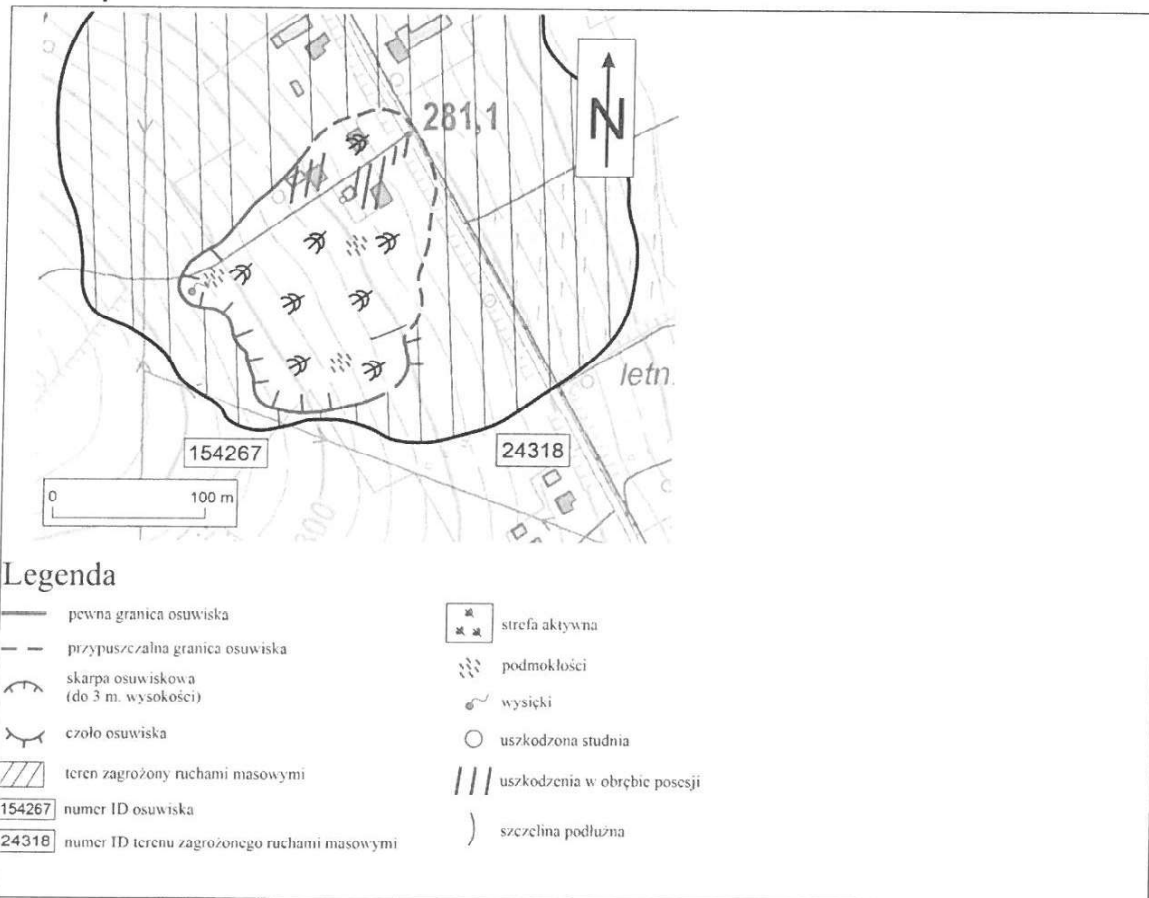
13. Stan badań:

Publikacje:

brak

Dokumentacje:

14. Mapa:



15. Przekrój geologiczny osuwiska:

16. Dokumentacja fotograficzna:



Uszkodzona elewacja budynku nr 171



Czoło osuwiska w części południowej



Widoczne odchylenie od pionu ogrodzenia



Uszkodzona ściana wkopu, poniżej której planowane jest posadowienie budynku mieszkalnego



Skarpa główna; widoczne naprężone ogrodzenie w skutek przemieszczenia koluwium



Uszkodzone ogrodzenie w górnej części działki nr 143



Skarpa główna



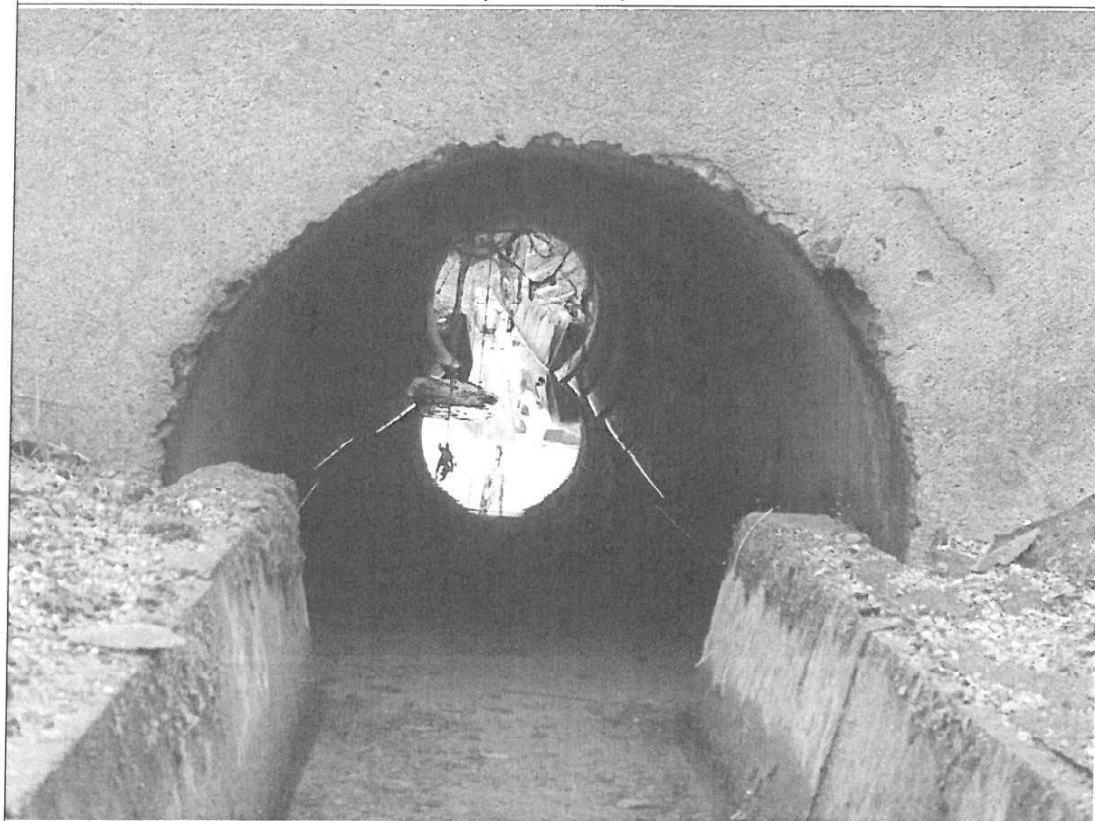
Uszkodzona kostka brukowa powyżej budynku nr 171



Widok na środkową część osuwiska; w tle uszkodzone budynki



Pęknięte płytki podłogowe (piwnica budynku nr 143)



Przesunięte kręgi przepustu w dolnej części osuwiska



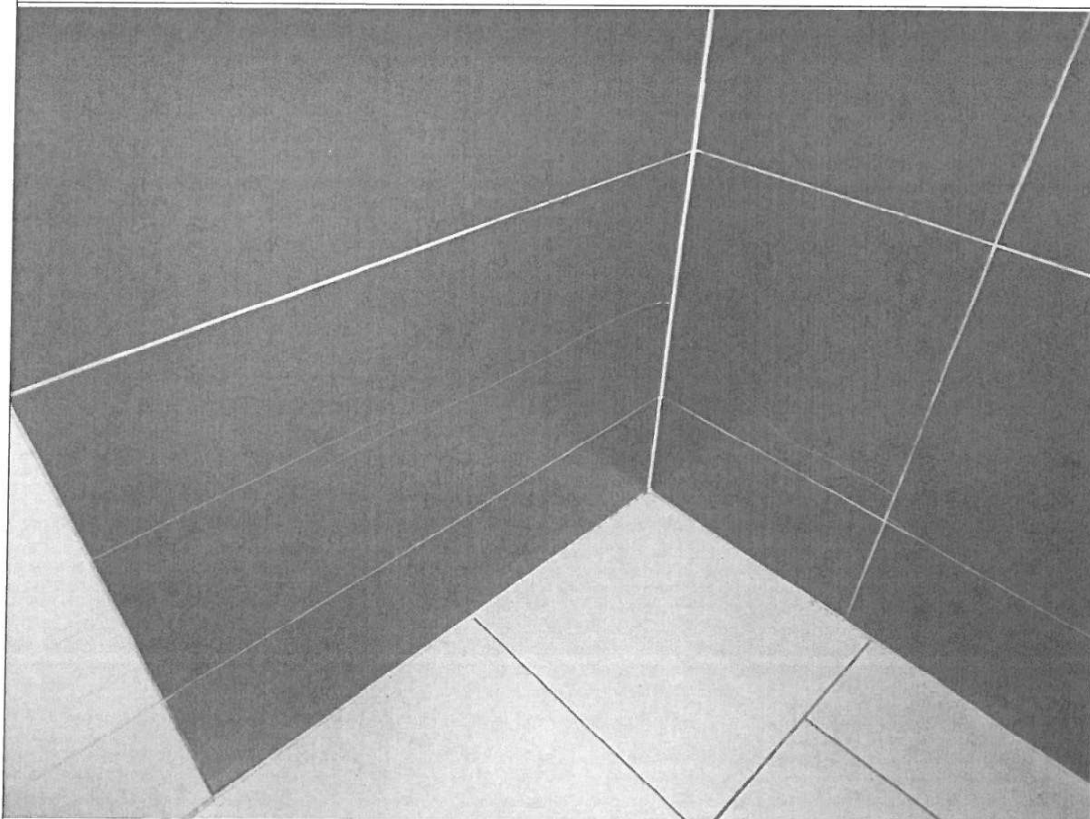
Południowa granica osuwiska



Spękania w fundamencie



Zniszczenia w obrębie fundamentów działki nr 143



Pęknięcia w garażu budynku nr 171



Wybrzuszenia i pęknięcia w podjeździe do posesji nr 171



Pęknięcia w ścianie kotłowni (budynek nr 143)



Uszkodzony wkop



Studnia na posesji nr 171 z widocznym przemieszczeniem na głębokości 4 m



Skarpa główna i szczeliny

17. Informacje o możliwości zabezpieczenia oraz informacje dodatkowe:

KDO_2024 Zabezpieczenie osuwiska jest możliwe np. przez wykonanie konstrukcji oporowej opartej w podłożu nienaruszonym przez procesy osuwiskowe. Wody powierzchniowe powinny zostać szczelnie ujęte i odprowadzane poza obszar osuwiska. Decyzja o zabezpieczeniu powinna zostać oparta o dokumentację geologiczno-inżynierską, która określi głębokość powierzchni poślizgu oraz rodzaj i zakres zabezpieczenia.

18. Wypełniający kartę:

Leszek Balicki Anna Ochmańska

19. Kategoria i numer kwalifikacji geologicznych wypełniającego kartę:

VIII/212

20. Instytucja reprezentowana przez wypełniającego kartę:

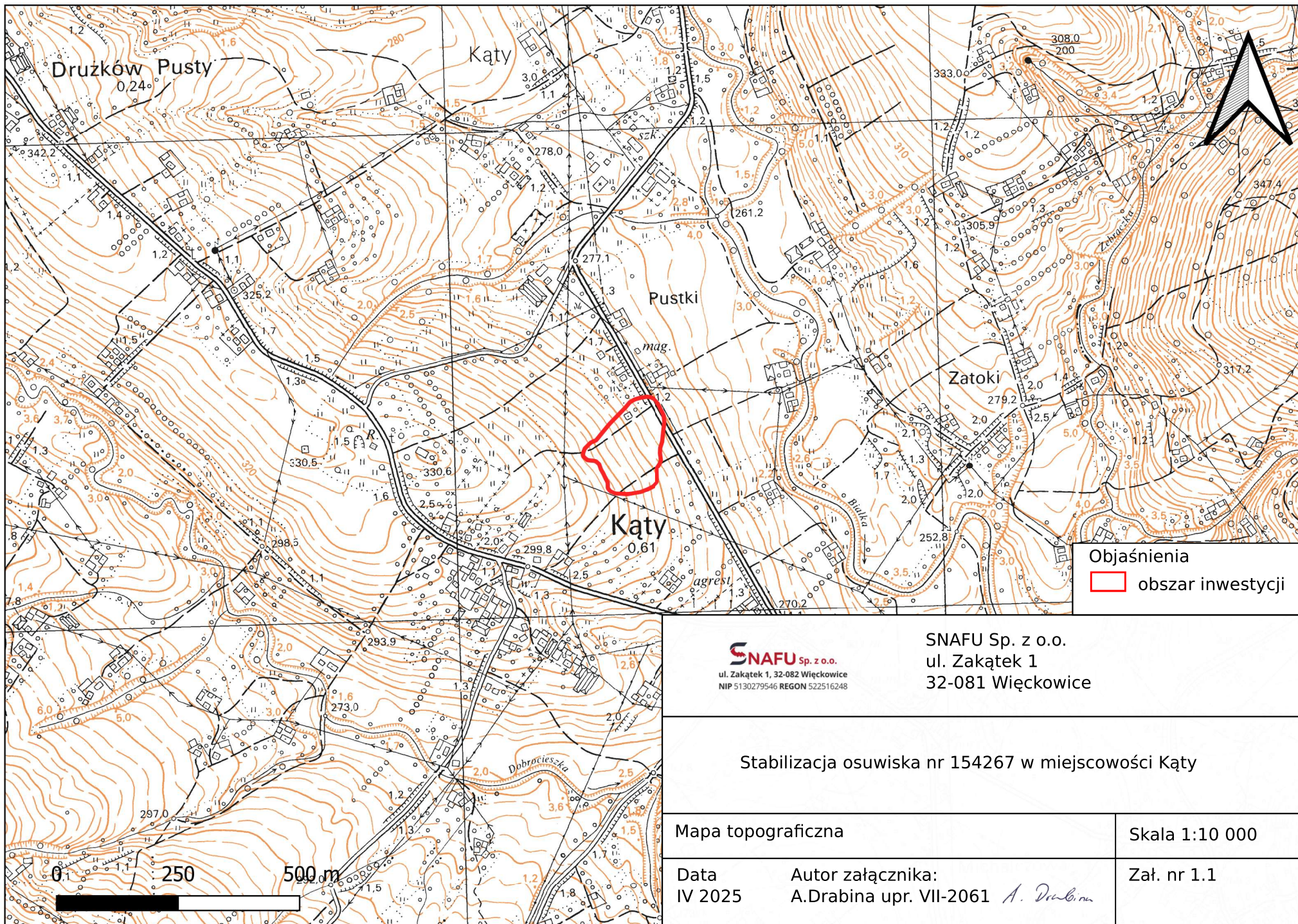
PIG-PIB, Centrum Geozagrożeń, Kraków


21. Data ustalenia:

2024-02-12

22. Data wypełnienia karty:

2024-02-12



Objaśnienia
 obszar inwestycji

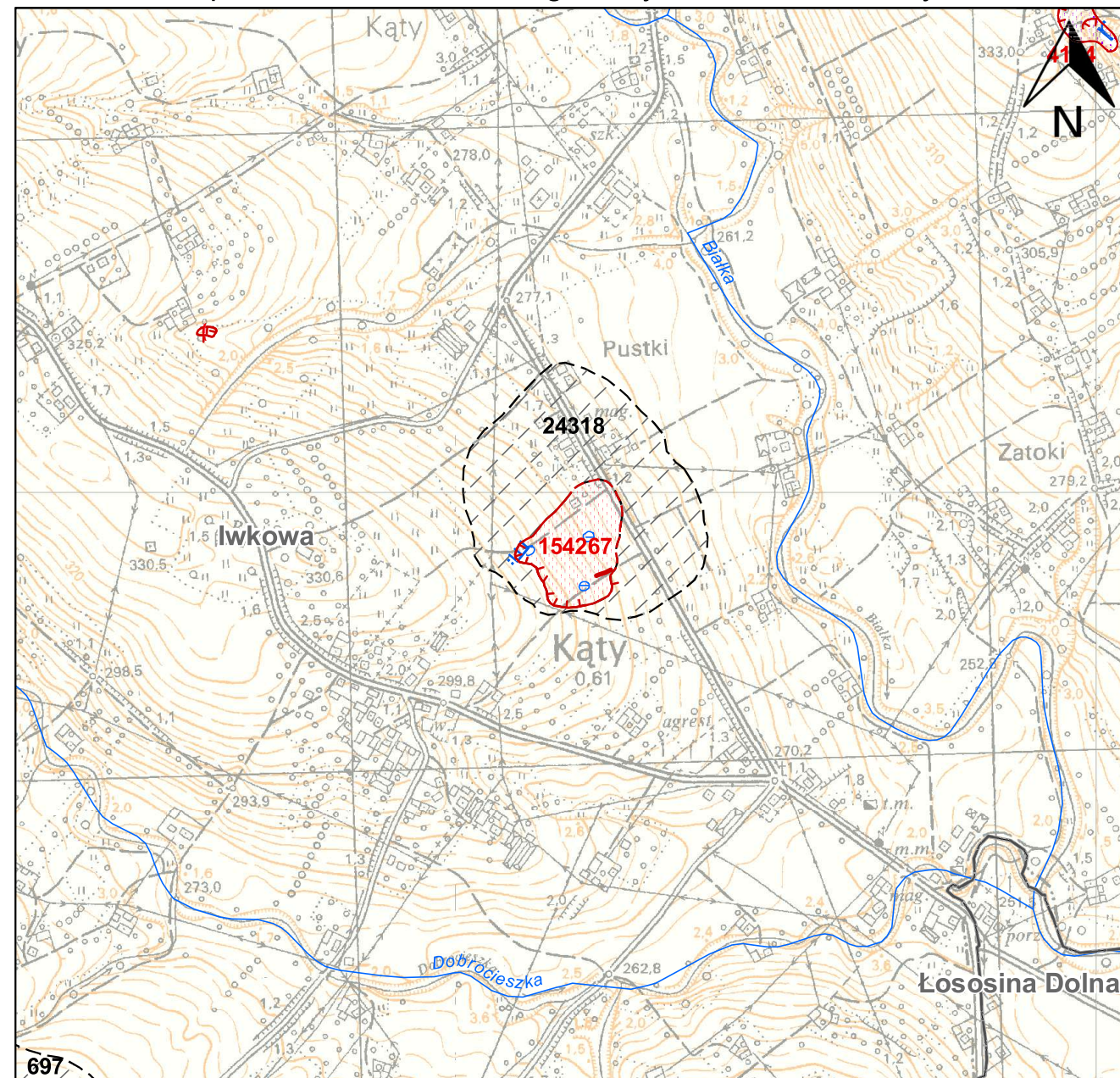
SNAFU Sp. z o.o.
ul. Zakątek 1, 32-082 Więckowice
NIP 5130279546 REGON 522516248

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

Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty

Mapa topograficzna		Skala 1:10 000
Data IV 2025	Autor załącznika: A.Drabina upr. VII-2061 <i>A. Drabina</i>	Zał. nr 1.1

Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi



designed by **GIS Partner**
systemy informacji przestrzennej

0 50 100 200 300 400 500 metrów

Skala 1:10 000

Mapa wydrukowana
w systemie SOPO

Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów)

Stopień aktywności

- aktywne ciągle
- aktywne okresowo
- nieaktywne

Osuwiska (< 5 arów)

Stopień 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

- Czoła osuwisk i akumulacyjne
progi wewnątrzsuwiskowe
- Szczeliny
- Zagłębienia wewnątrzsuwiskowe
- Rumosze i blokowska

Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych

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

Granice administracyjne


- Gminy
- Powiaty
- Województwa

Hydrografia

- Jeziora
- Rzeki

Data utworzenia:
Sat Mar 08 09:40:12 CET 2025

Źródło: <https://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj3/>
autor KRO nr ewid. 12-02-062-154267, L.Balicki, A.Ochmańska, 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 154267 w miejscowości Kąty			
Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi		Skala 1:10 000	
Data Autor załącznika: IV 2025 A.Drabina upr. VII-2061 <i>A. Drabina</i>		Zał. 1.2	

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
Sekcja: 7.119.17.18.3.1, 7.119.17.18.3.2, 7.119.17.17.4.4, 7.119.17.17.4.5	Skala 1 : 500 ID: GK-I.6640.1.1711.2025
Województwo: małopolskie Powiat: brzeski Jedn. ewid.: 120206_2 Iwkowa Obręb.: 0005 Kąty Dz. ewid.: 120206_2.0005.51	Dz. ewid.: 51, Kąty ul. Leśna 49 Układ współrzędnych: 2000/21 Poziom odniesienie: PL-EWRF2007-NH

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-DORADCZE
GEODETA UPRAWNIONY
Maciej Ćwik
32-010 Krzeszów ul. Łowendowa 3
NIP 819 165 58 00 REGON 68274224
e mail: mowicki@pccatim.pl tel. 65564999

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych

Warunkiem rozpoczęcia prac budowlanych jest wytyczenie w terenie projektowanej budowli, a po jej zakończeniu wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego na zlecenie inwestora.

Niniejsza mapa została wykonana bez ustalenia obciążeń dot. służebności gruntowej. Granice działki ujawnione na mapie zostały ustalone z wymaganą dokładnością.

LEGENDA:

Zakres opracowania

Pobledziam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera opisanie techniczne projektu i ewentualne zastrzeżenia. Nie jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.	
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GK-I.6640.1.1711.2025
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	Prezydent Miasta Krakowa
Wykonawca prac geodezyjnych	PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-DORADCZE GEODETA UPRAWNIONY Maciej Ćwik
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wyniki pozostawienia weryfikacji	GK-I.6640.1.1711.2025_5 z dnia 01.08.2025 r
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac	Int. Maciej Ćwik nr upr. 16639

SPRACOWAŁ
GEODETA UPRAWNIONY
Int. MACIEJ ĆWIK
32-010 Krzeszów ul. Łowendowa 3
NIP 819 165 58 00 REGON 68274224
e mail: mowicki@pccatim.pl tel. 65564999

7471300
5516200

49

7/7

46/4

45/2

45/5

45/8

46/3

45/6

45/7

45/8

45/9

45/10

45/11

45/12

45/13

45/14

45/15

45/16

45/17

45/18

45/19

45/20

45/21

45/22

45/23

45/24

45/25

45/26

45/27

45/28

45/29

45/30

45/31

45/32

45/33

45/34

45/35

45/36

45/37

45/38

45/39

45/40

45/41

45/42

45/43

45/44

45/45

45/46

45/47

45/48

45/49

45/50

45/51

45/52

45/53

45/54

45/55

45/56

45/57

45/58

45/59

45/60

45/61

45/62

45/63

45/64

45/65

45/66

45/67

45/68

45/69

45/70

45/71

45/72

45/73

45/74

45/75

45/76

45/77

45/78

45/79

45/80

45/81

45/82

45/83

45/84

45/85

45/86

45/87

45/88

45/89

45/90

45/91

45/92

45/93

45/94

45/95

45/96

45/97

45/98

45/99

45/100

45/101

45/102

45/103

45/104

45/105

45/106

45/107

45/108

45/109

45/110

45/111

45/112

45/113

45/114

45/115

45/116

45/117

45/118

45/119

45/120

45/121

45/122

45/123

45/124

45/125

45/126

45/127

45/128

45/129

45/130

45/131

45/132

45/133

45/134

45/135

45/136

45/137

45/138

45/139

45/140

45/141

45/142

45/143

45/144

45/145

45/146

45/147

45/148

45/149

45/150

45/151

45/152

45/153

45/154

45/155

45/156

45/157

45/158

45/159

45/160

45/161

45/162

45/163

45/164

45/165

45/166

45/167

45/168

45/169

45/170

45/171

45/172

45/173

45/174

45/175

45/176

45/177

45/178

45/179

45/180

45/181

45/182

45/183

45/184

45/185

45/186

45/187

45/188

45/189

45/190

45/191

45/192

45/193

45/194

45/195

45/196

45/197

45/198

45/199

45/200

45/201

45/202

45/203

45/204

45/205

45/206

45/207

45/208

45/209

45/210

45/211

45/212

45/213

45/214

45/215

45/216

45/217

45/218

45/219

45/220

45/221

45/222

45/223

45/224

45/225

45/226

45/227

45/228

45/229

45/230

45/231

45/232

45/233

45/234

45/235

45/236

45/237

45/238

45/239

45/240

45/241

45/242

45/243

45/244

45/245

45/246

45/247

45/248

45/249

45/250

45/251

45/252

45/253

45/254

45/255

45/256

45/257

45/258

45/259

45/260

45/261

45/262

45/263

45/264

45/265

45/266

45/267

45/268

45/269

45/270

45/271

45/272

45/273

45/274

45/275

45/276

45/277

45/278

45/279

45/280

45/281

45/282

45/283

45/

Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych charakteryzujących warstwy geologiczno-inżynierskie

Nr warstwy	Rodzaj gruntów	Symbol gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	I_L	ρ [g/cm ³]	$c_u/c'/c'R$ [kPa]	$\phi_u/\phi'/\phi'R$ [°]	E_θ [MPa]	M_θ [MPa]
Ia	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste – lessopodobne Gлина pylasta, glina pylasta próchniczna na pograniczu gliny pylastej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchniczna z okruchami łupka i/lub piaskowca 1-2%, glina pylasta próchniczna z okruchami łupka 1-2%, glina pylasta na pograniczu pyłu, glina pylasta na pograniczu gliny	$G\pi$, $G\pi H/G\pi$, $G\pi/G\pi H$, $G\pi/G\pi H+KR$, $G\pi H+KR$, $G\pi/\square$, $G\pi/G$	tpl	mw	$I_L=0,14$	$\rho=2,08$	$c'=11$ $c'R=5$	$\phi'=25,0$ $\phi'R=12,5$	$E_\theta=23,6$	$M_\theta=33,8$
Ib	Grunty rodzime, mało i średnio spoiste – lessopodobne Gлина pylasta, glina pylasta próchniczna, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej	$G\pi$, $G\pi H$, $G\pi/G\pi H$	pl, tpl/pl	w, mw/w	$I_L=0,38$	$\rho=2,00$	$c_u=11,1$	$\phi_u=11,9$	$E_\theta=14,0$	$M_\theta=20,0$
IIa	Grunty rodzime, głównie zwięzłe i bardzo spoiste- deluwialno-zwietrzelinowo-koluwalne Gлина pylasta zwięzła, glina pylasta zwięzła z okruchami łupka, glina pylasta zwięzła na pograniczu iły z okruchami łupka i mułowca i piaskowca, piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami piaskowca, ił z okruchami łupka i piaskowca, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, glina na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami łupka i piaskowca 5-6%, glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 3% i drobnymi strzałkami organiki, ił na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka, glina pylasta z okruchami łupka i piaskowca	$G\pi z$, $G\pi z+KR$, $G\pi z/I+KR$, $Pg/Gp+KR$, $I+KR$, $I+KR$, $G\pi/G\pi z+KR$, $G/Gp+KR$, $G\pi/G\pi z+KR+H$, $I/G\pi z+KR$, $G\pi+KR$	tpl	mw	$I_L=0,10$ $(0,03-0,017)$	$\rho=1,98$ $(1,9-2,05)$	$c'=11,5$ $(10,0-13,0)$ $c'R=3,0$ $(0,0-6,0)$	$\phi'=22,8$ $(22,5-23,0)$ $\phi'R=11,3$ $(10,0-12,5)$	$E_\theta=26,0$	$M_\theta=37,2$
IIb	Grunty rodzime, głównie zwięzłe i bardzo spoiste- deluwialno-zwietrzelinowo-koluwalne Gлина pylasta z okruchami łupka i piaskowca 5%, ił na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, pył piaszczysty z okruchami piaskowca do 10%, glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu z okruchami łupka 10%	$G\pi+KR$, $I/G\pi z+KR$, $\square p+KR$, $G\pi z/I+KR$	pl, mpl	w	$I_L=0,52$ $(0,27-0,84)$	$\rho=1,80$	$c_u=8,2$	$\phi_u=9,7$	$E_\theta=10,5$	$M_\theta=15,1$
III	Grunty rodzime, skaliste Skała miękka łupek ilasty, miejscami przewarstwiony piaskowcem i/lub zlepieńcem. Część przewarstwień występuje z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym – otwór K1 i K7, stanowią one strefy osłabienia.	SM(lk)	-	-	$R_c=0,30$ $(0,17-0,45)$ $\rho=2,13$ $(2,00-2,27)$					

Objaśnienia do tabeli

0,36 – wartość uzyskana na podstawie badań laboratoryjnych

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

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:

tpl - grunt twardoplastyczny,
pl - grunt plastyczny,
mpl - grunt miękkoplastyczny.


2. Objasnienia symboli w kolumnie – wilgotność:

mw - grunt mało wilgotny,
w - grunt wilgotny.

3. Pozostałe objaśnienia symboli:

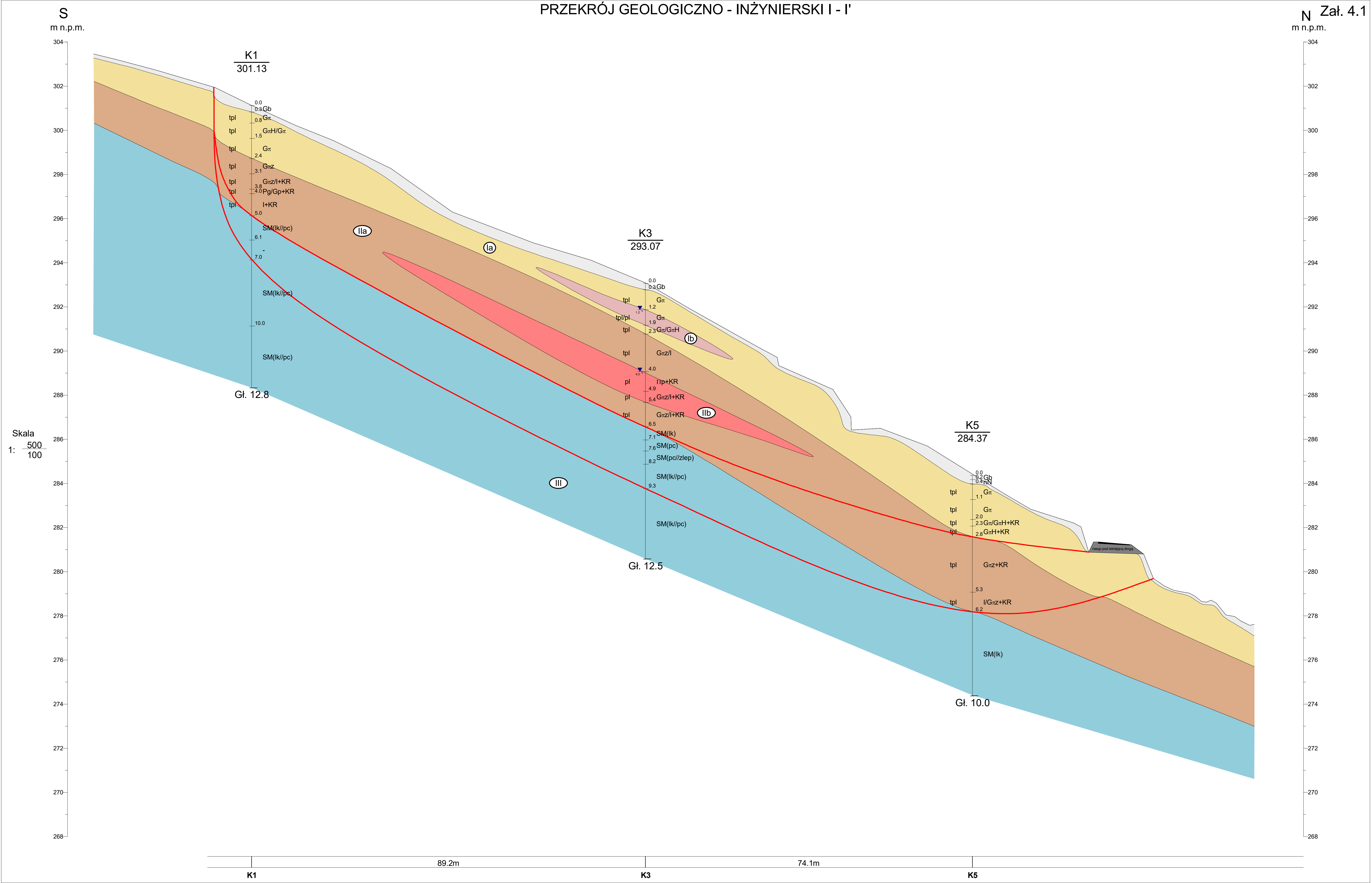
I_L - stopień plastyczności,
 ρ - gęstość objętościowa,
 c_u - spójność (kohezja) całkowita,
 c' - spójność (kohezja) efektywna,
 $c'R$ - spójność (kohezja) rezydualna,
 ϕ_u - całkowity kąt tarcia wewnętrznego,
 ϕ' - efektywny kąt tarcia wewnętrznego,
 $\phi'R$ - rezydualny kąt tarcia wewnętrznego,
 E_0 - moduł pierwotnego odkształcenia gruntu,
 M_0 - edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej,
 Rc - wytrzymałość na ściskanie.

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW I KART

K1	Otworki geologiczno-inżynierskie symbol i nr
203,80	rzędna terenu
<hr/>	– granica warstwy geotechnicznej
\vdash 0,8	– głębokość stropu/spągu warstw
IIa	– numer i symbol w-wy geotechnicznej
<hr/>	– powierzchnia poślizgu
	– sączenie

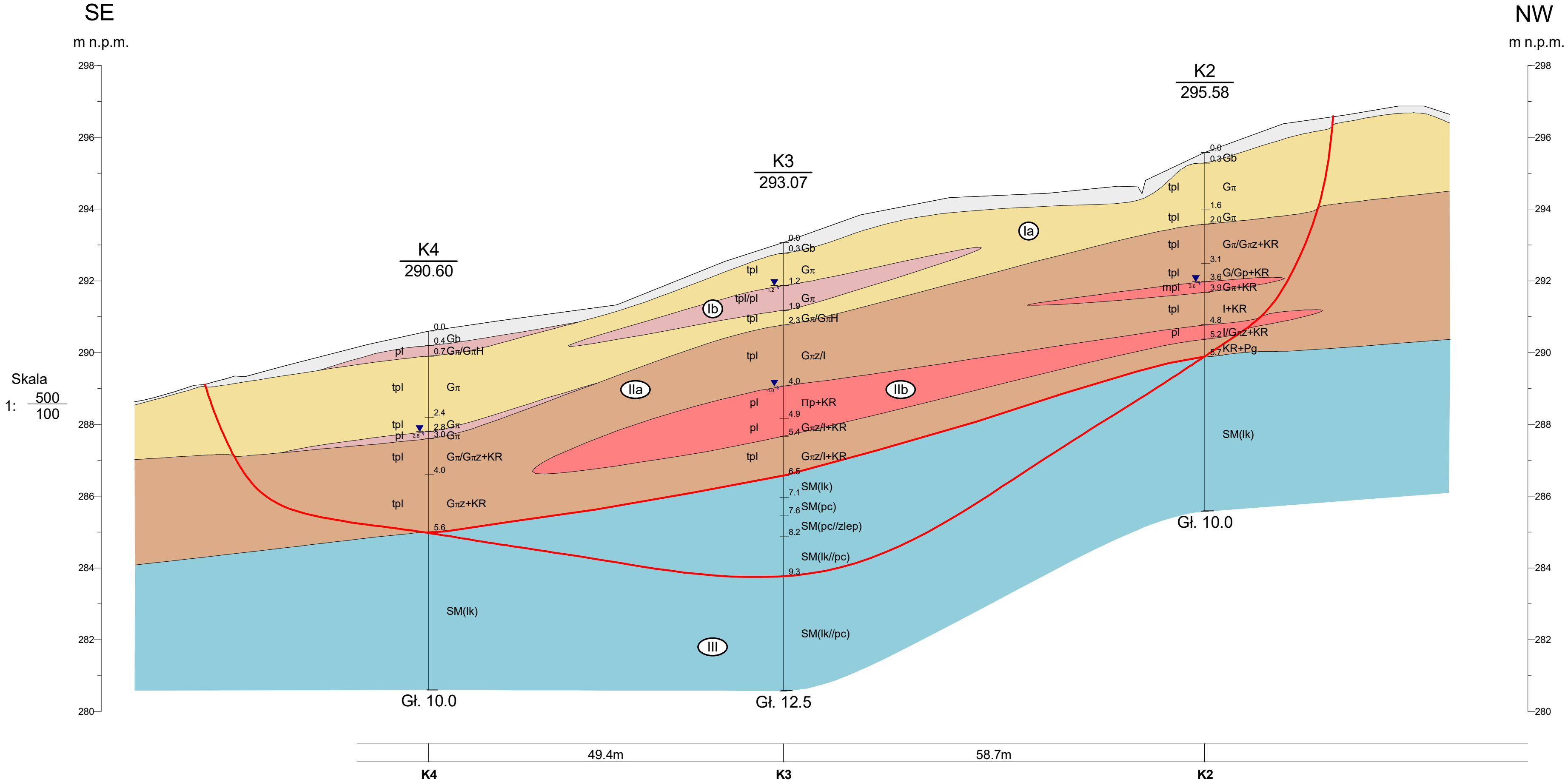
objaśnienia symboli gruntów:

Gb	– gleba
nN	– nasyp niebudowlany
Πp	– pył piaszczysty
G	– glina
G	– glina piaszczysta
G π	– glina pylasta
G πz	– glina pylasta zwięzła
I π	– ił pylasty
I	– ił
H	– części organiczne
KR	– okruchy skalne
SM	– skała miękka
Lk	– łupek ilasty
Pc	– piaskowiec
Zlep	– zlepienie
//	– przewarstwienia gruntów
+	– dodatek innych gruntów
/	– grunty na pograniczu
RQD	– wskaźnik spękania masywu
SCR	– uzysk litego rdzenia
TCR	– całkowity uzysk rdzenia



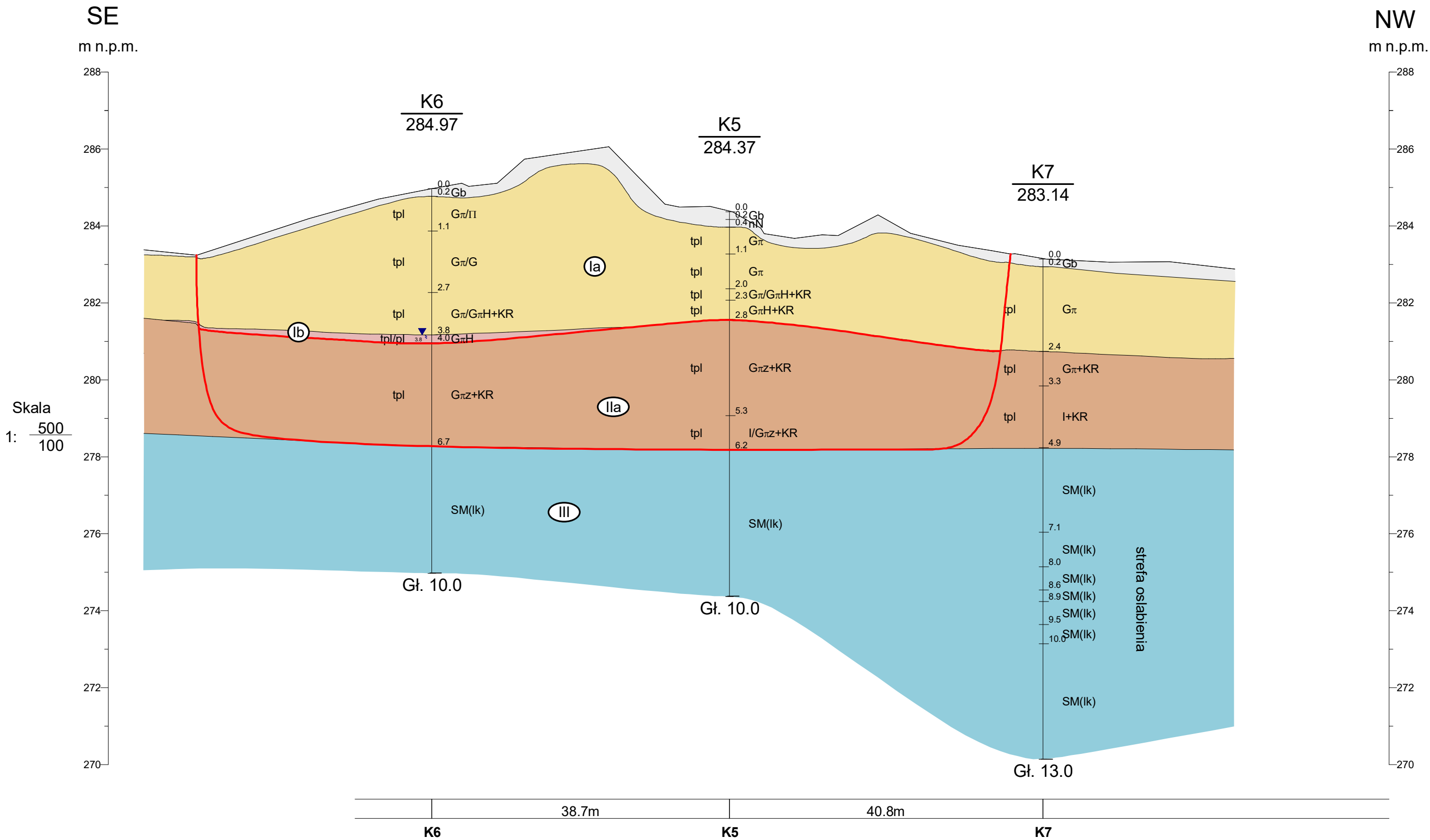
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI II-II'

Załącznik 4.2



PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI III-III'

Zał. 4.3





KARTA OTWORU

K1

Zał.Nr: 5.1

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516118.42
Y: 7471212.61

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.

Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 301.13 m n.p.m. Głębokość: 12.80 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 11-07-2025

Wiercenie	Głębokość z wierciadła 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	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.30	gleba, brązowo-czarna	G _b	H			
					0.80	glina pylasta, brązowa	G _π	clSi			
					1.50	glina pylasta próchnicza na pograniczu gliny pylastej, brązowa	G _π H/G _π	ordSi/clSi			Ia
					2.40	glina pylasta, brązowa	G _π	clSi	mw		
					3.10	glina pylasta zwięzła, brązowo-szara	G _π Z	siCl			
					3.80	glina pylasta zwięzła na pograniczu ility z okruchami łupka i mułowca, szaro-niebieskawa	G _π Z/I+KR	cosiCl/Cl			
					4.00	piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami piaskowca do 10%, brązowo-szara	Pg/Gp+KR	coclSa	mw/w		Ila
					5.00	ił z okruchami łupka 5%, szary	I+KR	coCl	mw		
					6.10	łupek ilasty, szary na gł. 5,2 przewarstwiony piaskowcem	SM(lk/pc)	Rs(lkpc)			III
					7.00	puszka, samoczynne pogrążenie się przewodu wiertniczego	-	-			
					10.00	łupek ilasty, szary na gł. 7,4-7,5 i 9,4-9,5 przewarstwiony piaskowcem z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym IL=0,37	SM(lk/pc)	Rs(lkpc)			III
					12.80	łupek ilasty, szary przewarstwiony piaskowcem					

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-5,0	100		
5,0-6,0	100	80	70
6,0-7,0	10	0	0
7,0-8,0	100	80	80
8,0-9,0	100	80	80
9,0-10,0	100	80	70
10,0-11,0	100	60	60
11,0-12,0	100	90	90
12,0-12,8	100	100	100



KARTA OTWORU

K2

Zał. Nr. 5.2

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516233.55
Y: 7471190.93

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.














Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 295.58 m n.p.m. Głębokość: 10.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 11-07-2025

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<div><div></div><div>3.60</div></div>		CZWARTORZĘD Pleistocen				gleba, brązowo-czarna	Gb	H				
			1.0		0.30	glina pylasta, brązowo-szara	Gπ	clSi	mw	tpl	Ia	
			2.0		1.60	glina pylasta, szaro-brązowa						
			2.00			glina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, szara	Gπ/Gπz+KR	coclSi/siCl			IIa	
			3.0		2.00	glina na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami łupka i piaskowca 5-6%, szara						
			3.10		3.10	glina na pograniczu gliny piaszczystej z okruchami łupka i piaskowca 5-6%, szara	G/Gp+KR	cosaclSi			w	mpl
			3.60		3.60	glina pylasta z okruchami łupka i piaskowca 5%, szaro-brązowa	Gπ+KR	coclSi				
			3.90		3.90	il z okruchami łupka 5%, szara			I+KR	coCl	mw	tpl
			4.0			il na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruchami łupka 5%, szara	I/Gπz+KR	coCl/siCl	w	pl		
			4.80		4.80	okruchy piaskowca z piaskiem gliniastym, szara, mocno spękane drobne okruchy					KR+Pg	sacICo
			5.20		5.20							
			5.70		5.70							
			PALEOGEN Oligocen				łupek ilasty, szary	SM(lk)	Rs(lk)			
		6.0										
		7.0										
		8.0										
					9.0							
					10.0		10.00					

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-5,7	100		
5,7-6,0	100	20	20
6,0-7,0	100	100	100
7,0-8,0	100	100	100
8,0-9,0	100	100	90
9,0-10,0	100	100	100



KARTA OTWORU

K3

Zał.Nr: 5.3

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516202.99
Y: 7471241.01

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.

Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 293.07 m n.p.m. Głębokość: 12.50 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 10-07-2025

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna					
	[m.p.p.t.]		[m]									[m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
<div><div>▼</div><div>1.20</div><div>▼</div><div>4.00</div></div>		CZWARTORZĘD Pleistocen			0.30	gleba, brązowo-czarna	Gb	H								
			1.0		0.30	głina pylasta, brązowo-szara	Gπ	clSi	mw	tpl	Ia					
					1.20	głina pylasta, szaro-brązowa			mw/w	tpl/pl	Ib					
			2.0		1.90	głina pylasta na pograniczu gliny pylastej	Gπ/GπH	clSi/orclSi				Ia				
					2.30	próchniczna, szara						Ia				
			3.0			głina pylasta zwięzła na pograniczu iłu z	Gπz/I	cosiCl/Cl	mw	tpl		IIa				
						okruchami piaskowca 4%, szara							IIa			
			4.0		4.00	pył piaszczysty z okruchami piaskowca do	IIp+KR	cosaSi	w	pl		IIb				
						10%, szaro-niebieska							IIb			
			5.0		4.90	głina pylasta zwięzła na pograniczu iłu z	Gπz/I+KR	cosiCl/Cl					IIa			
						okruchami łupka 10%, ciemnoszara								IIa		
			6.0		5.40	glinia pylasta zwięzła na pograniczu iłu z			mw	tpl						
						okruchami łupka i piaskowca 10%, szara										
		PALEOGEN Oligocen			6.50	łupek ilasty, szary	SM(lk)	Rs(lk)					III			
					7.10	piaskowiec, mocno zwietrzały, szary	SM(pc)	Rs(pc)								
					7.60	piaskowiec przewarstwiony zlepnięciem,	SM(pc//zlep)	Rs(pczlep)								
						szary, spękany										
					8.20	łupek ilasty przewarstwiony piaskowcem w										
						formie okruchów, szary, łupek bardzo mocno										
						zwietrzały										
					9.30		SM(lk//pc)	Rs(lkpc)								
						łupek ilasty na gł. 11,7 przewarstwiony										
						piaskowcem, szary										
					12.50											

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-4,0	100		
4,0-6,0	90		
6,0-6,5	100		
6,5-7,0	100	80	60
7,0-8,0	80	40	40
8,0-9,0	100	60	40
9,0-10,0	100	80	80
10,0-11,0	100	100	90
11,0-12,0	100	90	80
12,0-12,5	100	40	30



KARTA OTWORU

K4

Zał.Nr: 5.4

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516168.21
Y: 7471276.12

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.




Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 290.60 m n.p.m. Głębokość: 10.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 11-07-2025

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 2.80						gleba, brązowo-czarna	Gb	H			
						0.40 0.70 głina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicza, brązowo-czarna	G _π /G _π H	clSi/orclSi	w	pl	lb
						głina pylasta, brązowo-szara	G _π	clSi	mw	tpl	la
						2.40 głina pylasta, szara					
						2.80 głina pylasta, brązowa	G _π /G _π z+KR	coclSi/siCl	w	pl	lb
						3.00 głina pylasta na pograniczu gliny pylastej zwięzłej z okruskami łupka 3% i drobnymi strzałkami organiki, szara					
						4.00 głina pylasta zwięzła z okruskami łupka 5%, szaro-niebieska					
						5.60 łupek ilasty, szary	G _π z+KR	cosiCl	mw	tpl	IIa
							SM(Ik)	Rs(Ik)			III

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-5,6	100		
5,6-9,0	100	100	100
9,0-100	100	100	90



KARTA OTWORU

K6

Zał.Nr: 5.6

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516236.18
Y: 7471291.53

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.


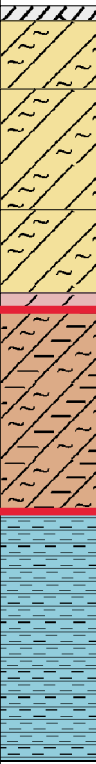
Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 284.97 m n.p.m. Głębokość: 10.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 10-07-2025

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 3.80		CZWARTORZĘD Plejstocen			0.20	gleba, brązowo-czarna	Gb	H			
						głina pylasta na pograniczu pyłu, brązowo-szara	G π /II	clSi/Si			
					1.10	głina pylasta na pograniczu gliny, brązowo-szara	G π /G	clSi/sacSi			
					2.70	głina pylasta na pograniczu gliny pylastej próchnicznej z okruchami piaskowca 1-2%, brązowo-szara	G π /G π H+KR	coclSi/orclSi	mw	tpl	Ia
					3.80	głina pylasta próchniczna, szaro-czarna	G π H	orclSi			
					4.00	głina pylasta zwięzła z okruchami łupka 1-2%, szaro-niebieski	G π Z+KR	cosiCl	mw	tpl	IIa
					6.70						
						łupek ilasty, szary	SM(Ik)	Rs(Ik)			III
					10.00						

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-6,7	100		
6,7-7,0	100	30	0
7,0-8,0	100	100	90
8,0-9,0	100	100	100
9,0-10,0	100	100	80



KARTA OTWORU

K7

Zał.Nr: 5.7

Wiertnica: Beretta T-44

X: 5516308.00
Y: 7471257.98

Miejscowość: Kąty

Gmina: Iwkowa

Powiat: brzeski

Województwo: małopolskie

Obiekt: stabilizacja osuwiska nr 154267

Inwestor: Gmina Iwkowa

Wiercenie: Snafu Sp. z o.o.

Dozór geol.: M.Kaliciak upr. XIII-0203

System wiercenia: rdzeniowany

Rzędna: 283.14 m n.p.m. Głębokość: 13.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 09-07-2025

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-86/B -02480	Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688-1	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.20	gleba, brązowo-czarna	Gb	H			
					1.0						
					2.0	głina pylasta, brązowo-szara	G π	clSi			Ia
					2.40						
					3.0	głina pylasta z okruchami łupka i piaskowca 20%, brązowa	G π +KR	coclSi	mw	tpl	
					3.30						
					4.0	il z okruchami łupka i piaskowca 5%, szaro-niebieski	I+KR	coCl/siCl			IIa
					4.90						
					6.0	łupek ilasty, szary					
					7.0						
					7.10	łupek ilasty, szary					
					8.0	łupek ilasty, szary					
					8.60	łupek ilasty - okruchy skalne z wypełniaczem pylasto-ilastym w stanie plastycznym, szary	SM(Ik)	Rs(Ik)			III
					8.90	łupek ilasty, szary					
					9.50	łupek ilasty - okruchy z wypełniaczem ilastym (głina pylasta zwięzła w stanie plastycznym), szary					
					10.00						
					11.0						
					12.0	łupek ilasty, szary					
					13.0						
					13.00						

	TCR [%]	SCR [%]	RQD [%]
0,0-4,9	100		
4,9-5,0	100	100	100
5,0-6,0	100	70	50
6,0-7,0	100	60	50
7,0-8,0	100	60	40
8,0-9,0	100	50	50
9,0-10,0	100	70	70
10,0-11,0	100	90	90
11,0-12,0	100	70	60
12,0-13,0	100	100	100



Zlecający:
 Snafu Sp. z o.o.
 Zakątek 1, 32-082 Więckowice
 NIP: 5130279546

SG-LAB Sp. z o.o.
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP 6772514475

SPRAWOZDANIE LABORATORYJNE NR R-2507036

temat
 projektu:

Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.

data przyjęcia próbek
 15.07.2025

data rozpoczęcia badań
 16.07.2025

data zakończenia badań
 22.07.2025

dotyczy zlecenia nr:
Z2507026

badany materiał:
 PRÓBKI GRUNTU

oznaczone: od 25070212 do 25070243
 do 25070264 do 25070265

sposób pobrania próbek
 pobrane przez Zleceniodawcę

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

uwagi:
 -

Oznaczany Parametr:

Zastosowana metoda badawcza:

Granice Atterberga (Penetrometr stożkowy)
 metoda 5pkt

PN-EN ISO 17892-12:2018-08

Wilgotność naturalna

PN-EN-ISO-17892-1:2015-02

Zawartość części organicznych

PN-88/B-04481

Gęstość objętościowa

PN-EN ISO 17892-2:2015-02 pkt. 5.1

Wytrzymałość na ściskanie RC

PN-G-04303:1997

Efektywny kąt tarcia i efektywna kohezja z
 parametrami rezydualnymi

PN-EN ISO 17892-10:2019-01

Załączniki do raportu:

Wyniki badań granic Atterberga (metoda
 penetrometru stożkowego)

Załączniki nr ST

Wyniki badań w aparacie bezpośredniego ścinania

Załączniki nr AB

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 w _n [%]	Granica plastyczności w _p [%]	Granica płynności w _L [%]	Wskaźnik plastyczności I _p [-]	Stopień plastyczności I _t [-]	Wskaźnik konsystencji IC [-]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Zawartość części organicznych I _z [%]	Wytrzymałość na ściskanie RC [MPa]	Efektywny kąt tarcia φ' [-]	Efektywna spójność c' [kPa]	Rezydualny kąt tarcia φ' R [-]	Rezydualna spójność c' R [kPa]
1	25070212	K1	9,5	Gn+ okruchy skalne	cosiCl	szara	w	pl	19,1	14	28	15	0,37	0,63	-	-	-	-	-	-	
2	25070213	K1	3,9	Gp	saCl	brązowoszara	mw	tpl	12,7	12	24	11	0,04	0,96	-	-	-	-	-	-	
3	25070214	K2	4,9	Gπz	siCl	szara	mw	pl	28,1	19	40	21	0,44	0,56	-	-	-	-	-	-	
4	25070215	K2	3,8	Gπ	siCl	szara	w	mpl	28,8	19	31	12	0,84	0,16	-	-	-	-	-	-	
5	25070216	K3	5,2	Gπz	siCl	c.szara	w	pl	29,4	23	46	22	0,27	0,73	-	-	-	-	-	-	
6	25070217	K7	9,5-9,8	Gπz+ okruchy skalne	cosiCl	c.szara	w	pl	30,2	24	47	23	0,27	0,73	-	-	-	-	-	-	
7	25070218	K4	2,9	Gπ	siCl	szaro-brązowa	w	pl	24,3	18	34	16	0,38	0,62	-	-	-	-	-	-	
8	25070219	K4	3,9	G	sisCl	c.szara	mw	tpl	20,9	18	33	15	0,17	0,83	-	-	-	-	-	-	
9	25070220	K6	2,4	G	sisCl	szaro-brązowa	mw	tpl	19,2	17	33	16	0,14	0,86	-	-	-	-	-	-	
10	25070221	K7	8,7	Gπ+ okruchy skalne	cosiCl	c.szara	w	pl	31,0	24	40	16	0,43	0,57	-	-	-	-	-	-	
11	25070222	K1	3,3-3,5	Gπz	siCl	c.szara	mw	tpl	21,9	-	-	-	-	-	2,05	-	-	22,5	13	10,0	0
12	25070223	K2	1,4-1,6	Gπ	siCl	c.szaro-brązowa	mw	tpl	23,4	-	-	-	-	-	2,08	-	-	25,0	11	21,0	5
13	25070224	K5	5,7-5,9	Gπz	siCl	szaro-brązowa	mw	tpl	30,7	-	-	-	-	-	1,90	-	-	23,0	10	12,5	6
14	25070225	K1	7,8-8,0	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,15	-	0,30	-	-	-	-
15	25070226	K1	12,3-12,5	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,20	-	0,26	-	-	-	-
16	25070227	K2	6,7-7,0	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	-	0,39	-	-	-	-
17	25070228	K2	8,0-8,2	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,23	-	0,45	-	-	-	-
18	25070229	K3	7,0-7,15	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,16	-	0,36	-	-	-	-
19	25070230	K3	11,05-11,2	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	0,17	-	-	-	-
20	25070231	K4	9,0-9,3	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,09	-	0,24	-	-	-	-
21	25070232	K4	7,0-7,3	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,17	-	0,21	-	-	-	-
22	25070233	K5	9,15-9,5	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,07	-	0,37	-	-	-	-
23	25070234	K6	8,75-9,0	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,11	-	0,32	-	-	-	-
24	25070235	K7	12,3-12,5	łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,05	-	0,28	-	-	-	-

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 w _n [%]	Granica plastyczności w _p [%]	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 [%]	Wytrzymałość na ściskanie RC [MPa]	Efektywny kąt tarcia Φ' [°]	Efektywna spójność c' [kPa]	Rezydualny kąt tarcia Φ _r [°]	Rezydualna spójność c _r [kPa]
25	25070236	K7	11,05-11,2	Łupek ilasty	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,08	-	0,22	-	-	-	-
26	25070237	K5	2,5	G _π H	orsiCl	c.szaro-szara	mw	tpl	20,1	-	-	-	-	-	-	3,75	-	-	-	-	-
27	25070238	K6	3,9	G _π H	orsiCl	c.szaro-szara	mw	tpl/pl	24,4	-	-	-	-	-	-	3,62	-	-	-	-	-
28	25070239	K7	2,5-2,75	G _π	siCl	c.szaro-szaro- brązowa	mw	tpl	22,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	25070240	K3	3,0-3,2	G _{πz}	siCl	szara	mw	tpl	20,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	25070241	K4	4,8-5,0	G _{πz}	siCl	szara	mw	tpl	21,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	25070242	K5	3,8	G _{πz}	siCl	szara	mw	tpl	22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	25070243	K6	3,0-3,2	G _π	siCl	szara	mw	tpl	23,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	25070264	K6	6,0-6,2	G _{πz} +okruchy skalne	cosiCl	szara	mw	tpl	27,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	25070265	K3	4,6	Πp	saSi	szara	w	pl	21,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-


SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP: 6772514475
REGON: 529431319

Przebieg

KONIEC RAPORTU

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 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01		Załącznik AB 25070222
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.				
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria próby: A1	Data poboru prób*: -	Próby pobrał: ZLECAJĄCY	
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025	Data prowadzenia badania: 18.07.2025-21.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 22.07.2025	
Nr otworu*: K1		Głębokość [m]*: 3,3-3,5	Nr laboratoryjny próby: 25070222 dotyczy raportu: R-2507036	
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszary, mw, tpi				

Typ aparatury:

Aparat Bezpośredniego Ścinania

Metoda badania:

Ścinanie w warunkach z odpływem

Norma/instrukcja:

PN-EN-ISO-17892-10:2019-01

Głębokość próbki do badania [m]:	3,35-3,45
Orientacja w badanej próbce:	pionowa
Sposób pobrania próby*:	-
Typ próbnika*:	-

Wilgotność naturalna w_o [%]:


PN-EN ISO 17892-1:2015-02

Gęstość objętościowa ρ [g/cm³]:

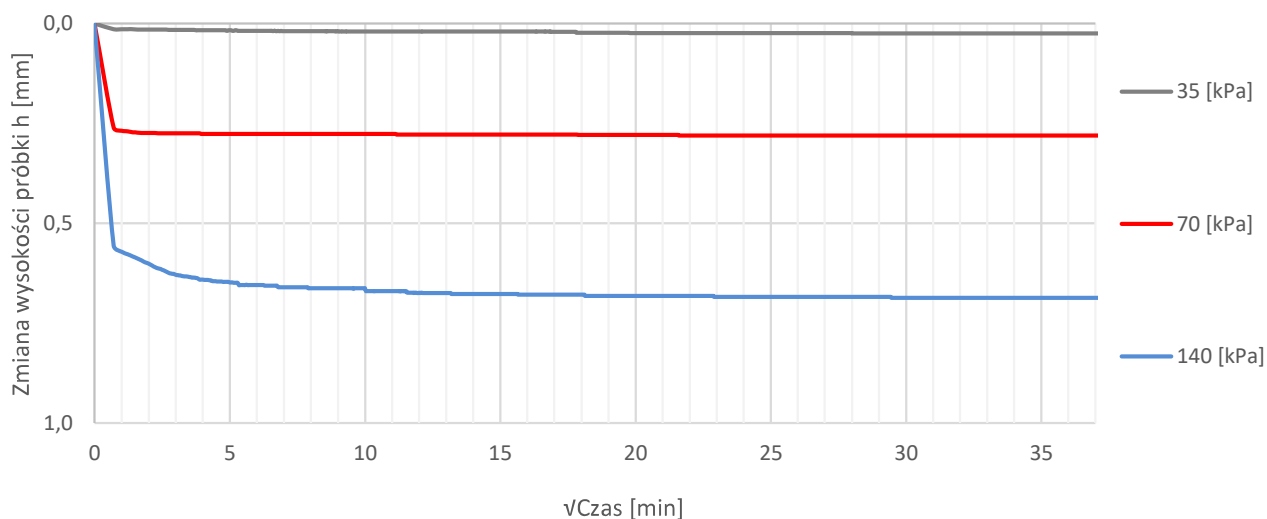
PN-EN ISO 17892-2:2015-02 pkt. 5.1

* dane podane przez Klienta

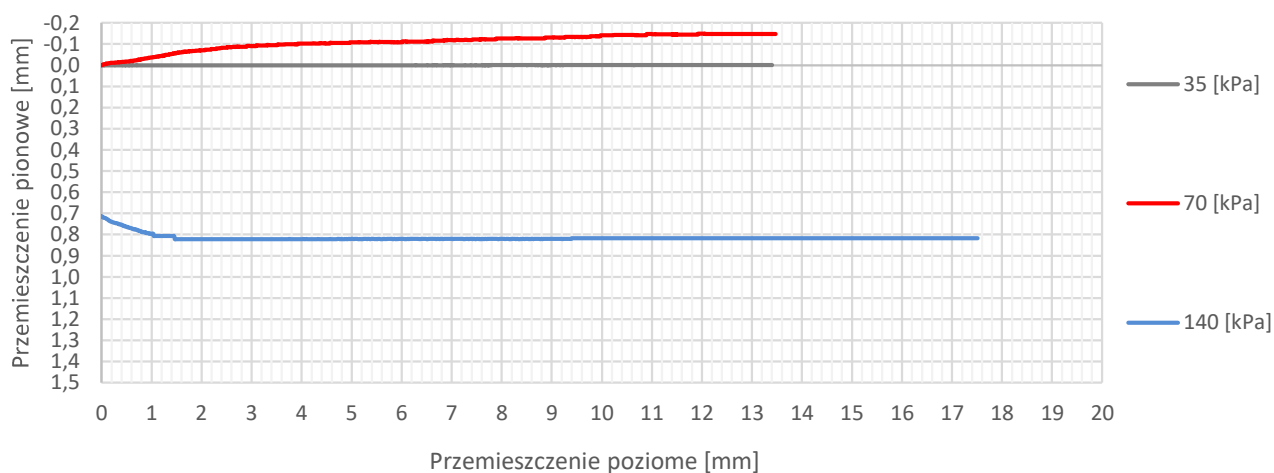
PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024		<div><div>SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW</div></div>			SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01			Załącznik AB 25070222	
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.							Data 22.07.2025		
Nr otworu*: K1			Głębokość [m ppt]*: 3,3-3,5		Nr próbki 25070222				
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszary, mw, tpi					Dotyczy raportu R-2507036				
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 pionowa		warunki badania próbka zanurzona w wodzie			
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]	19,83	19,83	19,83		
				V [cm ³]	71,39	71,39	71,39		
PARAMETRY PRÓBK									
Kształtka nr				-	1	2	3		
Naprężenie konsolidacyjne σ				[kPa]	35	70	140		
Czas trwania etapów konsolidacji				[min]	1440	1440	1440		
Czas trwania etapów ścinania				[min]	899,5	600,0	600,0		
Zawartość części organicznych w _{LOI}				[%]	-				
Gęstość właściwa ρ _s (założona)				[g/cm ³]	2,70				
Wilgotność naturalna początkowa w ₀				[%]	22,2	22,1	21,3		
Wilgotność końcowa w _f				[%]	26,6	25,8	24,7		
Gęstość objętościowa początkowa ρ				[g/cm ³]	2,05	2,05	2,06		
Gęstość objętościowa po badaniu ρ _f				[g/cm ³]	2,08	2,11	2,14		
Początkowa gęstość szkieletu gruntowego ρ _d				[g/cm ³]	1,68	1,68	1,70		
Początkowy wskaźnik porowatości e ₀				[-]	0,610	0,609	0,587		
Wskaźnik porowatości e				[-]	0,608	0,586	0,532		
Początkowy stopień nasycenia S _{RO}				[-]	0,98	0,98	0,98		
ŚCINANIE									
Kształtka nr				-	1	2	3		
Naprężenie normalne podczas ścinania σ					35	70	140		
Prędkość ścinania v				[mm/min]	0,015	0,015	0,015		
Wytrzymałość na ścinanie τ			max	[kPa]	27,44	41,58	70,78		
			reszt		7,10	11,98	25,69		
Przemieszczenie przy maksymalnym naprężeniu ścinającym (MMS)				[mm]	0,9	0,8	2,0		
efektywny kąt tarcia φ' [°]:				22,5	efektywna spójność c' [kPa]:				13


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024		<div><div>SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW</div></div> <div>SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01</div>		Załącznik AB 25070222
Temat*: <div>Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.</div>				Data 22.07.2025
Nr otworu*: <div>K1</div>	Głębokość [m ppt]*: <div>3,3-3,5</div>	Nr próbki 25070222		
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: <div>siCl, ciemnoszary, mw, tpi</div>		Dotyczy raportu R-2507036		

Wykres konsolidacji w czasie

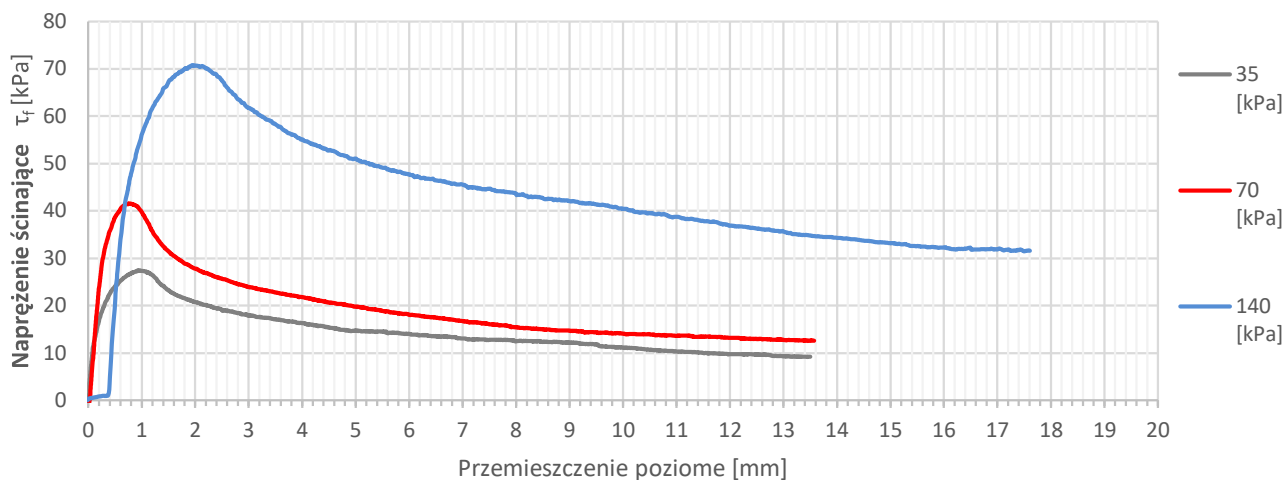


Wykres przemieszczenia pionowego podczas ścinania

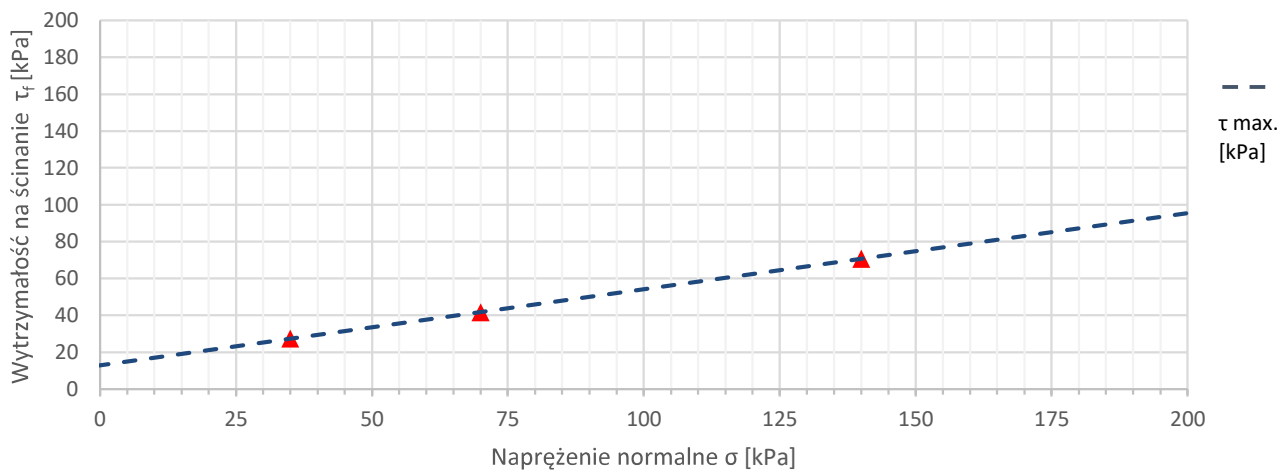


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070222
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.	Data 22.07.2025	
Nr otworu*: K1	Głębokość [m ppt]*: 3,3-3,5	Nr próbki 25070222
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszary, mw, tpi	Dotyczy raportu R-2507036	

Wytrzymałość na ścinanie względem przemieszczenia poziomego




Wytrzymałość na ścinanie względem naprężeń normalnych

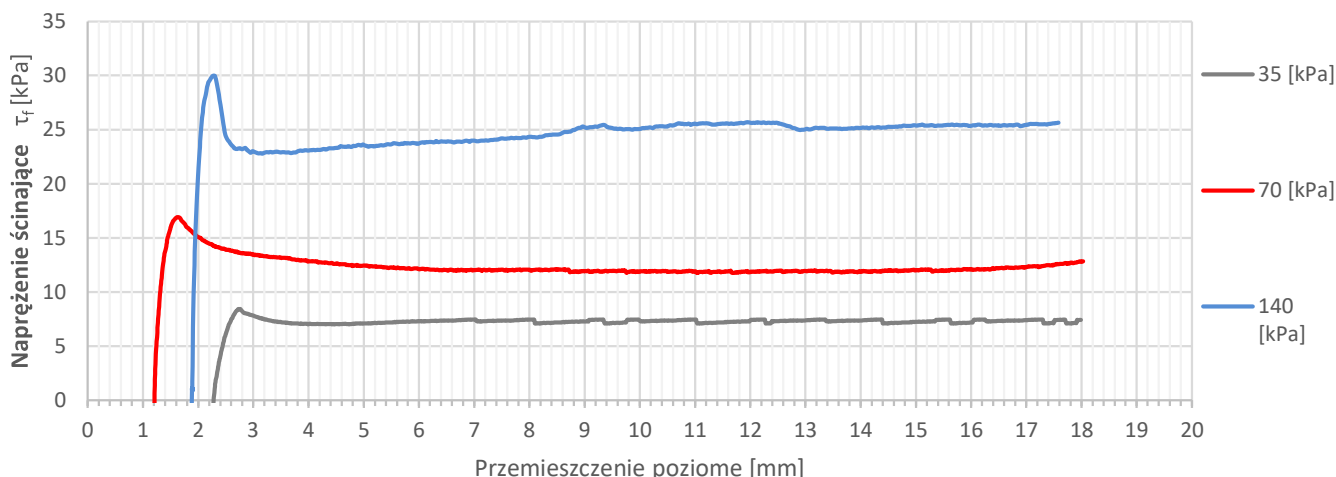


efektywny kąt tarcia ϕ' [°]: 22,5

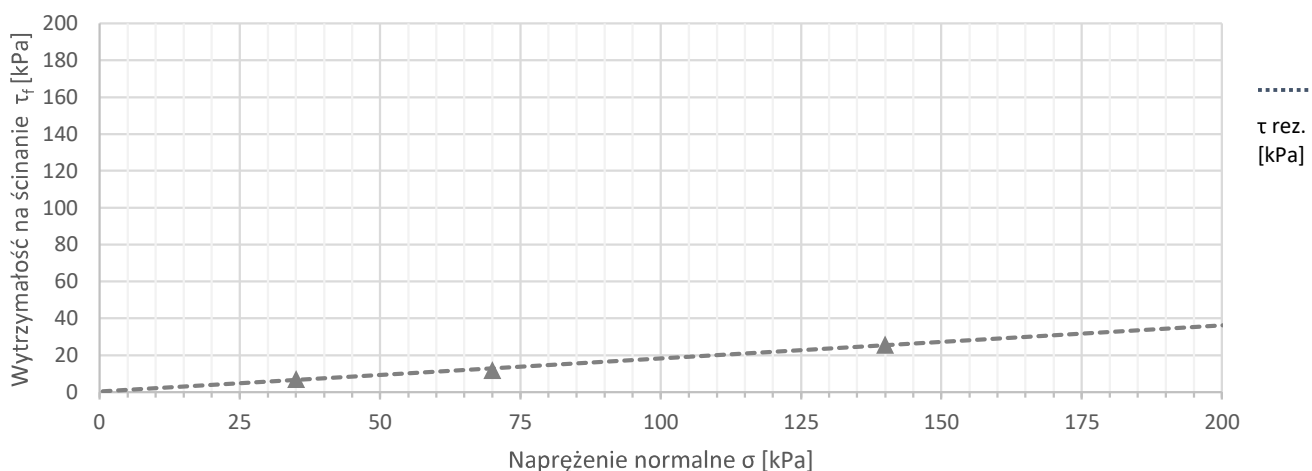
efektywna spójność c' [kPa]: 13

PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070222
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.		Data 22.07.2025
Nr otworu*: K1	Głębokość [m ppt]*: 3,3-3,5	Nr próbki 25070222
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszary, mw, tpi		Dotyczy raportu R-2507036

Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem przemieszczenia poziomego



Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem naprężeń normalnych



rezydualny kąt tarcia $\phi'R$ [°]: **10,0**

rezydualna spójność $c'R$ [kPa]: **0**

Badanie wykonał i opracował:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.

ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków

NIP: 6772514475

REGON: 529431319

Szymon Bednarz

Badanie autoryzował(a):

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.

ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków


NIP: 6772514475

REGON: 529431319

Szymon Bednarz

str. 5/5

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01		Załącznik AB 25070223
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.				
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria próby: A1	Data poboru prób*: -	Próby pobrał: ZLECAJĄCY	
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025	Data prowadzenia badania: 16.07.2025-19.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025	
Nr otworu*: K2		Głębokość [m]*: 1,4-1,6	Nr laboratoryjny próby: 25070223	
			dotyczy raportu: R-2507036	
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszaro-brązowy, mw, tpi				

Typ aparatury:

Aparat Bezpośredniego Ścinania

Metoda badania:

Ścinanie w warunkach z odpływem

Norma/instrukcja:

PN-EN-ISO-17892-10:2019-01

Głębokość próbki do badania [m]:	1,45-1,55
Orientacja w badanej próbce:	pionowa
Sposób pobrania próby*:	-
Typ próbnika*:	-

Wilgotność naturalna w_o [%]:

PN-EN ISO 17892-1:2015-02


Gęstość objętościowa ρ [g/cm³]:

PN-EN ISO 17892-2:2015-02 pkt. 5.1

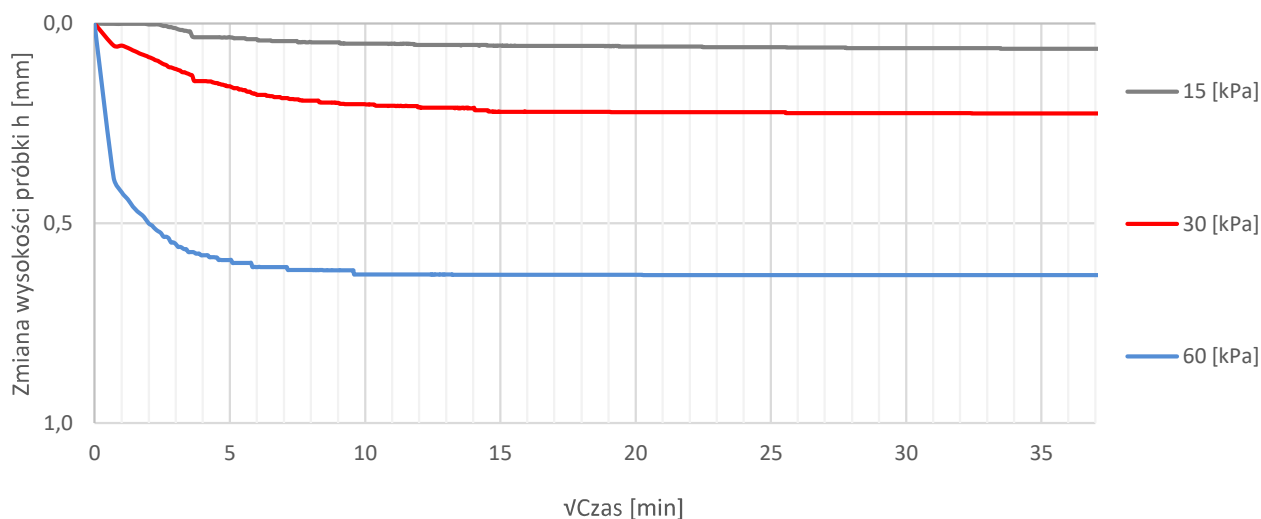
* dane podane przez Klienta

str. 2/5

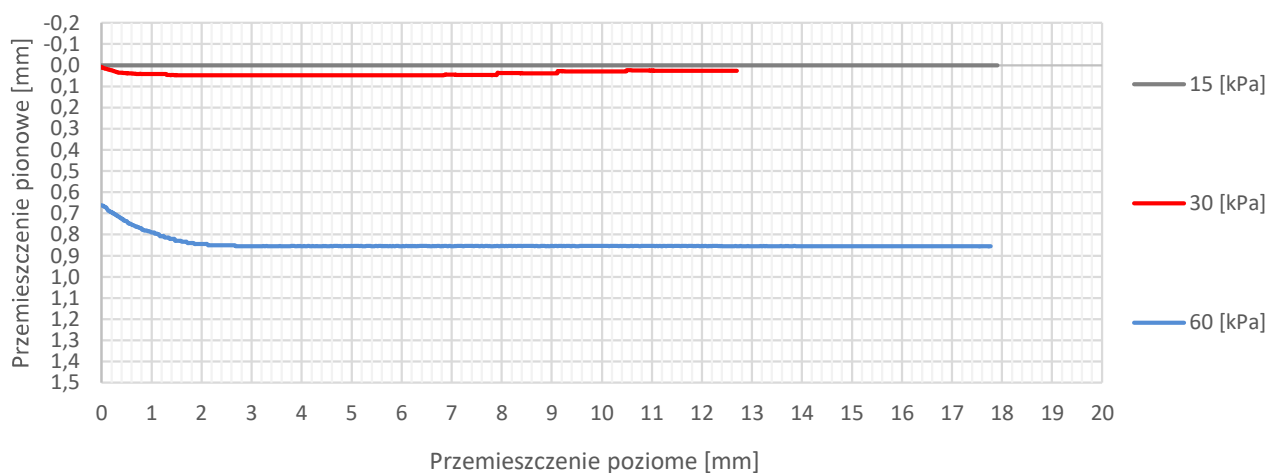
laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070223
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.		Data 21.07.2025
Nr otworu*: K2	Głębokość [m ppt]*: 1,4-1,6	Nr próbki 25070223
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszaro-brązowy, mw, tpi		Dotyczy raportu R-2507036

Wykres konsolidacji w czasie

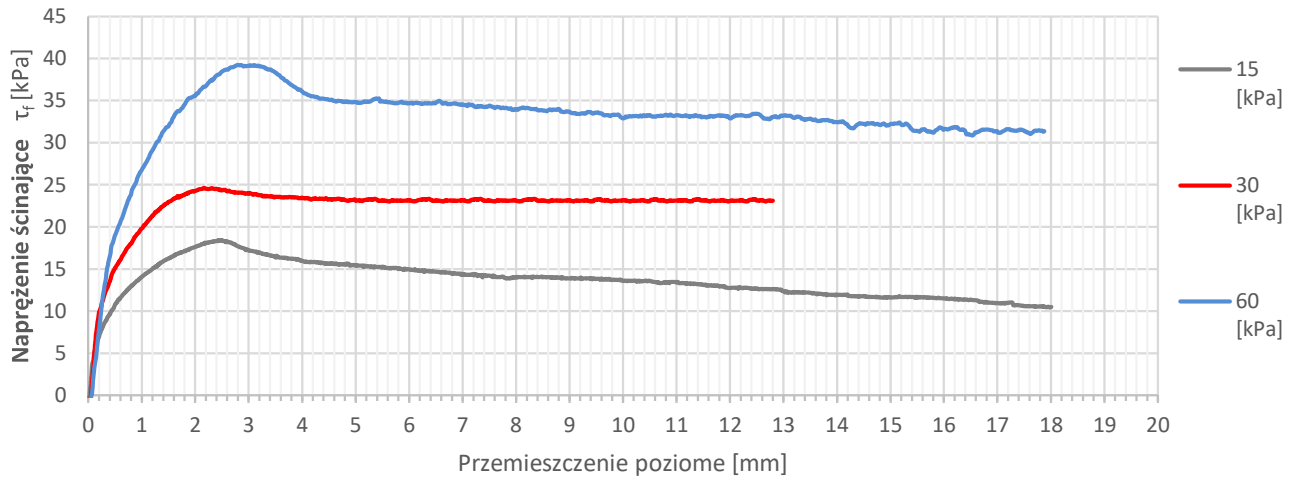


Wykres przemieszczenia pionowego podczas ścinania

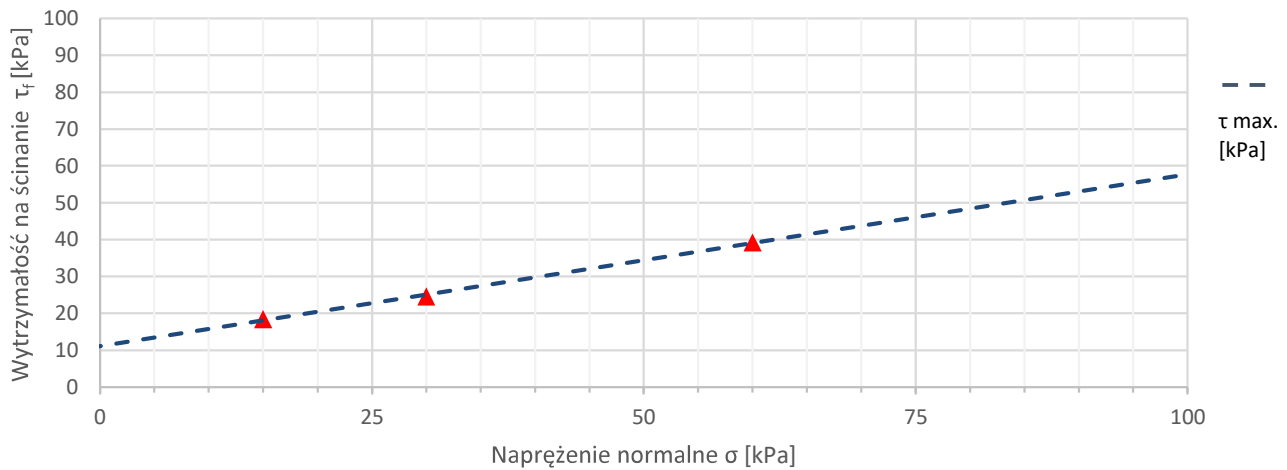


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070223
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.	Data 21.07.2025	
Nr otworu*: K2	Głębokość [m ppt]*: 1,4-1,6	Nr próbki 25070223
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszaro-brązowy, mw, tpi	Dotyczy raportu R-2507036	

Wytrzymałość na ścinanie względem przemieszczenia poziomego




Wytrzymałość na ścinanie względem naprężeń normalnych

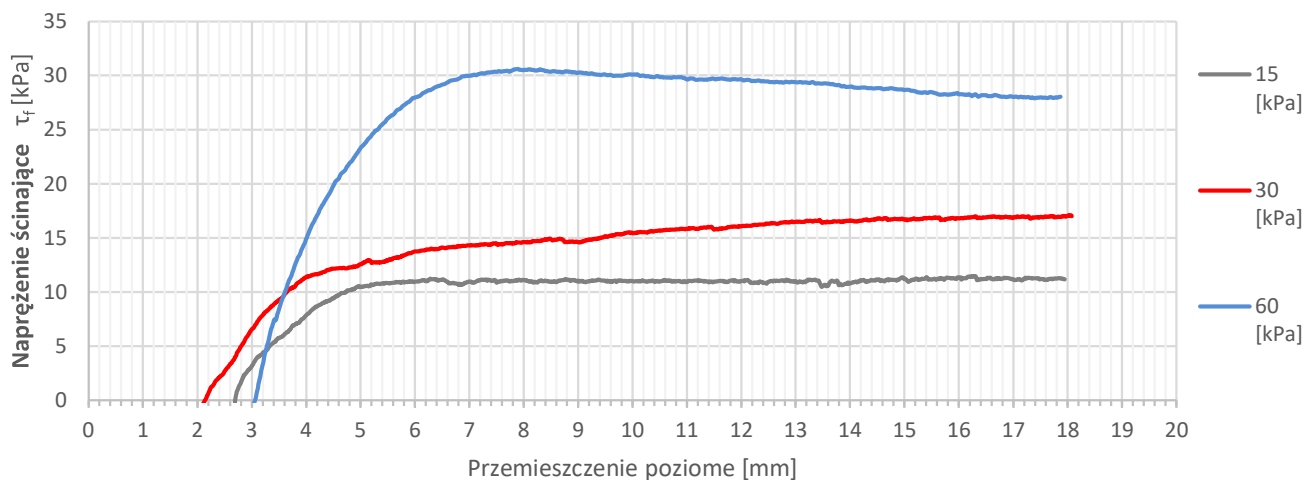


efektywny kąt tarcia ϕ' [°]: 25,0

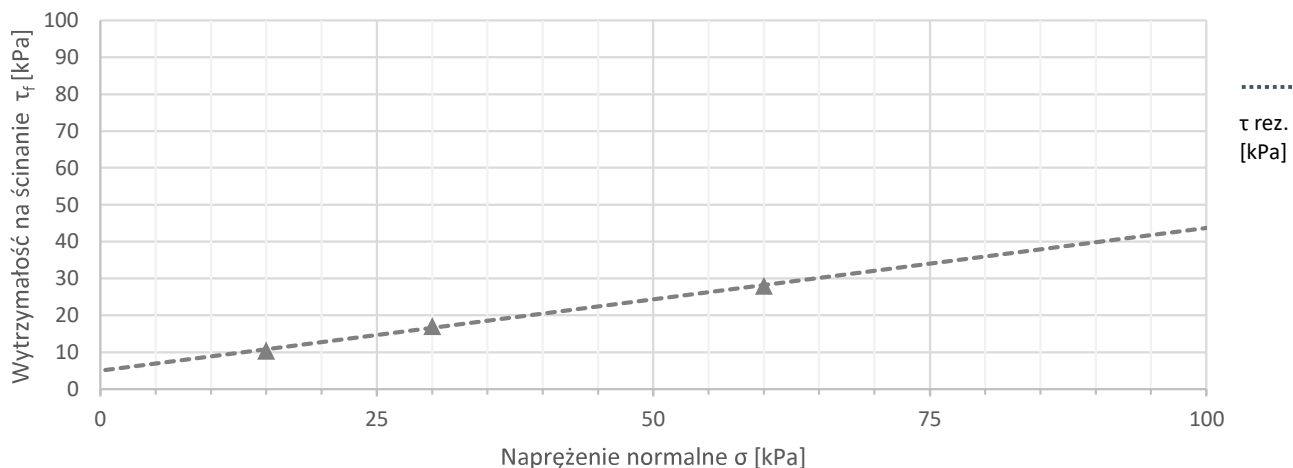
efektywna spójność c' [kPa]: 11

PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01		Załącznik AB 25070223	
 SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW					
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.				Data 21.07.2025	
Nr otworu*: K2		Głębokość [m ppt]*: 1,4-1,6		Nr próbki 25070223	
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05:		siCl, ciemnoszaro-brązowy, mw, tpi		Dotyczy raportu R-2507036	

Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem przemieszczenia poziomego



Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem naprężeń normalnych



rezydualny kąt tarcia $\phi'R$ [°]: 21,0

rezydualna spójność $c'R$ [kPa]: 5

Badanie wykonał i opracował:

mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP: 6772514475
 REGON: 529431319

Szymon Bednarz

Badanie autoryzował(a):


mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.
 ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
 NIP: 6772514475
 REGON: 529431319

Szymon Bednarz

str. 5/5

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01		Załącznik AB 25070224
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.				
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria próby: A1	Data poboru prób*: -	Próby pobrał: ZLECAJĄCY	
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025	Data prowadzenia badania: 16.07.2025-19.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 22.07.2025	
Nr otworu*: K5		Głębokość [m]*: 5,7-5,9	Nr laboratoryjny próby: 25070224 dotyczy raportu: R-2507036	
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szaro-brązowy, mw, tpi				

Typ aparatury:

Aparat Bezpośredniego Ścinania

Metoda badania:

Ścinanie w warunkach z odpływem

Norma/instrukcja:

PN-EN-ISO-17892-10:2019-01

Głębokość próbki do badania [m]:	5,75-5,85
Orientacja w badanej próbce:	pionowa
Sposób pobrania próby*:	-
Typ próbnika*:	-

Wilgotność naturalna w_o [%]:


PN-EN ISO 17892-1:2015-02

Gęstość objętościowa ρ [g/cm³]:

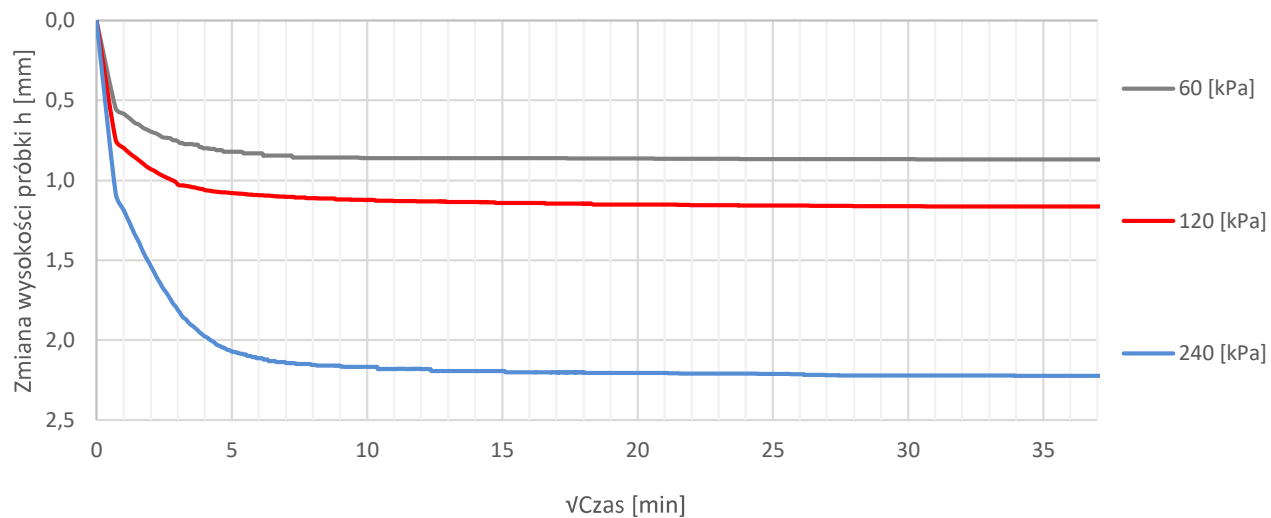
PN-EN ISO 17892-2:2015-02 pkt. 5.1

* dane podane przez Klienta

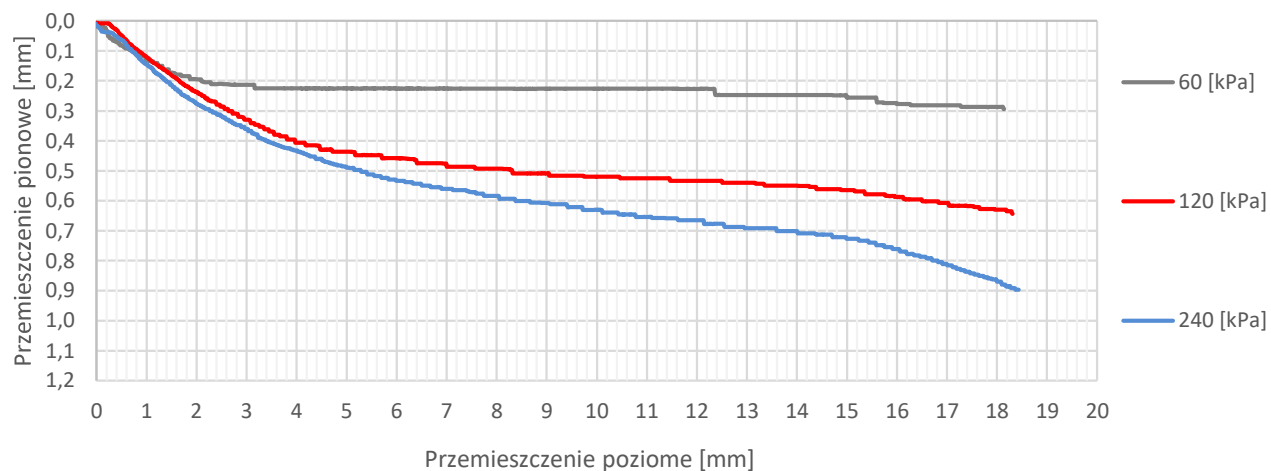
PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024		<div><div>SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW</div></div>			SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01			Załącznik AB 25070224	
Temat*: <div>Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.</div>							Data 22.07.2025		
Nr otworu*: <div>K5</div>			Głębokość [m ppt]*: <div>5,7-5,9</div>		Nr próbki 25070224				
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: <div>siCl, szaro-brązowy, mw, tpi</div>					Dotyczy raportu R-2507036				
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 pionowa		warunki badania próbka zanurzona w wodzie			
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]	19,83	19,83	19,83		
				V [cm ³]	71,39	71,39	71,39		
PARAMETRY PRÓBK									
Kształtka nr				-	1	2	3		
Napężenie konsolidacyjne σ				[kPa]	60	120	240		
Czas trwania etapów konsolidacji				[min]	1440	1440	1440		
Czas trwania etapów ścinania				[min]	899,5	899,5	899,5		
Zawartość części organicznych w _{LOI}				[%]	-				
Gęstość właściwa ρ _s (założona)				[g/cm ³]	2,68				
Wilgotność naturalna początkowa w ₀				[%]	31,6	30,1	30,5		
Wilgotność końcowa w _f				[%]	32,4	30,4	31,8		
Gęstość objętościowa początkowa ρ				[g/cm ³]	1,90	1,91	1,90		
Gęstość objętościowa po badaniu ρ _f				[g/cm ³]	1,91	1,94	1,97		
Początkowa gęstość szkieletu gruntowego ρ _d				[g/cm ³]	1,44	1,47	1,46		
Początkowy wskaźnik porowatości e ₀				[-]	0,859	0,829	0,836		
Wskaźnik porowatości e				[-]	0,778	0,721	0,630		
Początkowy stopień nasycenia S _{RO}				[-]	0,99	0,98	0,98		
ŚCINANIE									
Kształtka nr				-	1	2	3		
Napężenie normalne podczas ścinania σ					60	120	240		
Prędkość ścinania v				[mm/min]	0,02	0,02	0,02		
Wytrzymałość na ścinanie τ		max	[kPa]	34,22	62,78	111,78			
		reszt		18,87	33,28	59,39			
Przemieszczenie przy maksymalnym naprężeniu ścinającym (MMS)				[mm]	3,0	4,4	4,8		
efektywny kąt tarcia φ' [°]:				23,0	efektywna spójność c' [kPa]: 10				


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024		<div><div>SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW</div></div>		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01		Załącznik AB 25070224	
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.						Data 22.07.2025	
Nr otworu*: K5			Głębokość [m ppt]*: 5,7-5,9		Nr próbki 25070224		
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szaro-brązowy, mw, tpi					Dotyczy raportu R-2507036		

Wykres konsolidacji w czasie

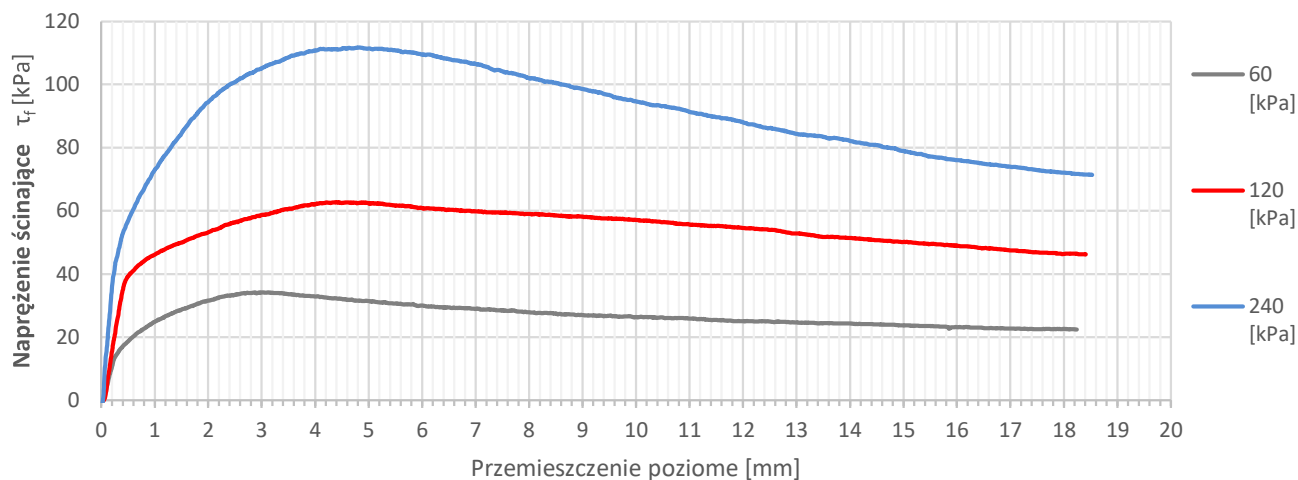


Wykres przemieszczenia pionowego podczas ścinania

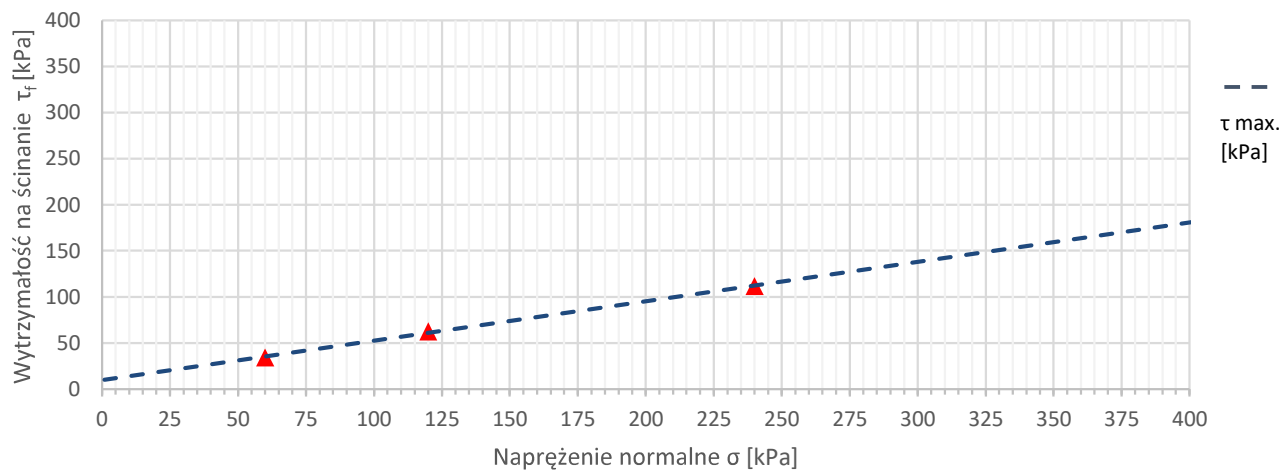


PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070224
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.		Data 22.07.2025
Nr otworu*: K5	Głębokość [m ppt]*: 5,7-5,9	Nr próbki 25070224
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szaro-brązowy, mw, tpi		Dotyczy raportu R-2507036

Wytrzymałość na ścinanie względem przemieszczenia poziomego




Wytrzymałość na ścinanie względem naprężeń normalnych

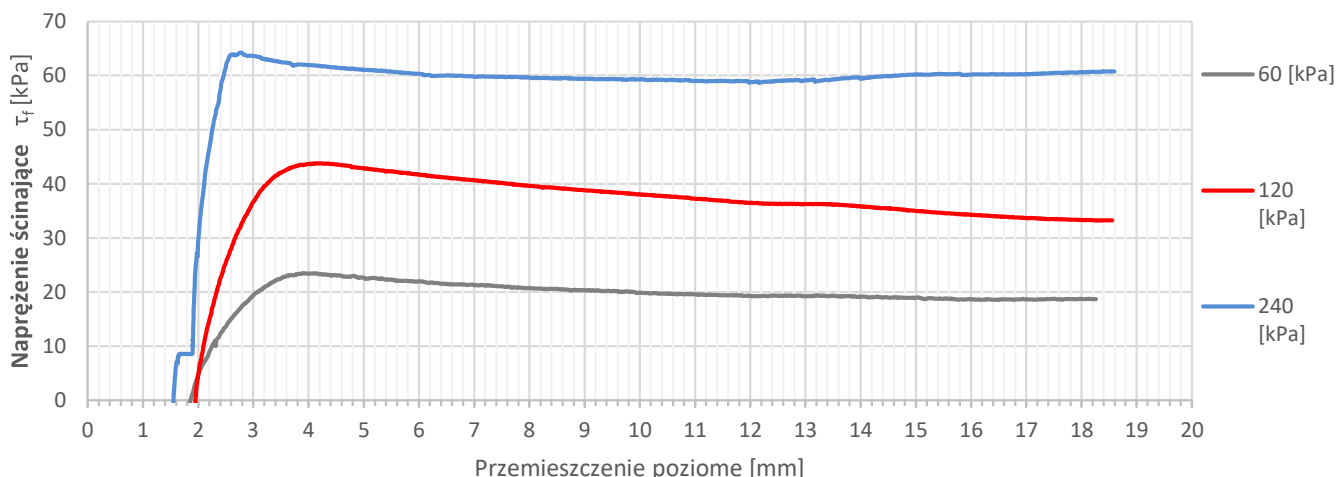


efektywny kąt tarcia ϕ' [°]: 23,0

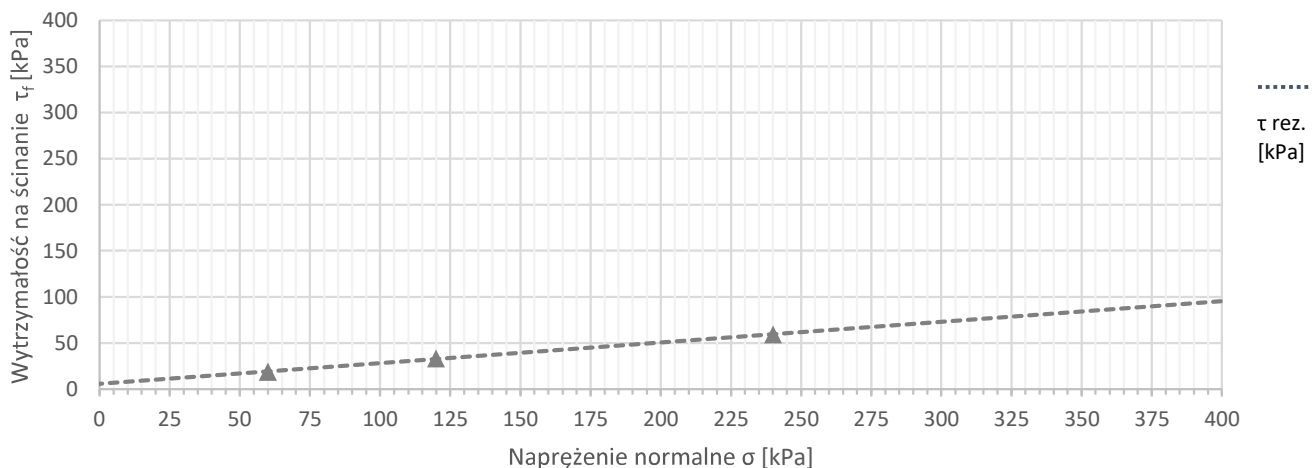
efektywna spójność c' [kPa]: 10

PW-F10.1, wersja 3 z dnia 04-12-2024  SG-LAB LABORATORYJNE BADANIA GRUNTÓW	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ GRUNTU W APARACIE BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA Wg PN-EN-ISO-17892-10:2019-01	Załącznik AB 25070224
Temat*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.		Data 22.07.2025
Nr otworu*: K5	Głębokość [m ppt]*: 5,7-5,9	Nr próbki 25070224
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szaro-brązowy, mw, tpi		Dotyczy raportu R-2507036

Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem przemieszczenia poziomego



Wytrzymałość rezydualna na ścinanie względem naprężeń normalnych



efektywny kąt tarcia $\phi'R$ [°]: 12,5

efektywna spójność $c'R$ [kPa]: 6

Badanie wykonał i opracował:
mgr inż. Szymon Bednarz

Badanie autoryzował(a):
mgr inż. Szymon Bednarz

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP: 6772514475
REGON: 529431319


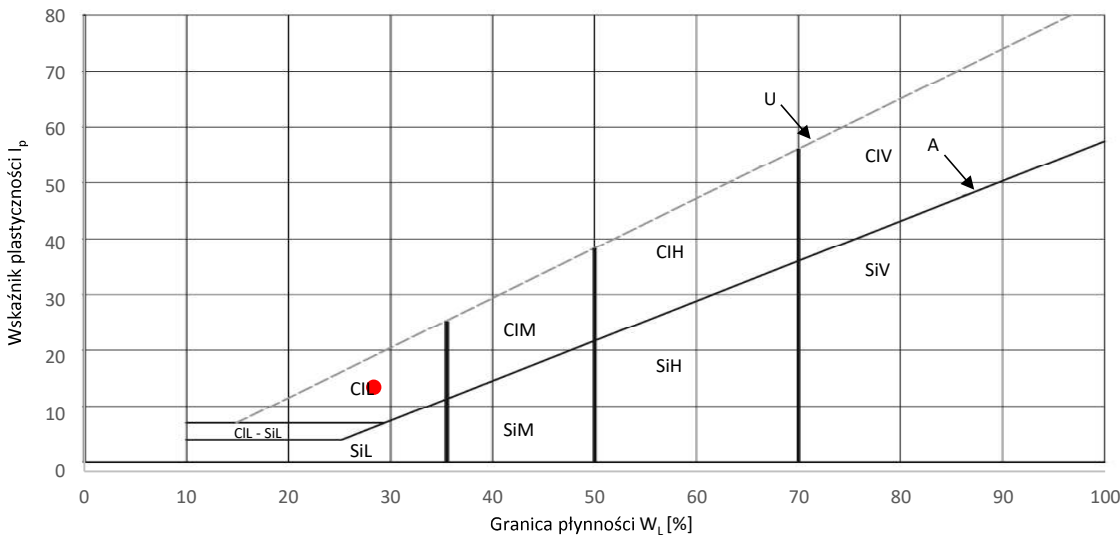
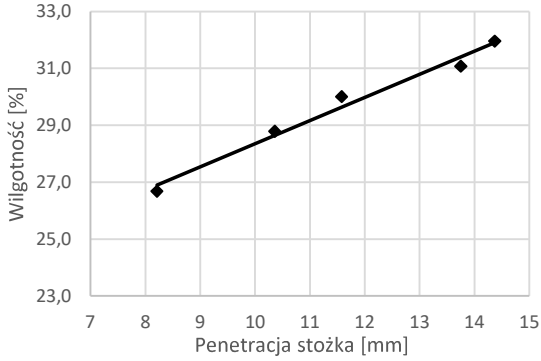
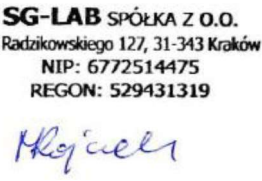

SG-LAB SPÓŁKA Z O.O.
ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków
NIP: 6772514475
REGON: 529431319

Szymon Bednarz


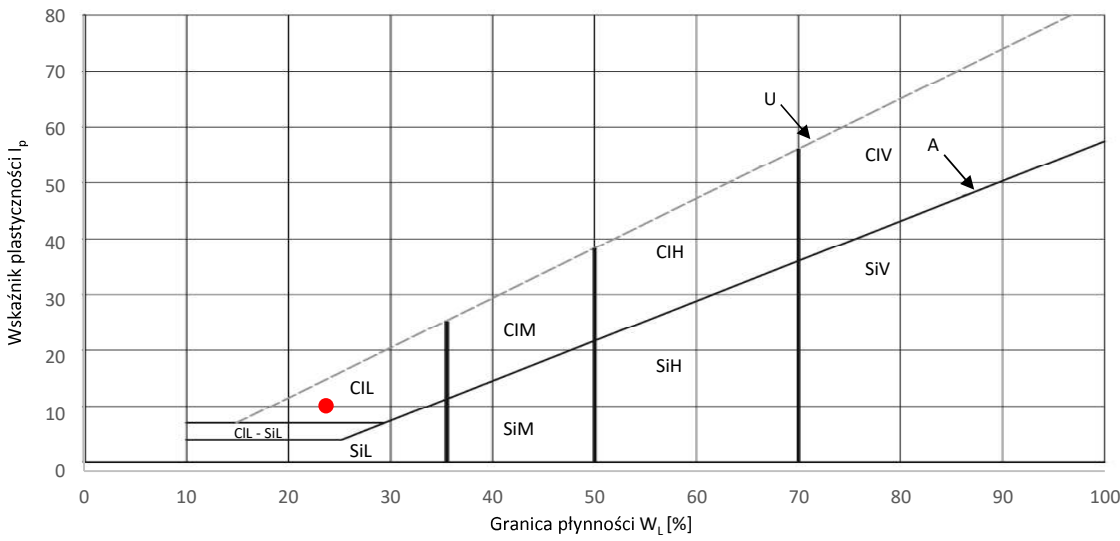
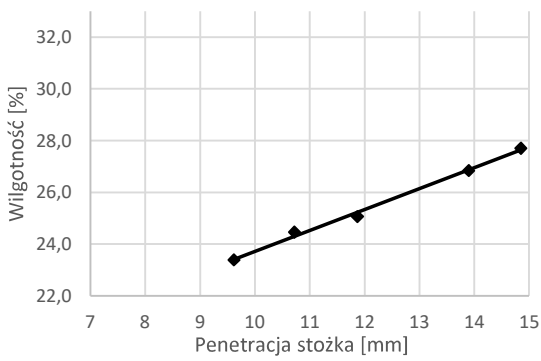
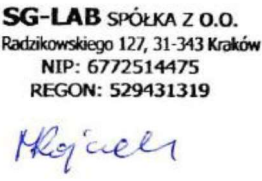

Szymon Bednarz

KONIEC ZAŁĄCZNIKA


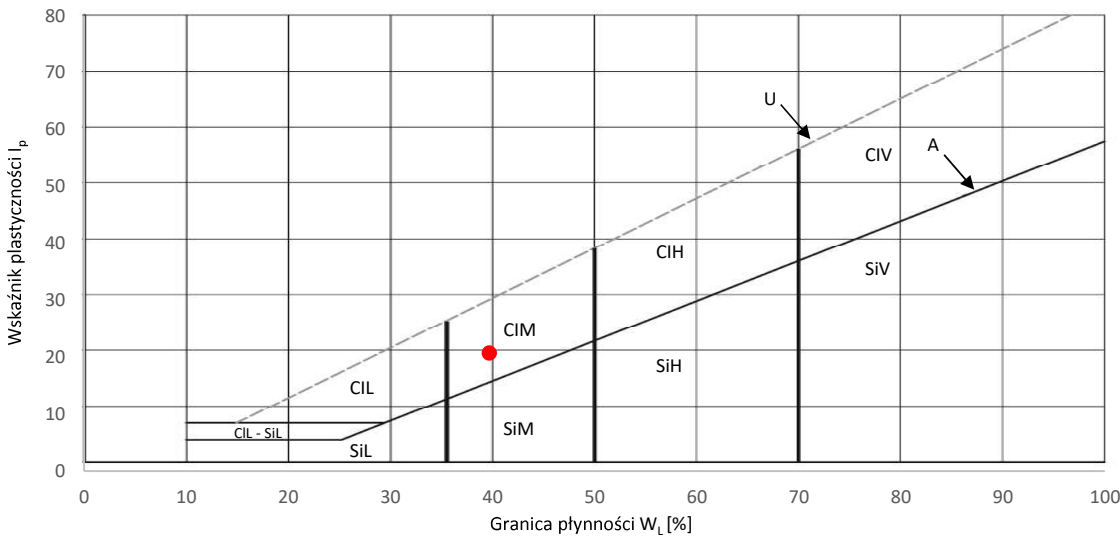
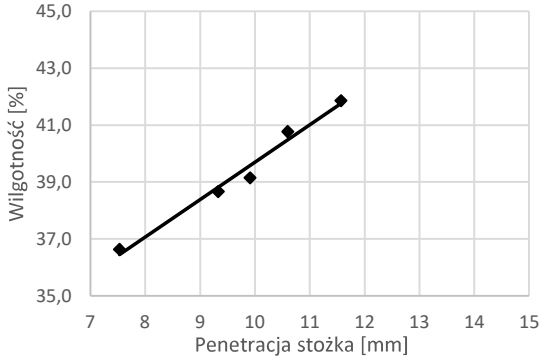
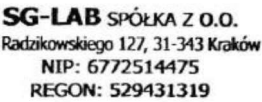

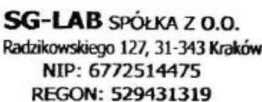

str. 5/5

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070212																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K1		Głębokość [m]*: 9,5		Nr lab próby: 25070212 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: cosiCl, szary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	II	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
II	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$																										
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>19,1</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>14</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>28</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,37</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,63</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Plastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	19,1	%	Granica plastyczności w_p	14	%	Granica płynności w_L	28	%	Wskaźnik plastyczności I_p	15	-	Stopień plastyczności I_L	0,37	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,63	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	19,1	%																								
Granica plastyczności w_p	14	%																								
Granica płynności w_L	28	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	15	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,37	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,63	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							


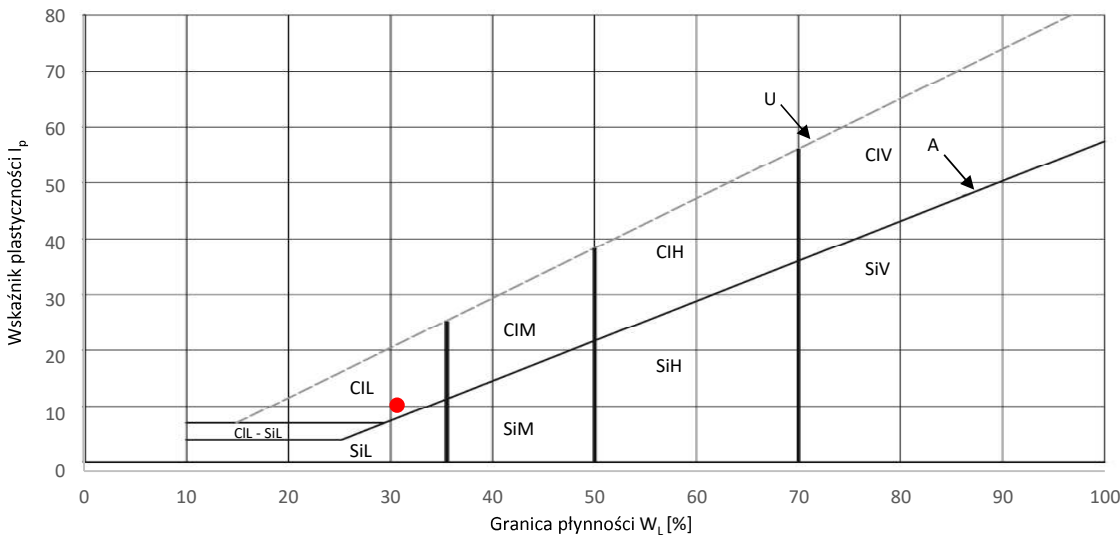
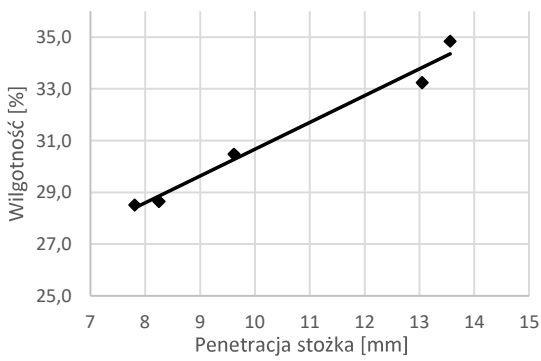
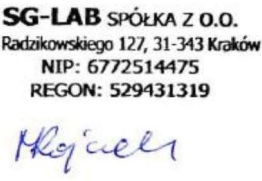

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070213																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K1		Głębokość [m]*: 3,9		Nr lab próby: 25070213 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: saCl, brązowoszary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>12,7</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>12</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>24</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>11</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,04</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,96</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Twardoplastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	12,7	%	Granica plastyczności w_p	12	%	Granica płynności w_L	24	%	Wskaźnik plastyczności I_p	11	-	Stopień plastyczności I_L	0,04	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,96	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	12,7	%																								
Granica plastyczności w_p	12	%																								
Granica płynności w_L	24	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	11	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,04	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,96	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna																									
																										
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							


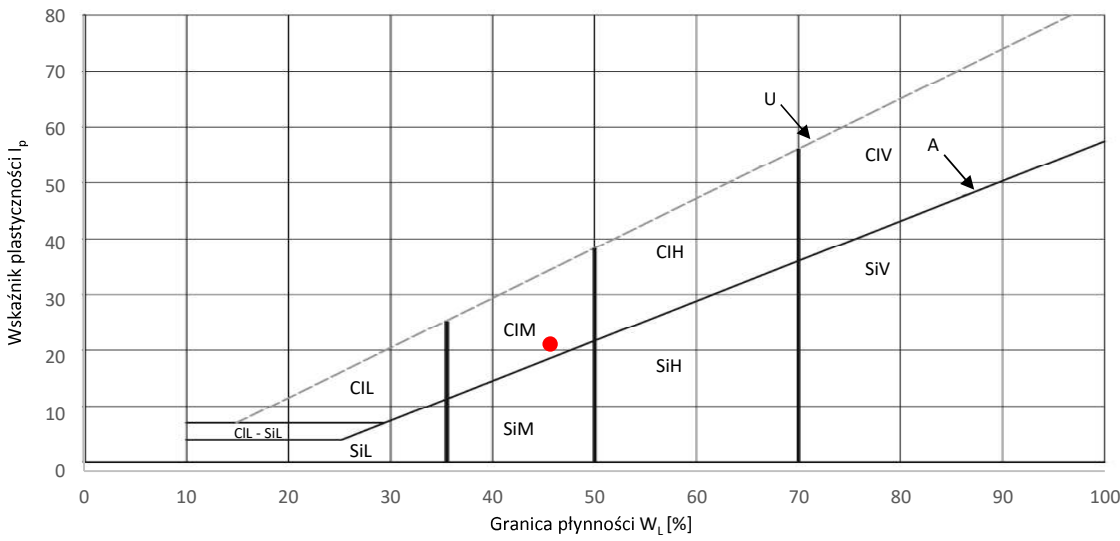
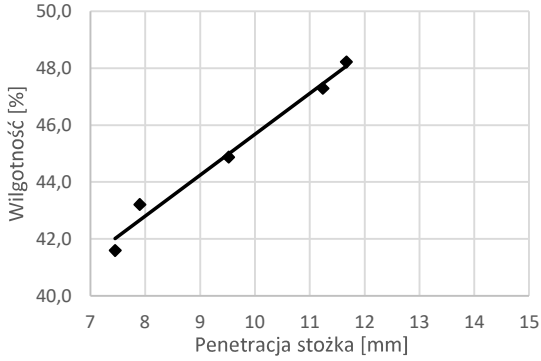
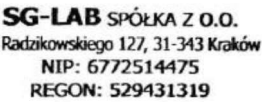

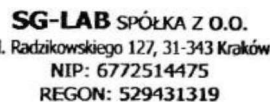

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO	Załącznik ST 25070214																					
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																							
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy	Kategoria opróbowania: A1	Data poboru prób*: -																					
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025	Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025	Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																					
Nr otworu*: K2	Głębokość [m]*: 4,9	Nr lab próby: 25070214 dotyczy raportu: R-2507036																					
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szary																							
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																							
																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4" style="text-align: left;">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <div>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$</div> <div>linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</div> </div>			Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																					
CI	Si	L	M	H	V																		
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>28,1</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>19</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>40</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>21</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,44</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,56</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Plastyczna</td> </tr> </table> </div> </div>			Wilgotność naturalna w_n	28,1	%	Granica plastyczności w_p	19	%	Granica płynności w_L	40	%	Wskaźnik plastyczności I_p	21	-	Stopień plastyczności I_L	0,44	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,56	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Plastyczna		
Wilgotność naturalna w_n	28,1	%																					
Granica plastyczności w_p	19	%																					
Granica płynności w_L	40	%																					
Wskaźnik plastyczności I_p	21	-																					
Stopień plastyczności I_L	0,44	-																					
Wskaźnik konsystencji I_c	0,56	-																					
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Plastyczna																							
zastosowano stożek: 60g/60°																							
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> Badania wykonał(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319  </div> <div style="width: 45%;"> Sprawdził(a) / autoryzował(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319  </div> </div>																							


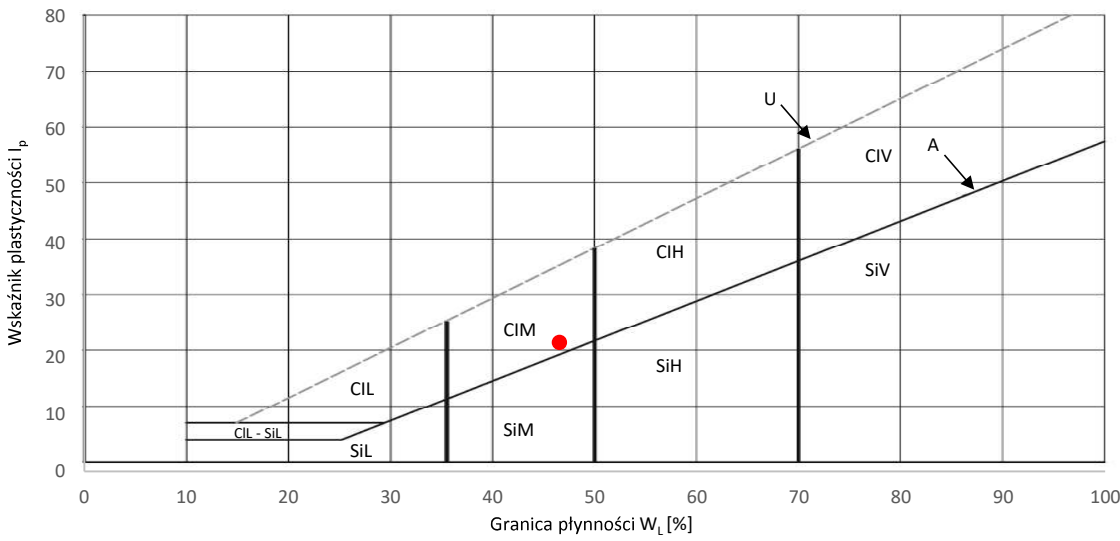
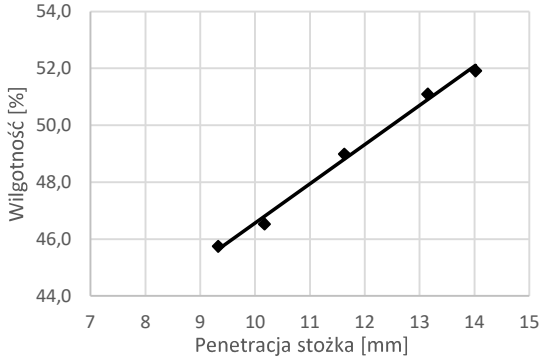
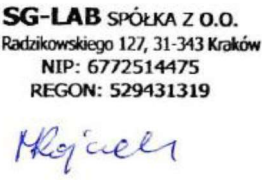

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070215																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K2		Głębokość [m]*: 3,8		Nr lab próby: 25070215 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>28,8</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>19</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>31</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>12</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,84</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,16</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Miękkoplastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	28,8	%	Granica plastyczności w_p	19	%	Granica płynności w_L	31	%	Wskaźnik plastyczności I_p	12	-	Stopień plastyczności I_L	0,84	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,16	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Miękkoplastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	28,8	%																								
Granica plastyczności w_p	19	%																								
Granica płynności w_L	31	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	12	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,84	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,16	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Miękkoplastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							


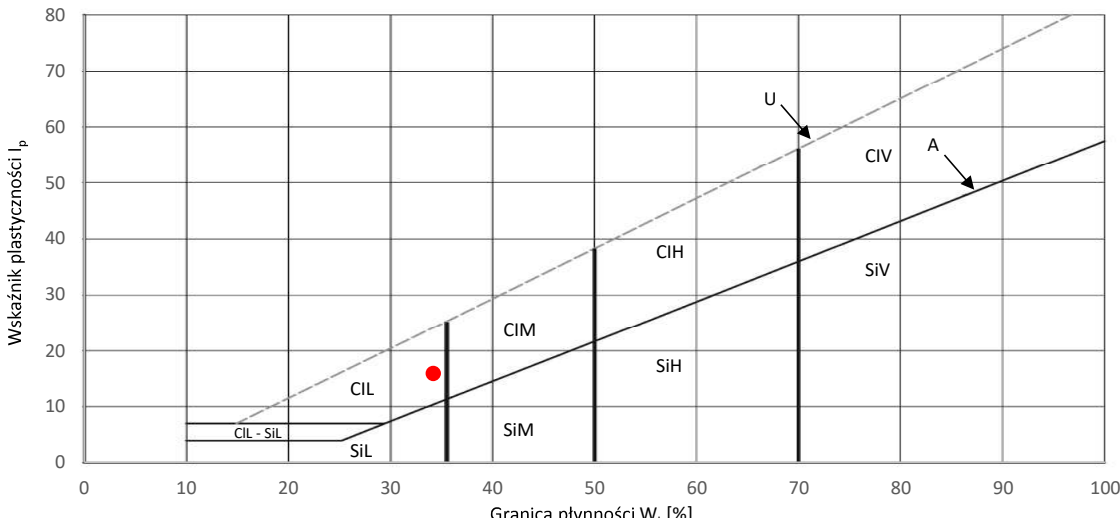
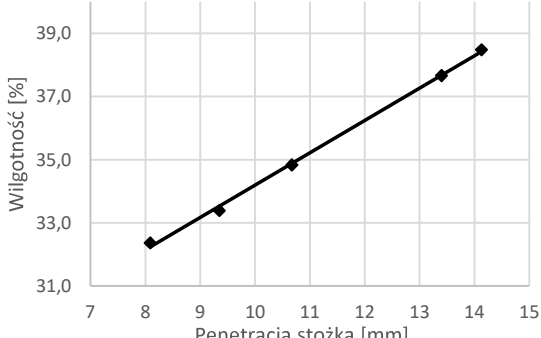
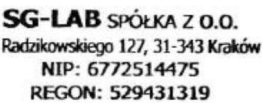
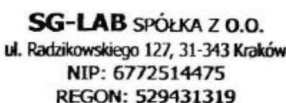
KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070216																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K3		Głębokość [m]*: 5,2		Nr lab próby: 25070216 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, ciemnoszary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>SI</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	SI	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	SI	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>29,4</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>23</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>46</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>22</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,27</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,73</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Plastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	29,4	%	Granica plastyczności w_p	23	%	Granica płynności w_L	46	%	Wskaźnik plastyczności I_p	22	-	Stopień plastyczności I_L	0,27	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,73	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	29,4	%																								
Granica plastyczności w_p	23	%																								
Granica płynności w_L	46	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	22	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,27	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,73	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 			Sprawdził(a) / autoryzował(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 																							


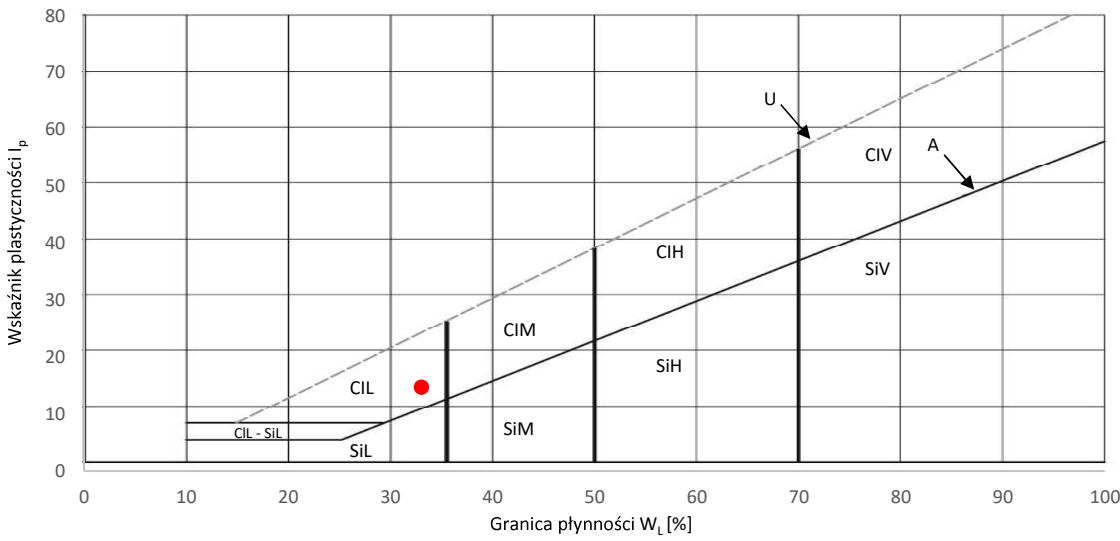
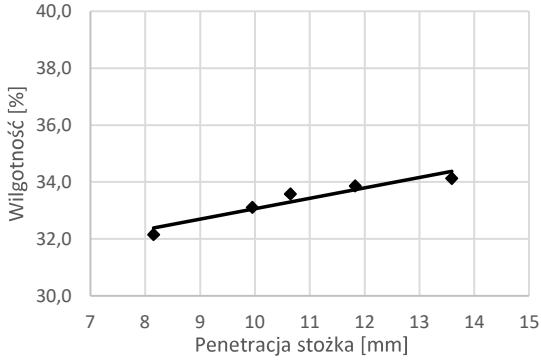
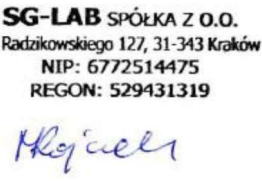

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070217																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 - 17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K7		Głębokość [m]*: 9,5-9,8		Nr lab próby: 25070217 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: cosiCl, ciemnoszary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>30,2</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>24</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>47</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>23</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,27</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,73</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Plastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	30,2	%	Granica plastyczności w_p	24	%	Granica płynności w_L	47	%	Wskaźnik plastyczności I_p	23	-	Stopień plastyczności I_L	0,27	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,73	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	30,2	%																								
Granica plastyczności w_p	24	%																								
Granica płynności w_L	47	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	23	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,27	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,73	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							


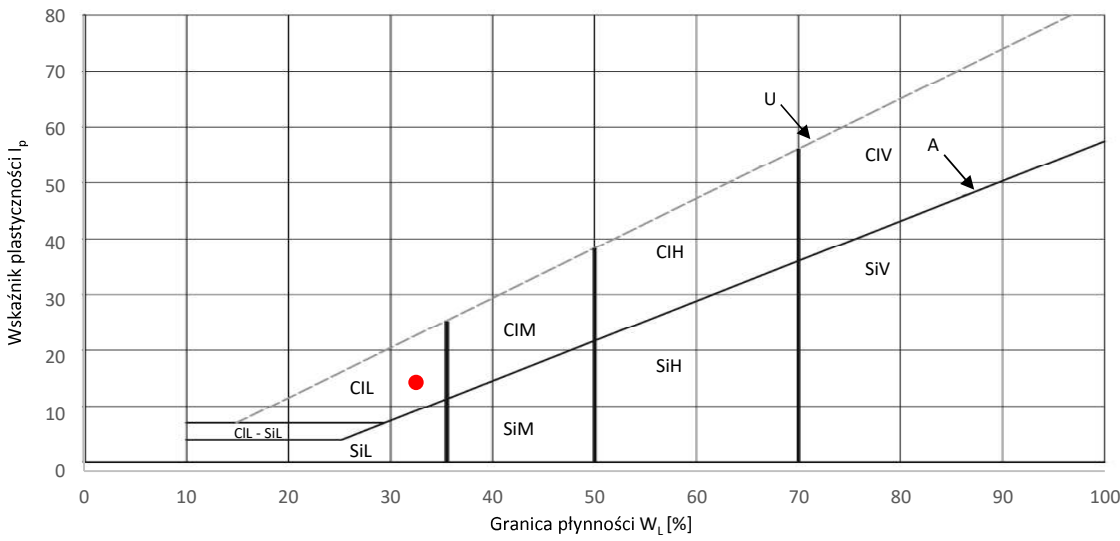
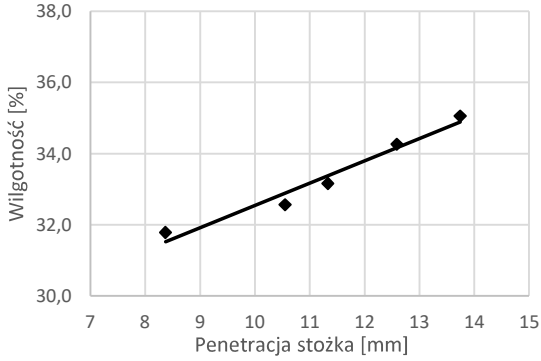
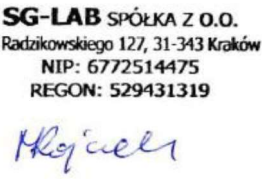

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070218																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 - 17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K4		Głębokość [m]*: 2,9		Nr lab próby: 25070218 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: siCl, szaro-brązowy																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="5">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>SI</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th colspan="2">V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td colspan="2">Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table>						Rodzaj gruntu		Plastyczność					CI	SI	L	M	H	V		Il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka	
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	SI	L	M	H	V																					
Il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$																										
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>24,3</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>34</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>16</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,38</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,62</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Plastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	24,3	%	Granica plastyczności w_p	18	%	Granica płynności w_L	34	%	Wskaźnik plastyczności I_p	16	-	Stopień plastyczności I_L	0,38	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,62	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	24,3	%																								
Granica plastyczności w_p	18	%																								
Granica płynności w_L	34	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	16	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,38	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,62	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							
SG-LAB SPÓŁKA Z O.O. ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319			SG-LAB SPÓŁKA Z O.O. ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319																							


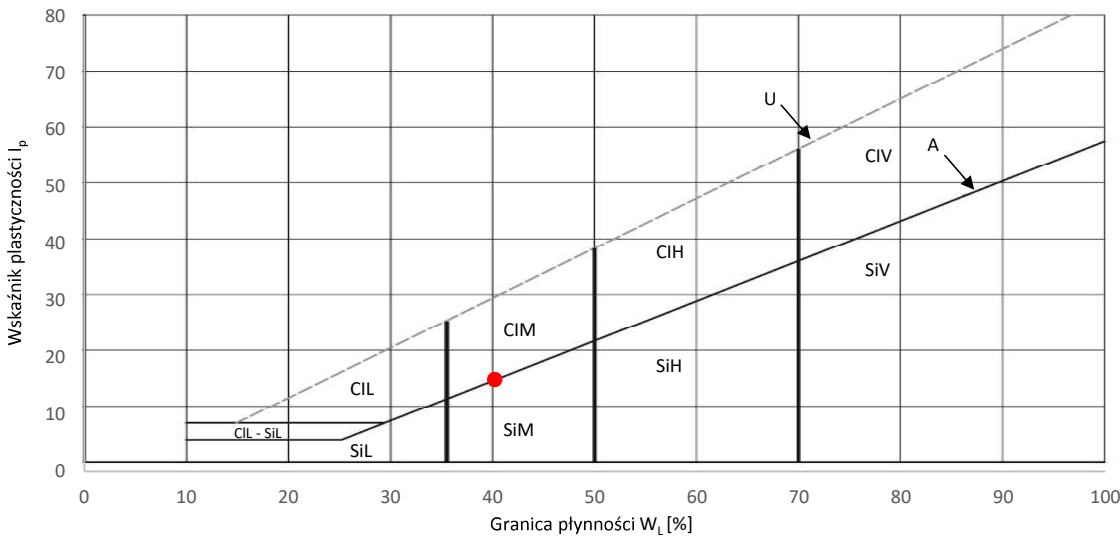
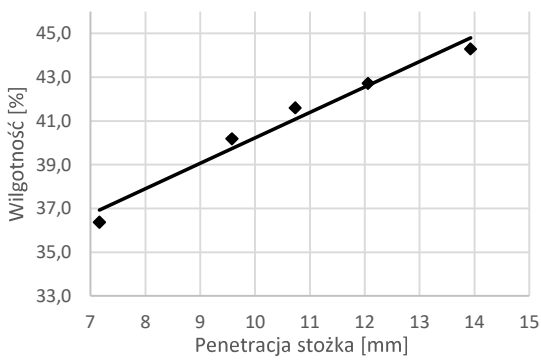
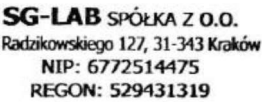

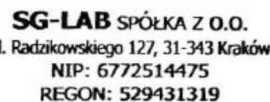

KONIEC ZAŁĄCZNIKA

PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070219																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 - 17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K4		Głębokość [m]*: 3,9		Nr lab próby: 25070219 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: sisaCl, ciemnoszary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>20,9</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>33</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,17</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,83</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Twardoplastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	20,9	%	Granica plastyczności w_p	18	%	Granica płynności w_L	33	%	Wskaźnik plastyczności I_p	15	-	Stopień plastyczności I_L	0,17	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,83	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	20,9	%																								
Granica plastyczności w_p	18	%																								
Granica płynności w_L	33	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	15	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,17	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,83	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							

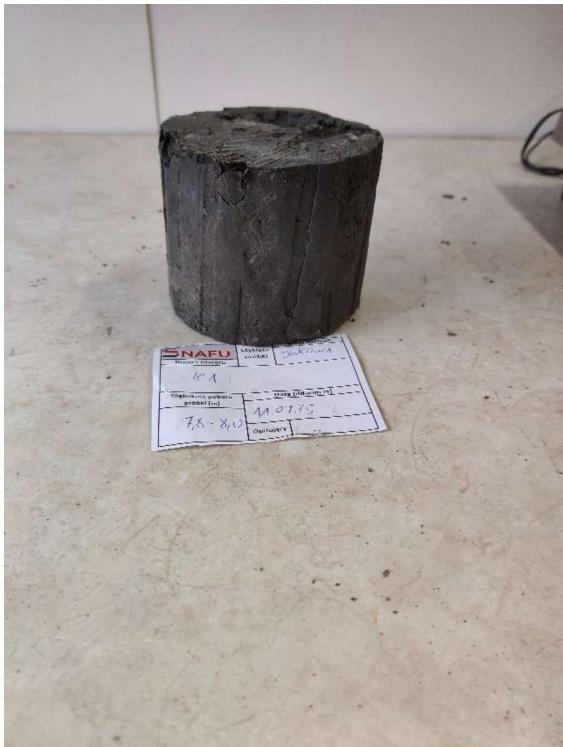

KONIEC ZAŁĄCZNIKA


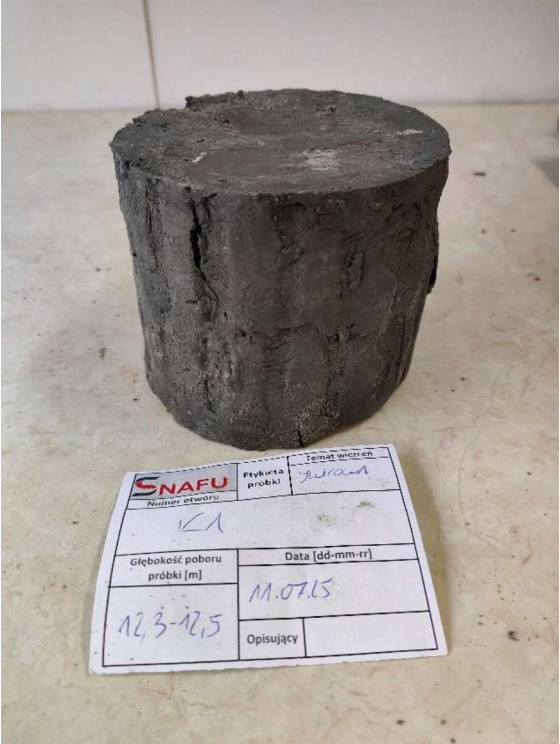
PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070220																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K6		Głębokość [m]*: 2,4		Nr lab próby: 25070220 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: sisaCl, szaro-brązowy																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>il</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
il	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$																										
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>19,2</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>17</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>33</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>16</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,14</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,86</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Twardoplastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	19,2	%	Granica plastyczności w_p	17	%	Granica płynności w_L	33	%	Wskaźnik plastyczności I_p	16	-	Stopień plastyczności I_L	0,14	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,86	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	19,2	%																								
Granica plastyczności w_p	17	%																								
Granica płynności w_L	33	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	16	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,14	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,86	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Twardoplastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a): 			Sprawdził(a) / autoryzował(a): 																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> SG-LAB SPÓŁKA Z O.O. ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 </div> <div> SG-LAB SPÓŁKA Z O.O. ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 </div> </div>																										

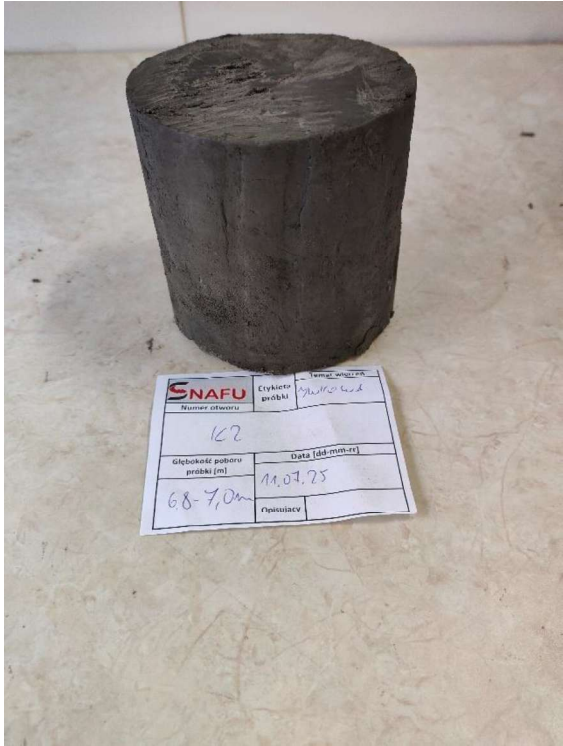

KONIEC ZAŁĄCZNIKA



PW-F2.1, wersja 5 z dnia 15.01.2025 		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ WILGOTNOŚCI NATURALNEJ WG PN-EN ISO 17892-1:2015-02 ORAZ GRANIC ATTERBERGA WG PN-EN ISO 17892-12:2018-08 METODĄ PENETROMETRU STOŻKOWEGO		Załącznik ST 25070221																						
Temat projektu*: Stabilizacja osuwiska nr 154267 w miejscowości Kąty.																										
Rodzaj badanego materiału: Grunt rodzimy		Kategoria opróbowania: A1		Data poboru prób*: -																						
Data przyjęcia prób do badań: 15.07.2025		Data prowadzenia badania: 16.07.2025 -17.07.2025		Data sporządzenia załącznika: 21.07.2025																						
Nr otworu*: K7		Głębokość [m]*: 8,7		Nr lab próby: 25070221 dotyczy raportu: R-2507036																						
Opis makroskopowy wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05: cosiCl, ciemnoszary																										
Wykres plastyczności wg Cassagrande'a zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2018-05																										
																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rodzaj gruntu</th> <th colspan="4">Plastyczność</th> </tr> <tr> <th>CI</th> <th>Si</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>II</td> <td>Pył</td> <td>Niska</td> <td>Średnia</td> <td>Wysoka</td> <td>Bardzo wysoka</td> </tr> </tbody> </table> <p>linia U: $I_p = 0,9 (w_L - 8)$ linia A: $I_p = 0,73 (w_L - 20)$</p>						Rodzaj gruntu		Plastyczność				CI	Si	L	M	H	V	II	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka			
Rodzaj gruntu		Plastyczność																								
CI	Si	L	M	H	V																					
II	Pył	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka																					
																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Wilgotność naturalna w_n</td> <td>31,0</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica plastyczności w_p</td> <td>24</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Granica płynności w_L</td> <td>40</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik plastyczności I_p</td> <td>16</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Stopień plastyczności I_L</td> <td>0,43</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wskaźnik konsystencji I_c</td> <td>0,57</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05</td> <td colspan="2">Plastyczna</td> </tr> </tbody> </table>						Wilgotność naturalna w_n	31,0	%	Granica plastyczności w_p	24	%	Granica płynności w_L	40	%	Wskaźnik plastyczności I_p	16	-	Stopień plastyczności I_L	0,43	-	Wskaźnik konsystencji I_c	0,57	-	Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna	
Wilgotność naturalna w_n	31,0	%																								
Granica plastyczności w_p	24	%																								
Granica płynności w_L	40	%																								
Wskaźnik plastyczności I_p	16	-																								
Stopień plastyczności I_L	0,43	-																								
Wskaźnik konsystencji I_c	0,57	-																								
Konsystencja wg PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Plastyczna																									
zastosowano stożek: 60g/60°																										
UWAGI: * dane podane przez Zlecającego																										
Badania wykonał(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 			Sprawdził(a) / autoryzował(a):  ul. Radzikowskiego 127, 31-343 Kraków NIP: 6772514475 REGON: 529431319 																							

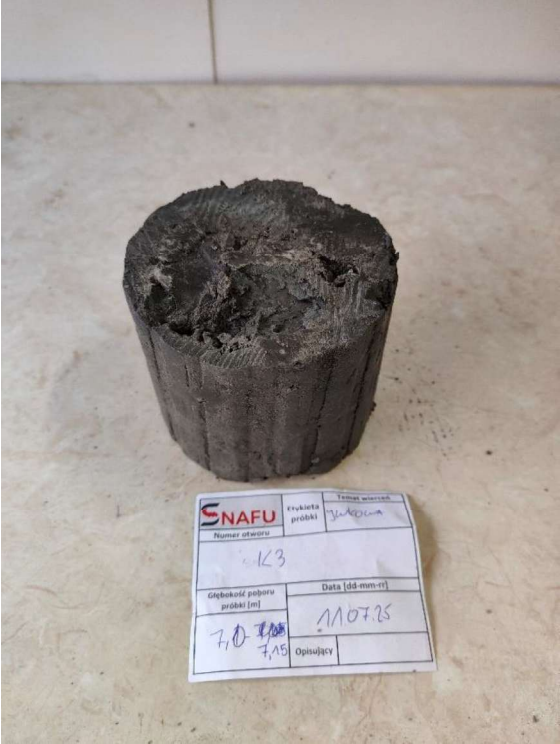
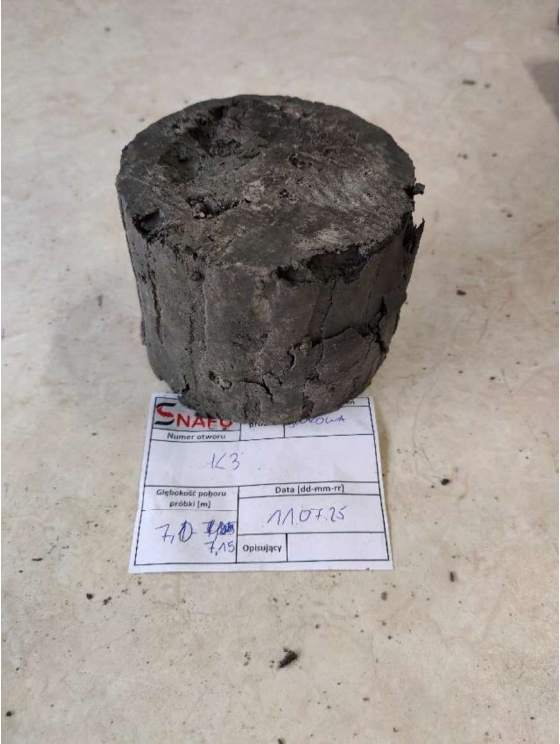
KONIEC ZAŁĄCZNIKA


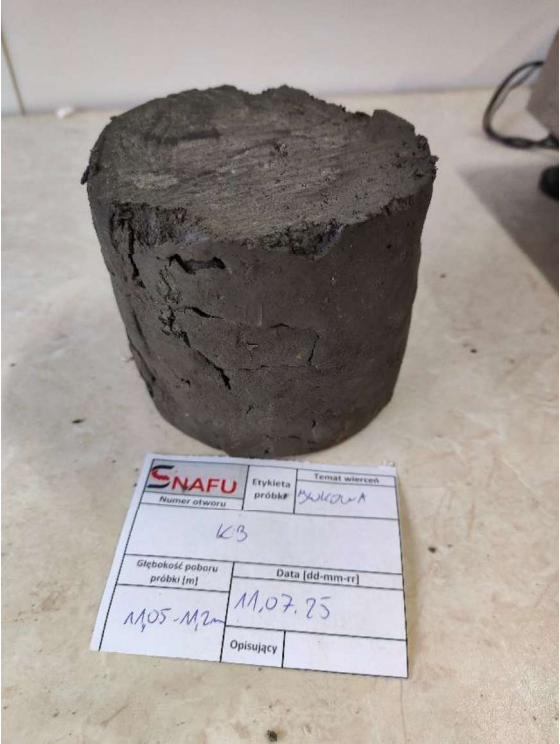
Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K1	7,8-8,0	2,151	0,30
			

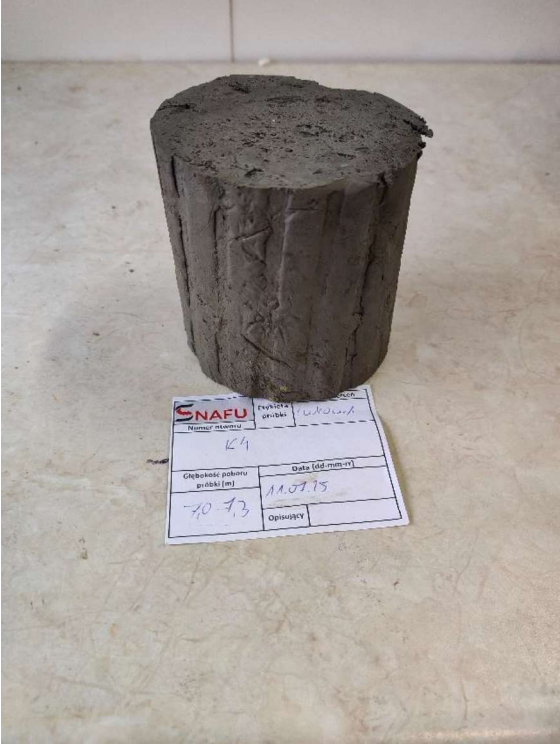

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K1	12,3-12,5	2,195	0,26
			


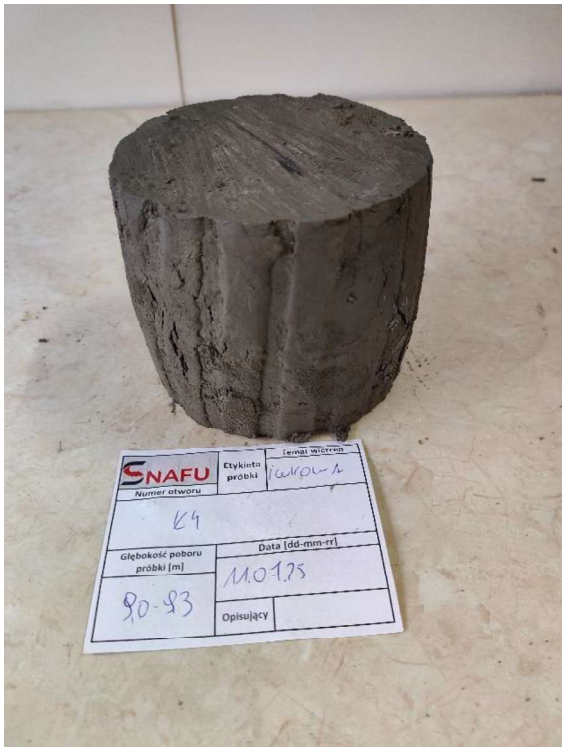
Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K2	6,8-7,0	2,274	0,39
			



Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K2	8,0-8,2	2,229	0,45
			



Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K3	7,0-7,15	2,161	0,36
			



Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K3	11,05-11,2	2,003	0,17
			



Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K4	7,0-7,3	2,174	0,21
			

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K4	9,0-9,3	2,088	0,24
			

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K5	9,15-9,5	2,071	0,37
			

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K6	8,75-9,0	2,109	0,32
			

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K7	11,05-11,2	2,078	0,22
			

Nr otworu	Głębokość [m]	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
K7	12,3-12,5	2,048	0,28
			

Dokumentacja fotograficzna rdzeni wiertniczych

**Otwór K1
0,0-12,8m**







**Otwór K2
0,0-10,0m**





**Otwór K3
0,0-12,5m**







**Otwór K4
0,0-10,0m**





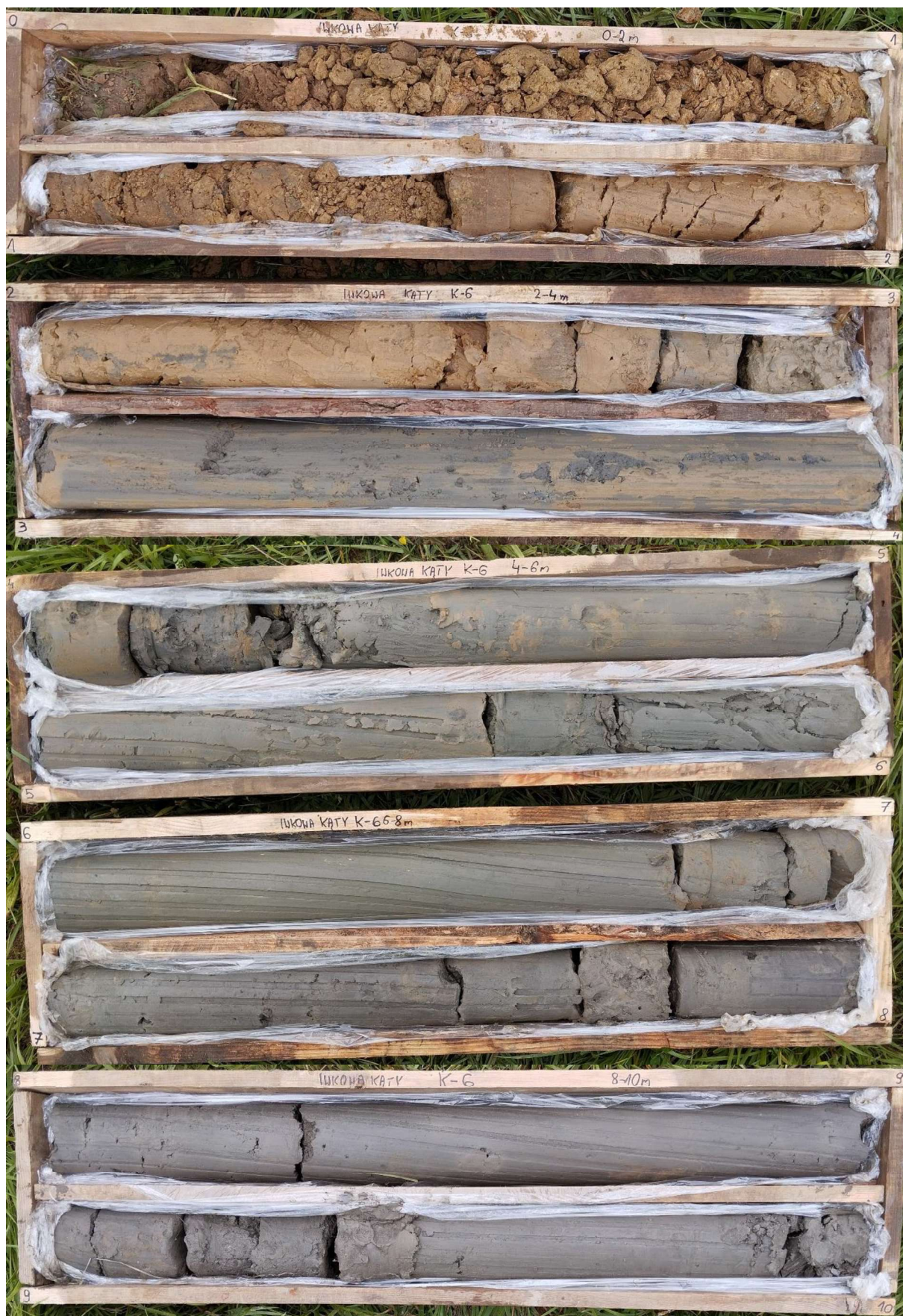
**Otwór K5
0,0-10,0m**





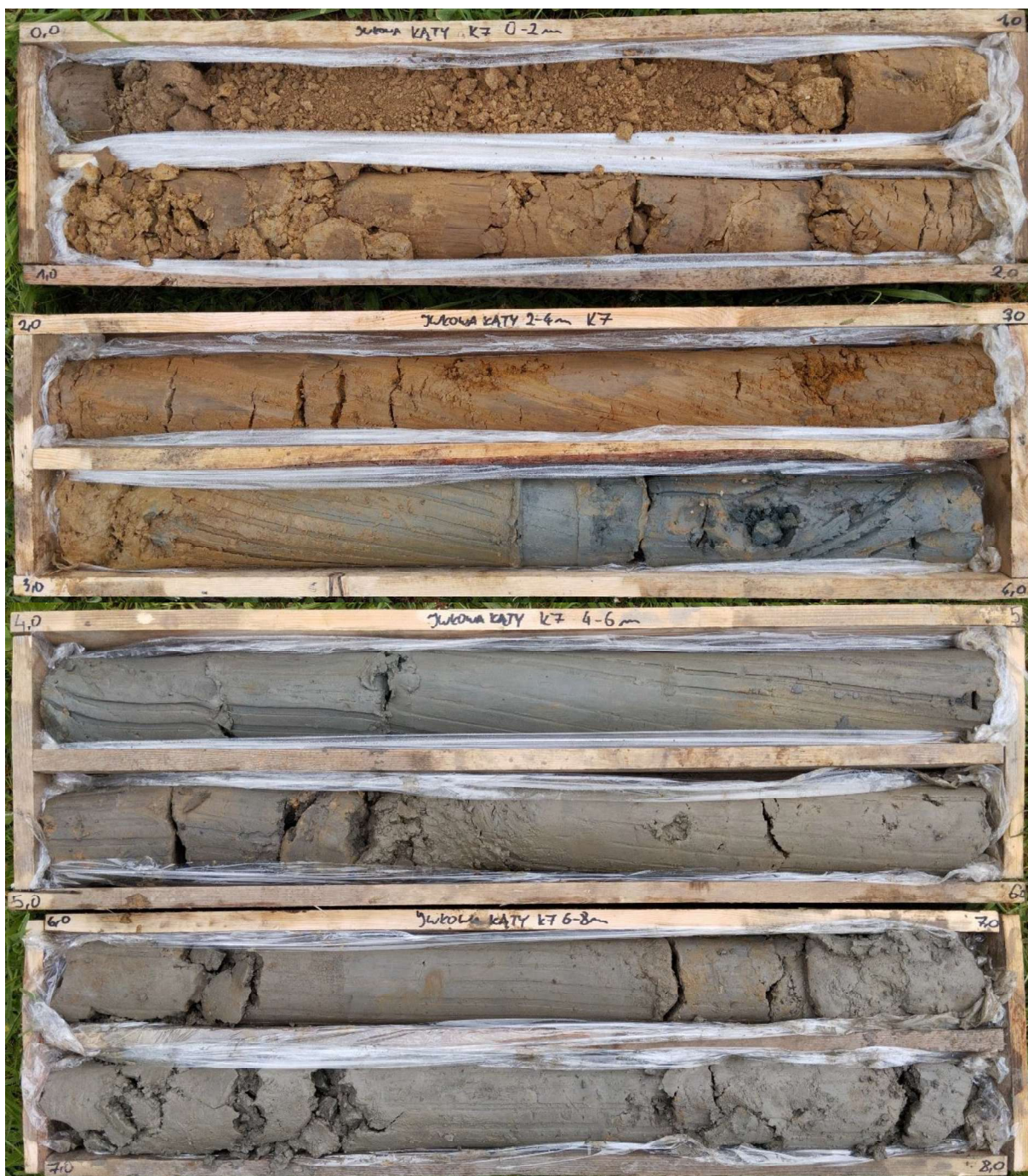
**Otwór K6
0,0-10,0m**





**Otwór K7
0,0-13,0m**







**Dokumentacja fotograficzna
z kartowania geologiczno-inżynierskiego**



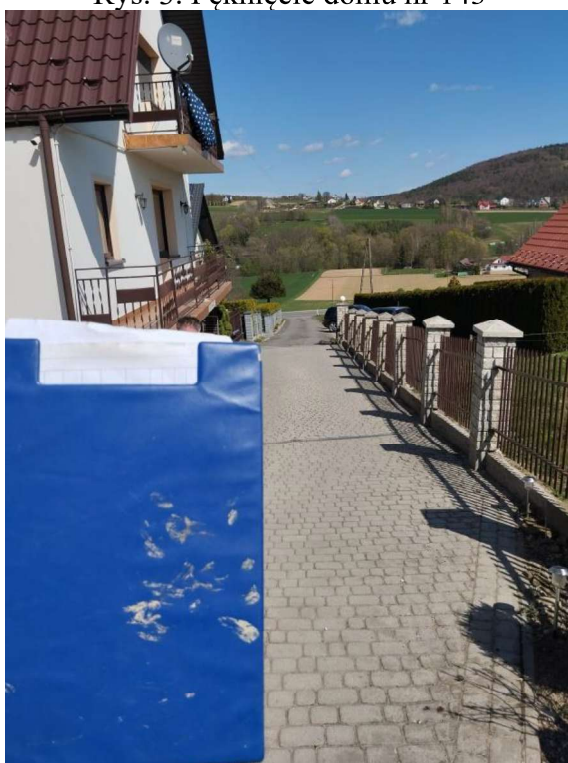
Rys. 1. Widok w kierunku skarpy głównej osuwiska – brak widocznej skarpy, która wyraźnie zaznaczała się w okresie powstania KRT osuwiska



Rys. 2. Pęknięcie w elewacji w domu nr 143



Rys. 3. Pęknięcie domu nr 143



Rys.4. Pochylony mur ogrodzenia domu nr 143



Rys.5. Pęknięty słup ogrodzenia domu nr 143



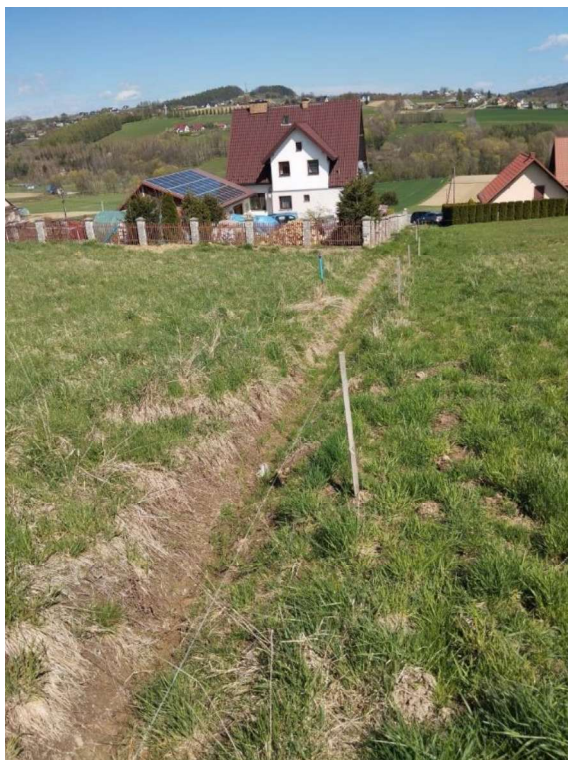
Rys.6. Pęknięcie powierzchniowe gruntu na działce nr 51 obręb Kąty gmina Iwkowa



Rys.7. Pochylone słupy wzdłuż drogi przy kartowanym osuwisku



Rys.8. Widok w kierunku północnym, czoło osuwiska i teren zagrożony ruchami osuwiskowymi



Rys.9. Rów odwadniający biegnący wzdłuż działki nr 51 oraz domu 143



Rys.10. Widok na nowopowstający dom zabezpieczony murem oporowym

Analiza stateczności zbocza osuwiskowego nr 154267 w msc. Kąty

Ustawienia

Polska - EN 1997

Analiza stateczności

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 wytrż. na ścinanie bez odpływu :				$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

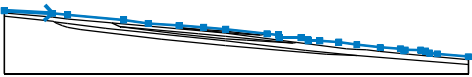
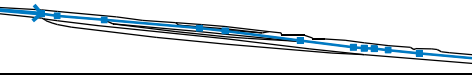
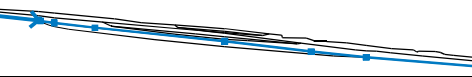
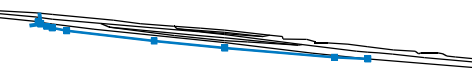

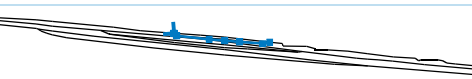
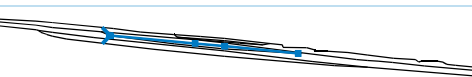
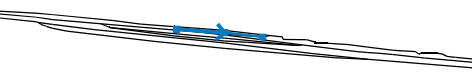
W zastosowanym podejściu obliczeniowym 3 - DA3 w obliczeniach parametry gruntu zostają zredukowane (przez podzielenie przez współczynnik 1,25). Zgodnie z EN-1997 dla wartości obliczeniowych parametrów gruntów w obliczeniach stateczności powinien zostać spełniony warunek $FS \geq 1,0$. Zgodnie z wcześniej 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 i przyjęciu parametrów obliczeniowych powinien wynosić $FS_{min} = 1,30$. Z uwagi na charakter obiektu zlokalizowanego na osuwisku (sieć wodociągowa i kanalizacyjna) w niniejszym opracowaniu przyjęto minimalny współczynnik bezpieczeństwa $FS_{min} = 1,50$.

W poniższych obliczeniach uwzględniono osłabienie parametrów geotechnicznych warstwy III w obszarze stwierdzonej badaniami, głębszej płaszczyzny poślizgu.

Obliczenia w przekroju I – I' - aktualne ukształtowanie zbocza

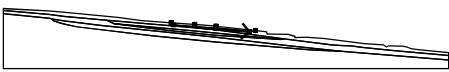




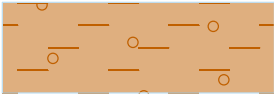

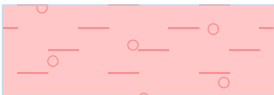
Układ warstw






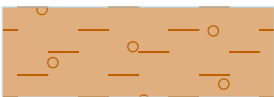
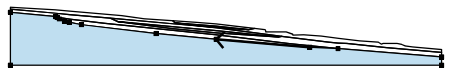

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	27,25	-1,50	35,80	-2,30
		67,35	-5,20	81,25	-7,15	98,71	-8,38
		112,60	-9,35	125,00	-10,40	148,32	-13,02
		154,85	-13,75	155,20	-15,10	167,45	-15,20
		171,55	-16,45	171,65	-17,05	178,20	-17,00
		188,80	-17,75	199,05	-19,10	212,25	-20,65
		223,65	-21,40	225,40	-22,60	226,50	-22,10
		235,00	-22,25	237,85	-22,70	240,05	-23,80
		244,50	-24,30	262,00	-25,90		
2		0,00	-1,20	27,30	-3,60	35,80	-4,70
		60,78	-6,88	111,40	-11,30	125,00	-12,70
		165,00	-17,80	193,25	-21,40	199,05	-21,90
		204,40	-22,10	211,75	-22,90	228,35	-24,60
		262,00	-27,70				
3		0,00	-3,10	27,55	-5,90	28,45	-6,25
		35,80	-7,30	57,05	-9,90	125,00	-16,90
		170,20	-22,30	199,05	-25,30	262,00	-30,40
4		28,45	-6,25	29,80	-7,30	32,90	-8,50
		35,80	-9,30	43,20	-10,70	88,50	-16,10
		125,00	-19,70	181,85	-24,50	199,05	-25,30
5		60,78	-6,88	65,45	-9,00	98,90	-13,15
		125,00	-15,80	136,80	-16,60	163,05	-18,25
		165,00	-17,80				
6		98,71	-8,38	98,85	-8,50	100,20	-9,70
		117,00	-11,60	125,00	-12,30	132,70	-12,95
		144,80	-13,80	148,32	-13,02		
7		65,45	-9,00	65,75	-9,00	109,70	-13,00
		125,00	-14,45	163,05	-18,25		
8		100,20	-9,70	125,00	-11,60	144,80	-13,80

Parametry gruntów wyprowadzone - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szrafura	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	warstwa Ia		11,90	5,00	20,80
2	warstwa Ib		8,00	4,00	20,00
3	warstwa IIa		11,30	3,00	20,50
4	warstwa IIb		6,00	2,00	18,00
5	warstwa III		19,00	16,00	22,70
6	warstwa III osłabienie		9,00	2,00	22,70

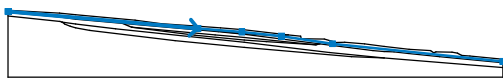
Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
1		125,00	-11,60	144,80	-13,80	warstwa Ia 
		148,32	-13,02	125,00	-10,40	
		112,60	-9,35	98,71	-8,38	
		98,85	-8,50	100,20	-9,70	
2		125,00	-11,60	100,20	-9,70	warstwa Ib 
		117,00	-11,60	125,00	-12,30	
		132,70	-12,95	144,80	-13,80	
3		65,75	-9,00	109,70	-13,00	warstwa IIa 
		125,00	-14,45	163,05	-18,25	
		165,00	-17,80	125,00	-12,70	
		111,40	-11,30	60,78	-6,88	
		65,45	-9,00			
4		125,00	-14,45	109,70	-13,00	warstwa IIb 
		65,75	-9,00	65,45	-9,00	
		98,90	-13,15	125,00	-15,80	
		136,80	-16,60	163,05	-18,25	

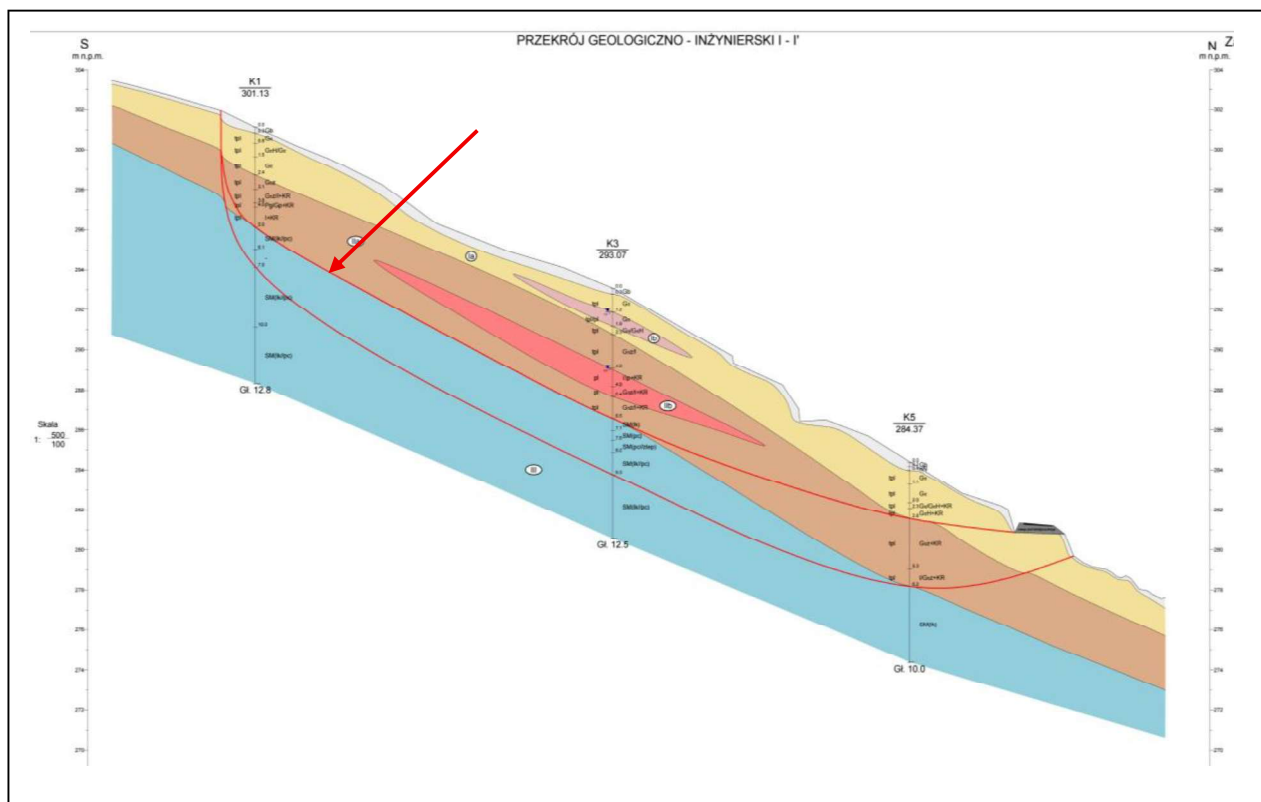
Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
5		29,80	-7,30	32,90	-8,50	warstwa III osłabienie 
		35,80	-9,30	43,20	-10,70	
		88,50	-16,10	125,00	-19,70	
		181,85	-24,50	199,05	-25,30	
		170,20	-22,30	125,00	-16,90	
		57,05	-9,90	35,80	-7,30	
		28,45	-6,25			
6		144,80	-13,80	132,70	-12,95	warstwa Ia 
		125,00	-12,30	117,00	-11,60	
		100,20	-9,70	98,85	-8,50	
		98,71	-8,38	81,25	-7,15	
		67,35	-5,20	35,80	-2,30	
		27,25	-1,50	0,00	0,00	
		0,00	-1,20	27,30	-3,60	
		35,80	-4,70	60,78	-6,88	
		111,40	-11,30	125,00	-12,70	
		165,00	-17,80	193,25	-21,40	
		199,05	-21,90	204,40	-22,10	
		211,75	-22,90	228,35	-24,60	
		262,00	-27,70	262,00	-25,90	
		244,50	-24,30	240,05	-23,80	
		237,85	-22,70	235,00	-22,25	
		226,50	-22,10	225,40	-22,60	
		223,65	-21,40	212,25	-20,65	
		199,05	-19,10	188,80	-17,75	
		178,20	-17,00	171,65	-17,05	
		171,55	-16,45	167,45	-15,20	
7		155,20	-15,10	154,85	-13,75	warstwa IIa 
		148,32	-13,02			
		163,05	-18,25	136,80	-16,60	
		125,00	-15,80	98,90	-13,15	
		65,45	-9,00	60,78	-6,88	
		35,80	-4,70	27,30	-3,60	
		0,00	-1,20	0,00	-3,10	
		27,55	-5,90	28,45	-6,25	
		35,80	-7,30	57,05	-9,90	
		125,00	-16,90	170,20	-22,30	
		199,05	-25,30	262,00	-30,40	
		262,00	-27,70	228,35	-24,60	
8		211,75	-22,90	204,40	-22,10	warstwa III 
		199,05	-21,90	193,25	-21,40	
		165,00	-17,80			
		181,85	-24,50	125,00	-19,70	
		88,50	-16,10	43,20	-10,70	
		35,80	-9,30	32,90	-8,50	
		29,80	-7,30	28,45	-6,25	
		27,55	-5,90	0,00	-3,10	
		0,00	-35,40	262,00	-35,40	
		262,00	-30,40	199,05	-25,30	

Woda

Rodzaj wody : ZWG

Nr	Lokalizacja ZWG	Współrzędne punktów ZWG [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-0,65	100,55	-9,70	123,82	-11,47
		144,75	-13,77	171,75	-17,70	262,00	-27,10

Obliczenie - dla powierzchni poślizgu stwierdzonej badaniami geologicznymi



Obliczenie 1

Łamana powierzchnia poślizgu

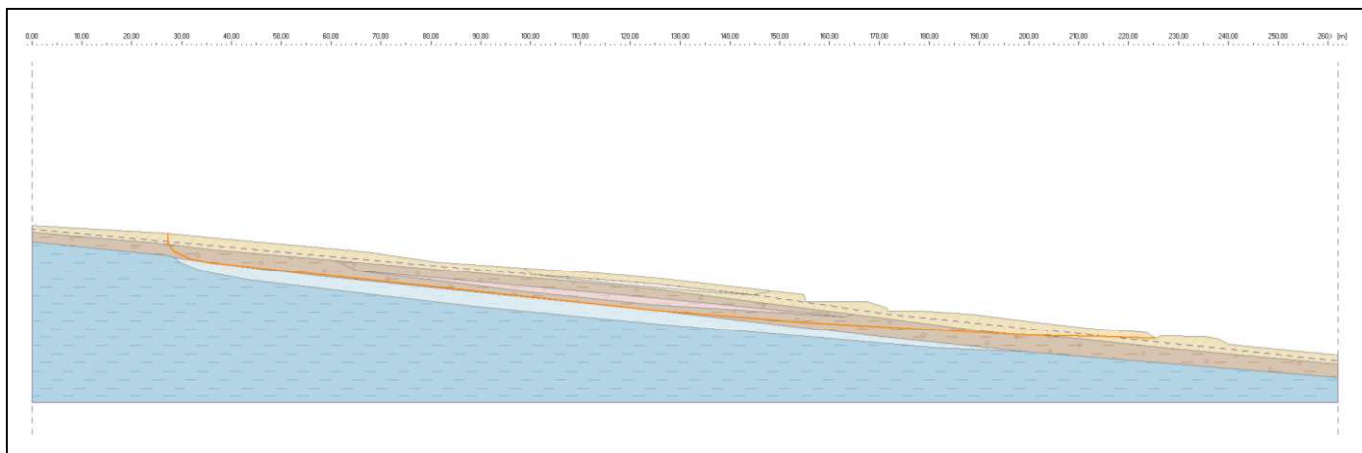
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
27,25	-1,50	27,35	-3,55	28,45	-5,05	32,00	-6,60	35,80	-7,30
125,00	-16,90	155,75	-19,40	199,05	-21,90	215,20	-22,30	225,40	-22,60
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.									

Analiza stateczności zbocza (Morgenstern-Price)

Wykorzystanie : 72,1 %

Współczynnik stateczności $FS=1,39 < 1,50$

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 75,2 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Spencer : Wykorzystanie = 73,9 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Janbu : Wykorzystanie = 72,1 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**

Obliczenie 2 – optymalizacja położenia płaszczyzny poślizgu z badań geologicznych

Łamana powierzchnia poślizgu

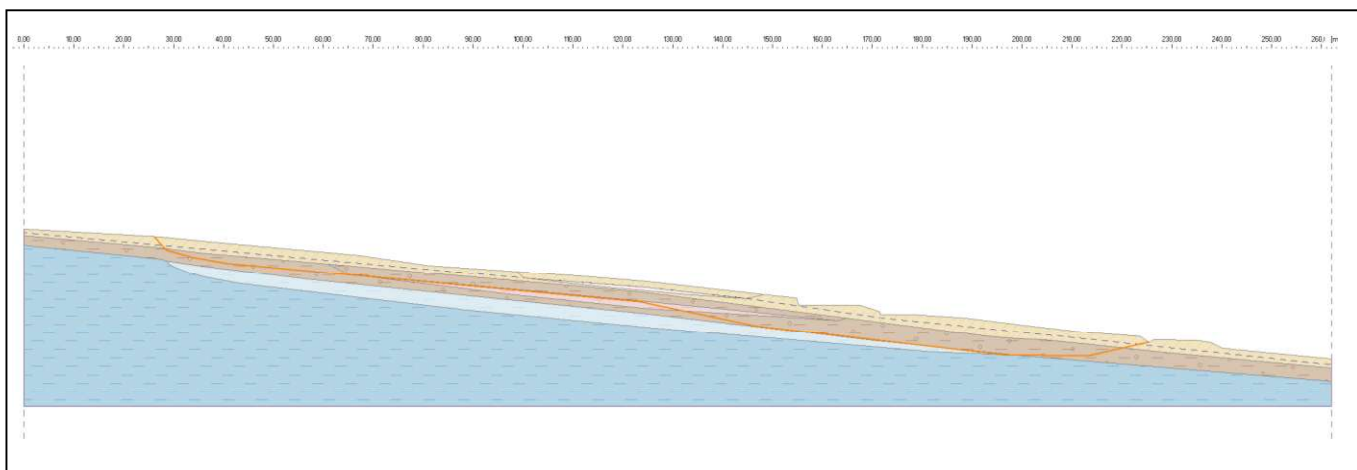
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
26,09	-1,44	27,78	-3,32	28,66	-4,14	33,82	-5,52	40,57	-6,68
123,26	-14,43	147,07	-19,40	196,09	-25,17	213,09	-25,37	225,40	-22,60
Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.									

Analiza stateczności zbocza (Morgenstern-Price)

Wykorzystanie : 93,3 %

Współczynnik stateczności $FS=1,07 < 1,50$, $FS \sim 1,0$ stan równowagi granicznej

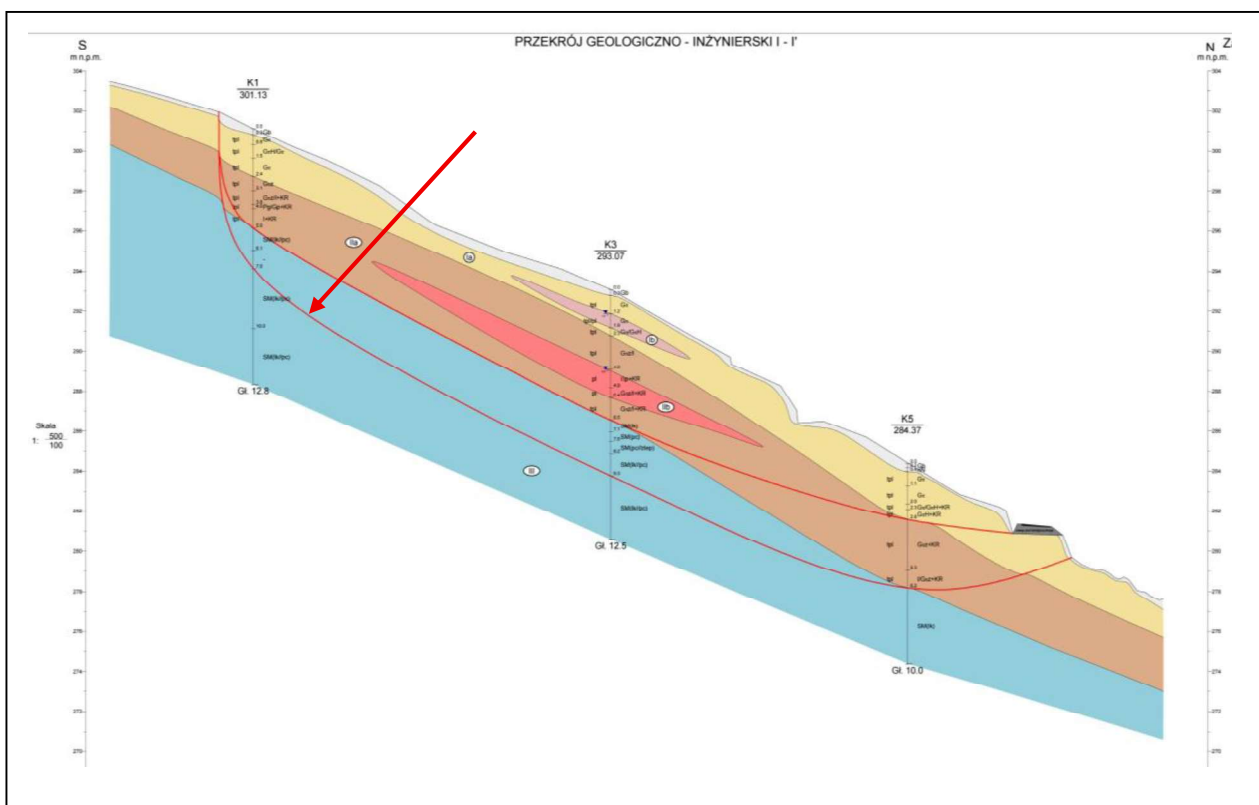
Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 100,7 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Spencer : Wykorzystanie = 92,7 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Janbu : Wykorzystanie = 93,2 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**

Obliczenie - dla powierzchni poślizgu stwierdzonej badaniami geologicznymi



Obliczenie 3

Łamana powierzchnia poślizgu

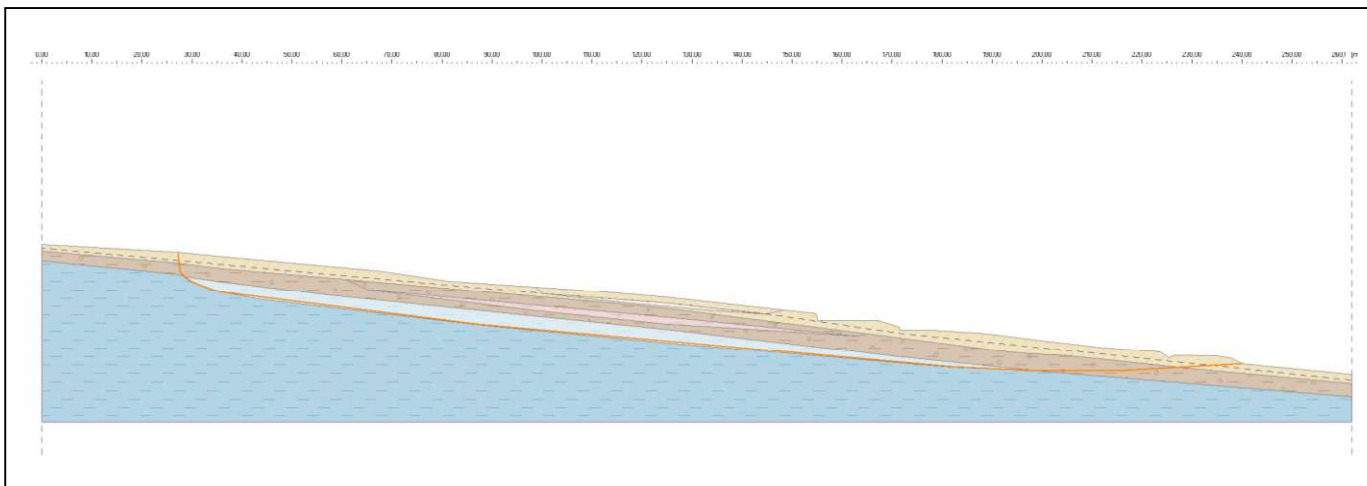
Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
27,25	-1,50	27,70	-5,30	28,45	-6,25	30,25	-7,45	33,55	-8,63
35,80	-9,30	87,33	-15,90	181,86	-24,45	199,05	-25,30	217,00	-25,15
239,99	-23,83	240,21	-23,82						
Analiza bez optymalizacji powierzchni poślizgu.									

Analiza stateczności zbocza (Morgenstern-Price)

Wykorzystanie : 103,0 %

Współczynnik stateczności $FS=0,97 < 1,50$, **$FS < 1,0$ utrata stateczności**

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma : Wykorzystanie = 104,2 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Spencer : Wykorzystanie = 102,7 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**
 Janbu : Wykorzystanie = 103,0 % **NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ**

Obliczenie 4 – optymalizacja położenia płaszczyzny poślizgu z badań geologicznych

Łamana powierzchnia poślizgu

Współrzędne punktów powierzchni poślizgu [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
24,96	-1,37	28,82	-4,96	30,05	-5,83	32,23	-7,19	34,11	-8,04
37,51	-9,38	87,33	-15,90	181,86	-24,45	200,06	-25,30	234,77	-27,80
239,58	-28,48	248,87	-24,70						
Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.									

Odcinki ograniczające powierzchnię poślizgu

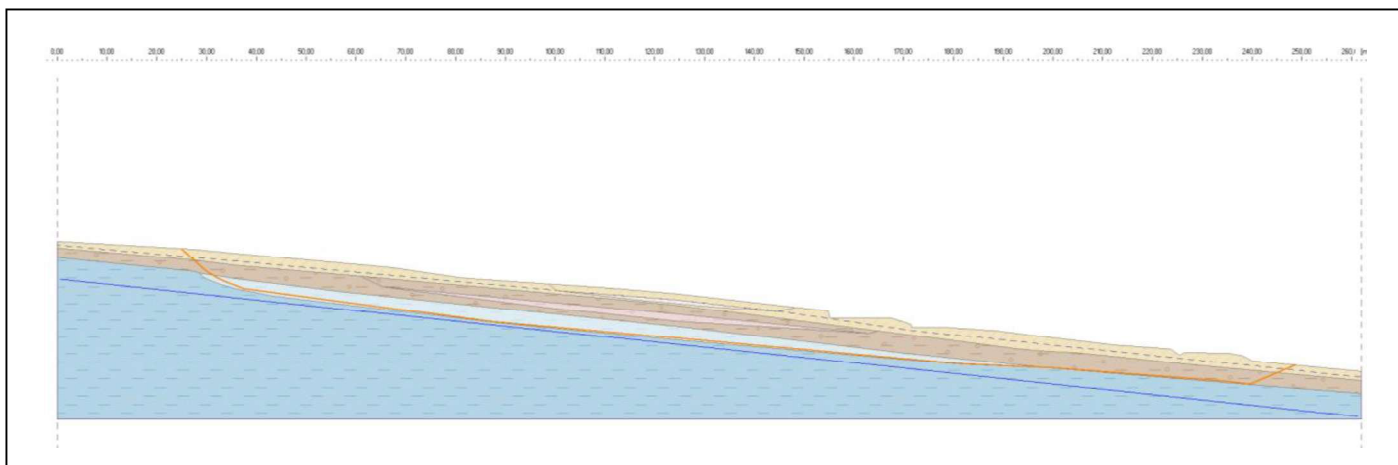
Nr	Pierwszy punkt		Drugi punkt	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	0,56	-7,40	261,11	-34,86

Analiza stateczności zbocza (Morgenstern-Price)

Wykorzystanie : 107,2 %

Współczynnik stateczności $FS=0,93 < 1,50$, **$FS < 1,0$ utrata stateczności**

Stateczność zbocza NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ



Analiza stateczności zbocza (wszystkie metody)

Sarma :	Wykorzystanie = 105,9 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Spencer :	Wykorzystanie = 106,3 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ
Janbu :	Wykorzystanie = 106,9 %	NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ