

Wykonawca dokumentacji:

**"Geogrunť PPUP Sp. z o.o.
ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów,**

Podmiot zamawiający i finansujący:

**Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu
ul. Korczaka 6a, 39-300 Mielec**

**DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKA
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE
OSUWISKA NR M002 W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 1 165R
WADOWICE GÓRNE - ZGÓRSKO**

w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki


Obiekt : droga powiatowa nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko
Miejscowość: Zgórsko
Gmina: Radomyśl Wielki
Powiat: mielecki
Województwo: podkarpackie


**„GEOGRUNT” PRZEDSIĘBIORSTWO
PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE
Sp. z o.o. REGON 008039065
ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów**

P R E Z E S

mgr inż. Leszek Bardel

Opracowali :


dr inż. Tomasz Bardel
upr. geol.-inż. nr VII-1497


inż. Mariusz Harnowski
upr. geol.-inż. nr VII-1672


mgr inż. Karolina Mastej

Tarnów, grudzień 2020 r.

SPIS TREŚCI

- Karta informacyjna dokumentacji geologiczno-inżynierskiej
- Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych wydana przez Starostę Powiatu Mieleckiego znak OŚ.6540.1.2020.MS z dnia 12.11.2020 r.
- Opinia do projektu robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne - Zgórsko w miejscowości Zgórsko (gmina Radomyśl Wielki, powiat mielecki, województwo podkarpackie) znak GCG/414-195/2020
- Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią dla osuwiska nr M002 (18-11-085-081411) z 27.06.2017 r.

Część opisowa:

1. Wstęp
2. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu
3. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania i infrastruktury podziemnej
4. Opis budowy geologicznej, z uwzględnieniem tektoniki, krasu, litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych w szczególności wietrzenia, deformacji filtracyjnych, pęcznienia, osiadania zapadowego i procesów antropogenicznych
5. Opis właściwości fizyczno - mechanicznych gruntów i skał oraz charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów wraz z oceną ich właściwości fizyko-mechanicznych oraz ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej inwestycji
6. Opis warunków hydrogeologicznych i ustalenia głębokości pierwszego poziomu wód podziemnych wraz z oceną wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne
7. Ocena warunków geologiczno - inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko wodno-gruntowe mogących wystąpić podczas realizacji inwestycji
8. Informacja o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystywane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji, oraz ich jakości

9. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących na badanym terenie wraz z kartą rejestracyjną osuwiska

10. Ogólne określenie metody wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań, wskazania dotyczące posadowienia oraz założenia technologiczne i konstrukcyjno-budowlane inwestycji oraz zakres i sposób prowadzenia monitoringu

Materiały źródłowe, literatura, dane archiwalne, przepisy

ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa topograficzno-administracyjna z lokalizacją terenu badań w skali 1:100 000

2.1 - 2.2. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Mielec

3. Lokalizacja terenu badań na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000

4. Mapa dokumentacyjna - lokalizacja otworów geologiczno-inżynierskich na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500

5. Mapa geologiczno-inżynierska na podkładzie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500

6. Legenda do przekrojów i profili - tabela uogólnionych parametrów geotechnicznych gruntów

7.1 - 7.3. Przekroje geologiczno-inżynierskie

8.1 - 8.4. Karty profili otworów badawczych

9. Tabela wyników oznaczeń laboratoryjnych

10.1 - 10.3. Wyniki badania ścinania próbek gruntu w aparacie AB

11. Wyniki modelowania stateczności zbocza

12.1 - 12.3. Fotografie rdzeni otworów badawczych

13. Dokumentacja fotograficzna osuwiska

14. Objasnienia użytych znaków i symboli

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji:

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKA OKREŚLAJĄCA WARUNKI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE OSUWISKA NR M002 W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 1 165R WADOWICE GÓRNE - ZGÓRSKO w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki

Data rozpoczęcia badań: 04.12.2020 r

Data zakończenia badań: 14.12.2020 r

Liczba wykonanych wierceń: 4, łączny metraż: 24,0 m

wykonawca: „GEOGRUNT” P.P.U.P. spółka z o.o. z/s 33-100 Tarnów, ul. Zagumnie 49A

głębokość wierceń: od 5,0 do 7,0 m

opróbowanie otworów: dr inż. Tomasz Bardel upr. geol.-inż. nr VII - 1497
inż. Mariusz Harnowski upr. geol.-inż. VII - 1672

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych 2000:

Otw.1 x = 5567135; y = 7520220;

Otw.2 x = 5567111; y = 7520238;

Otw.3 x = 5567122; y = 7520199;

Otw.4 x = 5567093; y = 7520223;

Miejsce przechowywania próbek gruntu: magazyn próbek spółki „Geogrun”
(próbki czasowego przechowywania)

Liczba wykonanych sondowań: - łączny metraż: -

rodzaj - liczba badań - wykonawca -

Pomiary presjometryczne, dylatometryczne i inne:

rodzaj - liczba badań - wykonawca -

Badania geofizyczne:

rodzaj - liczba badań - wykonawca -

Badania laboratoryjne:

rodzaj: oznaczenie wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, ścinanie w aparacie AB,
badanie swobodnego pęcznienia;

liczba badań: 49, wykonawcy:

dr inż. Tomasz Bardel, upr. geol.-inż. nr VII-1497

dr inż. Robert Kaczmarczyk, upr. geol.-inż. nr VI-405

Roboty ziemne:

rodzaj: - liczba - wykonawca: -

Sporządzający dokumentację:

dr inż. Tomasz Bardel, upr. geol.- inż. nr VII-1497

inż. Mariusz Harnowski, upr. geol.- inż. nr VII-1672

mgr inż. Karolina Mastej

1. Wstęp

Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana została na zlecenie Powiatowego Zarządu Dróg w Mielcu w związku z potrzebą rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich podłoża drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne - Zgórsko w miejscowości Zgórsko na odcinku, gdzie droga powiatowa biegnie po osuwisku. Dokumentację opracowano na podstawie projektu robót geologicznych zatwierdzonego decyzją Starosty Powiatu Mieckiego znak: OŚ.6540.1.2020.MS z dnia 12.11.2020 r. uwzględniając dane z Karty rejestracyjnej osuwiska nr M002 z dnia 27.06.2017 r. oraz wytyczne z Opinii do projektu robót geologicznych wydanej dnia 8.09.2020 r. przez O/Karpacki PIG-PIB. Dokumentacja sporządzona została zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016, poz. 2033).

Dokumentacja została sporządzona na podstawie wyników badań terenowych polegających na wykonaniu 4 otworów badawczych rdzeniowanych i kartowania geologiczno-inżynierskiego. W czasie wykonywanych wierceń prowadzonych pod stałym nadzorem geologicznym pobrano próbki do badań makroskopowych oraz laboratoryjnych, a rdzenie do skrzynek (dokumentacja fotograficzna). Otwory wykonano w miejscach projektowanych. Otwór nr 2 wykonano na terenie poza zasięgiem osuwiska, zaś otwory o numerach 1, 3 i 4 w obrębie osuwiska, przy czym otwór nr 1 po północnej stronie drogi powiatowej w rejonie zadrzewień, zaś otwory nr 3 i 4 bezpośrednio przy drodze, po jej południowej stronie. W części graficznej dokumentacji zamieszczono przeglądową mapę z lokalizacją terenu badań, wycinek mapy geologicznej, mapę dokumentacyjną, mapę geologiczno-inżynierską, tabelaryczne zestawienia wyników badań laboratoryjnych, przekroje geologiczno-inżynierskie, profile otworów wiertniczych, wyniki obliczeń modelowania stateczności zbocza oraz dokumentację fotograficzną.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska stanowić będzie podstawę do ekonomicznej oceny zasadności zabezpieczeń oraz opracowania odpowiednich rozwiązań stabilizacji podłoża w rejonie osuwiska, po którym przebiega droga powiatowa. W treści dokumentacji ujęto opis położenia terenu, warunków geologicznych, geomorfologii, hydrografii, hydrogeologii,

dokonano określenia warunków geologiczno-inżynierskich i cech fizyko-mechanicznych zespołów genetyczno-litologicznych z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej inwestycji, a w szczególności dokonano opisu zjawisk i procesów geodynamicznych oraz wskazano sposoby zabezpieczenia osuwiska poprzez realizację wzmocnienia ośrodka podłoża drogi i innych działań minimalizujących dalszy rozwój osuwiska. W dokumentacji pominięto zagadnienia nie dotyczące analizowanego tematu, takie jak: wskazania dotyczące posadawiania w obszarach morskich i objętych działalnością górnictwem oraz terenów zagrożonych podtopieniami. Wobec technicznej specyfiki obiektu drogowego na terenie o znacznym nachyleniu nie sporządzono map dotyczących warunków budowlanych podłoża, odnoszących się do realizacji posadowienia typowych obiektów budowlanych tj. nośności, przepuszczalności, głębokości do zwierciadła wody, gruntów słabonośnych, antropogenicznych, czy występujących na głębokości 1 m ppt. (wykazane w art. 21 ust.2 *Rozporządzenia w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej*).

2. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu

Teren badany położony jest w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki, powiat mielecki, województwo podkarpackie. Teren badań znajduje się w zachodniej części miejscowości Zgórsko, około 150 m na północny-zachód od skrzyżowania drogi Zgórsko – Wadowice Górne z drogą wojewódzką Radomyśl Wielki – Mielec.

Geograficznie teren projektowanych robót geologicznych położony jest na obszarze Karpat Zachodnich z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym w obrębie Kotliny Sandomierskiej, w mezoregionie Nizina Nadwiślańska (klasyfikacja Kondrackiego, 1998). Hydrograficznie badany teren przynależy do zlewni Potoku Zgórskiego, wpadającego do rzeki Breń, stanowiącej prawobrzeżny dopływ Wisły.

3. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania i infrastruktury podziemnej

Obszar osuwiskowy obejmuje dolną część stoku wzniesienia rozciętego przebiegiem drogi asfaltowej. Droga obejmuje asfaltową jezdnię o szerokości ~6 m oraz utwardzone pobocza o szerokości około 1 m. Po stronie północnej drogi przebiega rów o głębokości około 1,2 m. Skarpy rowu są umocnione płytami ażurowymi, zaś dno rowu wyłożone jest korytkami betonowymi. Osuwisko rozpoczyna się skarpą główną powyżej drogi o wysokości około 0,4 m w rejonie zadrzewień (Lz/PsIV) na działce nr 143/2, następnie przechodzi przez drogę asfaltową i schodzi do koryta Potoku Zgórskiego. Wzdłuż drogi po jej południowej stronie widoczne są zabezpieczenia osuwiska jako palisada z 23 pali betonowych o średnicy 0,5 m w rozstawie osi pali co 1,4 - 1,5 m. Według danych archiwalnych pale zagłębione są około 7 m poniżej oczepu. Oczep żelbetowy o szerokości ~0,8 - 0,9 m i wysokości 0,5 m jest obniżony względem nawierzchni asfaltowej drogi o około 1 - 1,1 m. Skutkiem osunięcia skarpy między palisadą a korytem potoku doszło do zapadnięcia gruntu pod oczepem i wzdłuż palisady i odsłonięcia oczepu i górnych części pali na wysokości około 1 - 1,5 m. Uszkodzeniu uległa również rura drenarska ϕ 150 przebiegająca pod nawierzchnią po północnej stronie oczepu oraz warstwy podbudowy drogi, a więc nasyp piaszczysty wraz z podbudową stabilizowaną cementem.

Wzdłuż północnej strony drogi przebiegają sieci telekomunikacyjne. Przy granicy osuwiska usytuowany jest słup linii energetycznej. Po zachodniej stronie osuwiska pod drogą przebiegają przepusty odprowadzające wody z rowu przydrożnego.

Po południowej stronie drogi znajduje się bariera stalowa. Poniżej bariery stok schodzi stromo do Potoku Zgórskiego. Zbocze osuwiska poniżej drogi jest zakrzaczone i jest to obszar o stromym nachyleniu. W dolnej części stoku jęzor osuwiska doprowadził do częściowego zaciśnięcia koryta potoku, który na tym odcinku lokalnie zwęża się do ~1 względem średniej szerokości rzędu 2,5 - 4 m.

4. Opis budowy geologicznej, z uwzględnieniem tektoniki, krasu, litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych w szczególności wietrzenia, deformacji filtracyjnych, pelzania, pęcznienia, osiadania zapadowego i procesów antropogenicznych

Pod względem geologicznym przedmiotowy teren znajduje się w obrębie zapadliska przedkarpackiego w części autochtonicznej. Podłoże osuwiska stanowią szare lub szaroniebieskawe miocenijskie iły cienko laminowane piaskiem pylastym (iły krakowieckie) o charakterystycznej oddzielności płytkowej na powierzchniach lamin pylastych. Iły wykazują podatność na ujawnianie pęcznienia przy doprowadzeniu wody do warstwowych iłów. Pęcznienie iłów może być szczególnie intensywne w obrębie kontaktu lamin ilastych i piaszczystych lub pylastych. Warstwy iłów zalegają poziomo lub zapadają pod niewielkim kątem (rzędu kilku stopni). Strop szarych, jednorodnych iłów nawiercono na głębokości ~3,8 m. Powyżej szarych iłów występuje strefa wietrzenia, którą stanowią brązowo-szare iły oraz gliny pylaste związane z jasnymi smugami o miąższości ~2,5 m. Powierzchniową warstwę stanowią na zboczu powyżej drogi utwory deluwialne (gliny piaszczyste, piaski gliniaste i piaski z humusem), zaś w dolnej części zbocza utwory koluwalne (dawne nasypy, piaski i gliny związane). Potok Zgórski w badanym rejonie wytworzył dolinę po południowej stronie koryta, zaś od strony osuwiska eroduje wysoki brzeg, dlatego brak w tym rejonie gruntów aluwialnych.

Na badanym terenie ujawniły się procesy geodynamiczne, co spowodowało zaistnienie osuwiska. Osuwisko jest płytkie, wykształcone w obrębie zwietrzelin iłów i stopowej partii iłów. Zasadnicze osuwisko obejmuje skarpe powyżej koryta Potoku Zgórskiego, który okresowo podmywa zbocze. Osuwisko powstało prawdopodobnie w dwóch zasadniczych etapach, tzn. doszło do podmycia i nasycenia wodą gruntów na stoku powyżej koryta potoku i zsuwu gruntów po stropie iłów, które wykazywał większe nachylenie niż w wyższej partii zbocza. Skutkiem utraty oparcia gruntów doszło do poszerzenia się osuwiska w kierunku na północny-zachód i wytworzenia łagodnie nachylonej niecki.

5. Opis właściwości fizyczno - mechanicznych gruntów i skał oraz charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów wraz z oceną ich właściwości fizyko-mechanicznych oraz ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno - inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej inwestycji

Dla określenia właściwości fizyko-mechanicznych gruntów oraz określenia warunków geologiczno-inżynierskich przeprowadzono następujące badania terenowe:

- wiercenie 4 otworów pełnordzeniowych dla ustalenia profilu podłoża i uzyskania próbek do badań laboratoryjnych oraz ustalenia płaszczyzn poślizgu,
- kartowanie geologiczno-inżynierskie dla odwzorowania przebiegu spękań i zasięgu oraz charakteru zjawisk geodynamicznych,

Dla określenia właściwości fizyko-mechanicznych gruntów i charakterystyki wydzielonych zespołów gruntów przeprowadzono następujące badania laboratoryjne:

- badania wilgotności, gęstości objętościowej gruntów jako podstawowych parametrów geotechnicznych gruntów,
- badanie ścinania w aparacie bezpośredniego ścinania AB dla określenia parametrów wytrzymałościowych gruntów, w tym badania wytrzymałości na ścinanie na powierzchniach strukturalnych,
- badanie swobodnego pęcznienia gruntów ilastych.

Zakres badań terenowych i laboratoryjnych dostosowano do specyfiki obiektu drogowego i charakteru występujących na terenie badanym procesów geodynamicznych, przy uwzględnieniu wytycznych z karty osuwiska, koniecznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla III kategorii geotechnicznej (obszar osuwiskowy).

Grunty podłoża podzielono na 5 podstawowych zespołów osadów, odróżniające się właściwościami fizyczno - mechanicznymi:

- grunty antropogeniczne (warstwa N),
- grunty piaszczyste z humusem (warstwa I),
- grunty piaszczysto-gliniaste (warstwa II),
- gliny zwięzłe stanowiące zwietrzeliny iłów mioceńskich (warstwa III),
- iły pylaste miocenu (warstwa IV),

Grunty antropogeniczne (N) wykształcone są jako nasypy budowlane stanowiące podbudowę drogi powiatowej oraz nasypy związane z obsypaniem palisady. Pod drogą występują nasypy budowlane, a więc żwirowy zasyp drenażu francuskiego, podsypka piaszczysta, warstwy stabilizowane cementem oraz podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego wraz z warstwami bitumicznymi. Nasypy poza drogą składają się przede wszystkim z piasków, zmieszanych z gruzem i lokalnie z piaskiem gliniastym. Miąższość nasypów średnio wynosi 1,2 m, ale na nasypianych skarpach drogowych na skarpie powyżej oczepu dochodzi do 2 m.

Opis wydzielonych zespołów warstw w obrębie gruntów rodzimych:

warstwa I - obejmuje grunty niespoiste: piaski średnie z humusem, nieco zaglinione, stwierdzone na terenie powyżej drogi do głębokości ~1 m.

warstwa II - obejmuje grunty spoiste: gliny piaszczyste zwięzłe z przewarstwieniami piasków gliniastych, wilgotne/mokre, stwierdzone w zachodniej części terenu przy niewielkiej miąższości (~0,4 m);

warstwa III - obejmuje grunty spoiste: gliny pylaste zwięzłe na pograniczu iłów, wilgotne, stanowiące zwietrzeliny iłów mioceńskich, rozdzielone na :

- **IIIA:** warstwa płytsza o miąższości ~1 m - gliny pylaste zwięzłe, w stanie plastycznym, stwierdzone we wschodniej części terenu badań;
- **IIIB:** warstwa głębsza o miąższości ~1,5 m - gliny pylaste zwięzłe i ły, w stanie twardoplastycznym;

warstwa IV - obejmuje grunty spoiste: ły pylaste miocenu, wilgotne lub małowilgotne, w stanie półzwartym lub zwartym; strop iłów nawiercono na głębokości średnio 3,8 m;

Ocena właściwości fizyko-mechanicznych gruntów:

Grunty nasypowe (**warstwa N**) to przede wszystkim piaski, a więc grunty o dobrej przepuszczalności. W nasypach występują również piaski zaglinione i z tego względu w okresach intensywnych opadów dochodzić może do przesycenia się podłoża wodami i jego uplastycznienia. Skutkuje to powstawaniem zapadnięć i spływów gruntów na skarpach nasypowych. Luźne zasypy konstrukcji oporowej uległy zapadnięciu i doszło do odsłonięcia oczepu i palisady z pali betonowych. Grunty nasypowe spłynęły również pomiędzy palami, co spowodowało uszkodzenie konstrukcji podbudowy drogi i drenaży.

Piaski z humusem (**warstwa I**) charakteryzują się zmienną wilgotnością, zależną od ilości opadów atmosferycznych; ze względu na zaglinienie piasków w uproszczeniu można przyjąć, że parametry tych gruntów odpowiadają piaskom drobnym w stanie na pograniczu luźnego i średniozagęszczonego; przy znacznym nasyceniu tych gruntów wodą może dochodzić do ich upłynnienia.

Gliny piaszczyste związane z przewarstwieniami piasków gliniastych zaliczone do **warstwy II** wykazują wilgotność na poziomie około 26%, co odpowiada stanowi plastycznemu dla glin ($I_L=0,38$); grunty tej warstwy występują pomiędzy powierzchniowymi piaskami o dobrej przepuszczalności a praktycznie nieprzepuszczalnymi zwietrzelinami ilów miocennskich, stąd może dochodzić do ich namakania stagnująca wodą i uplastycznienia; w obrębie niecki osuwiskowej powyżej drogi stanowią warstwę poślizgową dla poszerzania się płytkiego zsuwu (pełznięcia);

Grunty gliniaste **warstwy III** stanowią zwietrzeliny ilów miocennskich. Płytsza warstwa zwietrzelin (**IIIA**) wykazuje wyższą wilgotność ($w=26,6\%$) i niższą gęstość objętościową ($\rho=1,99 \text{ Mg/m}^3$) niż warstwa głębsza (**IIIB**) odpowiednio ($w=23,7\%$ i $\rho=2,02 \text{ Mg/m}^3$). Warstwa IIIA wykazuje zasadniczo stan plastyczny ($I_L=0,26$) zaś IIIB twardoplastyczny ($I_L=0,13$). Parametry wytrzymałościowe przyjęto łącznie dla całej warstwy III stanowiącej zwietrzeliny miocenu jako średnie wartości rezydualne ilów (spójność $c_u = 16,8 \text{ kPa}$, kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 16,9^\circ$).

Iły pylaste (**warstwa IV**) wykazują wilgotność średnią $w=19,5\%$ i gęstość objętościową $\rho=2,08 \text{ Mg/m}^3$. Iły wykazują stan półzwały lub zwarty i w stanie nienaruszonym charakteryzują się wysoką spójnością w obrębie lamin ilastych ($c_u = 75,2 \text{ kPa}$), przy kącie tarcia wewnętrznego na poziomie $\varphi = 21,3^\circ$. Po ścięciu następowała utrata wytrzymałości strukturalnej łą wynikającej ze spójności. Spadek wytrzymałości wynosił od 70 do 80%, co dobrze koresponduje z wartościami wskaźnika Bishopa dla ilów.

W otworze nr 3 w stropowej partii ilów miocennskich w przedziale głębokości 4,4 - 4,55 m natrafiono na skośną do rdzenia powierzchnię osłabień strukturalnych (oddzielności). W strefie bezpośrednio powyżej tej powierzchni łą wykazywał wyraźnie wyższą wilgotność $w=27,1\%$ niż głębsze łą pylaste ($w=16,6 - 20,3\%$). Wykonane badania ścinania w aparacie

AB na tej powierzchni strukturalnej wykazały kilkukrotnie niższe wartości spójności ($c_u = 25,5 \text{ kPa}$) niż ilów podłoża osuwiska.

Iły są skłonne do ujawniania pęcznienia przy wprowadzeniu w nie wody, na przykład poprzez kolumny żwirowe lub kamienne. Wskaźnik swobodnego pęcznienia kwalifikuje to grunty do wysokiego lub bardzo wysokiego stopnia ekspansji (swobodne pęcznienie $FS > 20\%$).

6. Opis warunków hydrogeologicznych i ustalenia głębokości pierwszego poziomu wód podziemnych wraz z oraz ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne

Na terenie badanym zasadniczo wody podziemne nie występują. Jest to związane z tym, że analizowane zbocze stanowi wysoki brzeg powyżej koryta Potoku Zgórskiego, którego dolina wykształcone jest po południowej, przeciwległej stronie potoku. Zbocze zbudowane jest z utworów nieprzepuszczalnych (iły, gliny zwięzłe), które zasadniczo są bezwodne. Mogą jednak pojawiać się objawy wód w postaci słabych sączeń na przebiegu lamin pylastych lub piaszczystych w ilach lub w glinach. W czasie wykonywania badań nie natrafiono na strefy sączeń w ilach, jedynie w Otw. 1 na głębokości 0,9 m wystąpiła warstwa piasku mokrego.

W okresach mokrych (długotrwałe opady lub roztopy) wody gruntowe mogą występować w powierzchniowych piaskach oraz w nasypach. Prowadzi to do ich upłynnienia i spęływania gruntów powierzchniowych, powstania zapadlisk skutkiem obrywu przesyconych wodą luźnych nasypów oraz wypłukiwania gruntów spod i z pomiędzy ażurowej konstrukcji oporowej z pali. Powstanie zapadlisk z gruntami nasyconymi wodą na zboczu pomiędzy skarpią drogową a potokiem powoduje nawadnianie gruntów w obrębie koluwium, wzrost ich wilgotności i dalsze obrywanie.

W zawiązku z tym, że na badanym terenie nie stwierdzono wód podziemnych nie wykonywano oznaczeń agresywności wody względem betonu. Wody opadowe wnikające w podłoże (w nasypy) nie wykazują agresywności.

7. Ocena warunków geologiczno - inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko wodno - gruntowe mogących wystąpić podczas realizacji inwestycji

Warunki geologiczne na terenie objętym badaniami są niekorzystne ze względu na osuwisko, zagrażające drodze powiatowej. Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych po długotrwałych opadach atmosferycznych na skarpie pomiędzy palisadą a brzegiem potoku Zgórskiego. W przypadku kolejnych zsuwów prawdopodobne jest całkowite zaciśnięcie koryta potoku, co mogłoby skutkować nasyceniem się wodą gruntów na terenach na wschód od analizowanego obszaru, gdzie tereny są wysoce predysponowane do ruchów masowych. Około 60 m na wschód od badanego terenu na potoku wykształcił się wyraźny meander skutkiem odepchnięcia potoku przez jezor innego osunięcia powyżej koryta potoku. Tamże po północnej stronie drogi występuje obszar zastoiskowy. Wystąpienie osunięć brzegu na analizowanym fragmencie drogi powiatowej i zaciśnięcie koryta potoku może prowadzić do uaktywnienia osuwiska na wschód od badanego terenu.

W odniesieniu do wykonanych zabezpieczeń przeciwośuwiskowych drogi, wykonana konstrukcja oporowa jedynie częściowo stabilizuje podłoże. Palisada obejmuje 23 pale na długości 32 m, podczas gdy zasięg osuwiska jest szerszy. Grunty od południa palisady nie są niczym stabilizowane dlatego dochodzi do ich zapadania, obrywania skarp, upłynnienia i przemieszczenia na zbocze. Proces ten będzie postępował, gdyż uszkodzeniu uległ system drenażowy. Obecnie wody płynące drenem nasycają podłoże pod oczepem, co skutkuje upłynnieniem gruntów i przemieszczeniem pomiędzy palami. Skutkiem tego podłoże drogi traci oparcie i dochodzi do uszkodzenia warstwy drenażu francuskiego oraz warstw stabilizowanych dolnej części podbudowy drogowej.

8. Informacja o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystywane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji, oraz ich jakości

Na badanym terenie nie występują udokumentowane złoża kopalin, natomiast złoża kruszywa naturalnego występują w dolinie Wisły na północny-zachód oraz w dolinie Wisłoki na wschód od badanego obszaru. Ewentualne zapotrzebowanie na kruszywo naturalne przy przebudowie podbudowy drogowej może zostać zaspokojone przez lokalnych dostawców (piaskownie, żwirownie). Piaski i żwiry z lokalnych złóż nadają się do dolnych warstw nasypów, drenaży, itp., zaś do górnych warstw podbudowy drogowej zalecane jest stosowanie kruszywa łamanego.

9. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących na badanym terenie wraz z kartą rejestracyjną osuwiska

Na badanym terenie występuje nieduże osuwisko, które uaktywnia się epizodycznie po długotrwałych lub intensywnych opadach. Osuwisko ma szerokość około 70 m i długość od 30 do 50 m. Od południa schodzi do Potoku Zgórskiego, który podcina brzeg, a w czasie wezbrań wody potoku nasycają grunty jęzora osuwiskowego. Skutkiem zachodzących osunięć koryto potoku jest znacznie zaciśnięte. Istnieje duże ryzyko całkowitego zaciśnięcia koryta potoku i spiętrzenia wody prowadzące do uszkodzeń i osunięć skarp potoku na terenach, na wschód od analizowanego osuwiska.

Analizowane osuwisko jest dwudzielne i obejmuje strome zbocze wysokiego brzegu potoku oraz teren łagodnego zbocza powyżej drogi powiatowej. Prawdopodobny mechanizm powstawania osuwiska polegał na tym, że doszło do osunięć terenu powyżej brzegu potoku i utrata oparcia brzegu spowodowała osunięcie wyższej skarpy wraz z nasypem drogi. W drugim etapie następowało nasycanie skarp wodami spływającymi ze zbocza i stagnującymi w zagłębieniach terenu, co doprowadziło do pełzania i poszerzania się osuwiska na północ i północny-zachód.

Przejawami ruchów osuwiskowych są:

- pofalowany teren zbocza powyżej koryta potoku, w tym skarpy wtórne, zagłębienia terenowe, zapadnięcia się podłoża i skarp drogowych,
- przewrócone lub pochylone drzewa na skarpie brzegowej,
- częściowe zaciśnięcie potoku jęzorem osuwiska,
- niecka osuwiskowa powyżej drogi,
- spękania nawierzchni drogi powiatowej poza obszarem zabezpieczonym palisadą z pali betonowych.

Osuwisko w części centralnej zostało zabezpieczone na długości około 32 m. Wykonano palisadę z 23 pali betonowych długości 7 m o średnicy 0,5 m w rozstawie osi pala 1,4 - 1,5 m. Pale spięto oczepem żelbetowym o wymiarach 0,85x0,5 m. Dokonano również przebudowy podłoża drogi. Na warstwie mokrych glin i piasków gliniastych z licznymi fragmentami roślin (dawne koluwium) ułożony jest dren francuski ze żwiru w geotkaninie. Powyżej zalega nasyp z piasku o miąższości 0,3 m i następnie warstwa podbudowy stabilizowanej cementem. W poziomie oczepu pod podbudowę ułożona została rura drenarska fi 150 mm. Od strony północnej drogi wykonany jest rów o głębokości 1,0 - 1,2 m ze skarpami umocnionymi płytami ażurowymi i z dnem z korytek betonowych.

Wykonane zabezpieczenia nie zabezpieczają w pełni podłoża drogi, jak również nie są wystarczające, aby ustabilizować osuwisko. Przyczyny tego są złożone. Po pierwsze wykonana konstrukcja oporowa zapewnia stateczność dla spójnego masywu gruntowego, stanowiącego warstwę ilów i glin zwięzłych, ale w odniesieniu do gruntów mogących ulegać rozmywaniu lub rozluźnieniu (piasków, czy luźnych nasypów piaszczystych lub ziemnych) nie jest skuteczna. Grunty takie po nasyceniu wodą mogą "wypłynąć" pomiędzy palami. Taka sytuacja już zaistniała, gdyż obecnie grunty pod drogą do głębokości około 0,3 m powyżej oczepu uległy wypłynięciu, co spowodowało utratę oparcia dla rury drenarskiej oraz dla warstw stabilizowanych, które spękały i uległy zapadnięciu. Obecnie wody z drenu wnikają w podłoże zapadliska obok pali. Pale w zasadzie na całej długości umocnionego odcinka uległy odsłonięciu na wysokość do 1,4 m.

W odniesieniu do samej konstrukcji oporowej, nie obserwuje się odchylenia pali ani uszkodzenia oczepu. Widoczne są pęknięcia i wykruszenia betonu na granicy oczepu i głowicy pala, co jednak nie jest jednoznaczne z zagrożeniem stateczności konstrukcji.

Wykonane zabezpieczanie obejmuje jedynie fragment osuwiska, dlatego poza zasięgiem konstrukcji oporowej, na wschód od palisady, widoczne są pęknięcia nawierzchni asfaltowej drogi przy skarpie drogowej, a przydrożny rów ma niewielki spadek, wobec czego wody opadowe stagnują w jego dnie.

Dla oceny procesów geodynamicznych wykonano modelowanie stateczności według metod równowagi granicznej w przekroju B-B' w programie GeoSlope1.2. W modelowaniu przyjęto obciążenie zewnętrzne drogi wraz z pojazdami równe 33 kPa. Dla stropowej warstwy ilów o miąższości 0,8 m przyjęto najniekorzystniejsze parametry wytrzymałości resztkowej uzyskane z badań laboratoryjnych w obrębie strefy osłabienia rdzenia. Modelowanie wykazało, że bardzo prawdopodobne jest dalsze obrywanie skarpy drogowej (wskaźnik stateczności $F_s=1,07$). Powierzchnia poślizgu w głębszym podłożu jest mniej prawdopodobna ($F_s=1,81$).

Analiza stateczności pozwoliła ustalić, że obszarem szczególnie podatnym na osuwanie jest skarpa drogowa oraz zbocze pomiędzy drogą a potokiem. W strefie tej występuje podmywanie skarp przez potok oraz nasycanie wodą gruntów na zboczu, przy stagnowaniu wód w zgłębieniach jęzora osuwiskowego, prowadzące do utraty stateczności skarp drogowych poprzez upłynnienie gruntów nasypowych przesyconych wodą. Przemieszczenie się nasypów może skutkować brakiem oparcia dla masywu rodzimych gruntów spoistych, prowadzące do powstawania odłamów i osunięć w kierunku koryta Potoku Zgórskiego.

10. Ogólne określenie metody wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań, wskazania dotyczące posadowienia oraz założenia technologiczne i konstrukcyjno - budowlane inwestycji oraz zakres i sposób prowadzenia monitoringu

Dla zapewnienia stateczności podłoża drogi wymagane jest kompleksowe zabezpieczenie osuwiska. Wykonana palisada z pali na długości wzmocnienia zapewnia stateczność głębszego podłoża i przeciwdziała uaktywnieniu się powierzchni poślizgu w łożach, ale nie jest skuteczna dla zachowania stateczności podłoża nawierzchni. Działania stabilizacyjne powinny, oprócz zapewnienia stateczności głębszego podłoża, dotyczyć wzmocnienia skarpy od strony potoku. Potok ma zróżnicowaną głębokość od 0,3 m do nawet 0,7 m w rejonie zakoli poniżej brzegów jezora osuwiska. Zalecany sposób stabilizacji podłoża powinny być działania regulacyjne potoku (narzut kamienny w dnie wraz z osłoną brzegu - np. gabiony). Grunty koluwium na skarpie należy częściowo usunąć, zaś skarpe przeprofilować, w taki sposób aby wody opadowe nie stagnowały w zagłębieniach i obniżeniach terenu.

Korzystne byłoby ułożenie na skarpie geosyntetyków stabilizujących powierzchnię terenu wraz z odpowiednimi nasadzeniami przeciwdziałającymi pęcznieniu gruntów. Dla zabezpieczenia osuwiska, mogącego uaktywnić się w głębszym podłożu, można wykonać palisadę z pali na fragmencie drogi, gdzie jej nie wykonano. Zagłębienie pali na głębokość około 7 - 8 m względem nawierzchni, a więc tak jak w przypadku już wykonanych pali, byłoby odpowiednie. Należałoby zmodyfikować położenie oczepu względem warstw nasypów i podbudowy nawierzchni, w taki sposób, aby oczep podpierał podłoże drogi, aż do poziomu gruntów spoistych. Należy ponownie wykonać odwodnienie warstw drogowych po usunięciu zapadniętych fragmentów drenaży.

Szacowany koszt wykonania robót stabilizujących osuwisko kształtowałby się w przedziale:
750 000 - 900 000 zł netto;

Materiały źródłowe, literatura, dane archiwalne, przepisy

- 1) M. Klimaszewski - "Geomorfologia Polski" - PWN Warszawa 1998 r.
- 2) „Budowa geologiczna Polski” – Instytut Geologiczny, Warszawa 1972r.
- 3) Kurek S., Preidl, M., 1997 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami. Ark. Mielec. PIG-PIB.
- 4) Józef Bażyński, Andrzej Drągowski, Zbigniew Frankowski, Ryszard Kaczyński, Stanisław Rybicki, Lech Wysokiński - „Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich” poradnik metodyczny Ministerstwa Środowiska , Warszawa 1999 r.
- 5) „Poradnik Hydrogeologa” . Wyd. geologiczne Warszawa 1971 r.
- 6) Zdzisław Pazdro „Hydrogeologia ogólna”. Wydawnictwa Geologiczne. W-wa 1983 r.
- 7) Jerzy Kondracki "Geografia regionalna Polski" Wydawnictwo Naukowe PWN-1998 r.
- 8) Ewa Stupnicka "Geologia regionalna Polski". Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa 1997 r)
- 9) Elżbieta Myślińska "Laboratoryjne badania gruntów". Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2001 r.
- 10) Zenon Wiłun „Zarys Geotechniki”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2000 r.
- 11) Lech Wysokiński. Metody prognozowania i zabezpieczania osuwiska. XXV Konf. Nauk-Techn. Międzyzdroje, 2011.
- 12) "Geozagrożenia" - Zmniejszanie ryzyka, podnoszenie świadomości [mat. konfer.]. PIG. Warszawa, 2007.
- 13) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163, poz. 981 z późniejszymi zmianami)
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz.U. 2016, nr 2033)
- 15) Leszek Starkel. Rzeźba terenu, [w:] I. Dynowska, M. Maciejewski (red.), *Dorzecze górnej Wisły*, część I. PWN, Warszawa-Kraków, 42-54. 1991

Wykorzystane normy:

- PN-81 B-03020, Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-88/B-04481, Grunty budowlane. Badania próbek gruntów,
- PN-86/B-02480, Grunty budowlane, określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-74/B-04452, Grunty budowlane, badania polowe.



DECYZJA

Działając na podstawie:

- art. 79 ust. 1 i art. 80 ust. 1, 5 i 6, w związku z art. 156 ust. 1 pkt 3 oraz art. 161 ust. 2 pkt 3, ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2020r., poz. 1064 ze zm.),
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. z 2011r. nr 288, poz. 1696 ze zm.),
- art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 roku Kodeks Postępowania Administracyjnego (tekst jednolity Dz.U. z 2020r., poz. 256 ze zm.)

po rozpatrzeniu wniosku Powiatowego Zarządu Dróg w Mielcu, ul. Korczaka 6a, 39-300 Mielec, z dnia 11.09.2020r. (data wpływu), o zatwierdzenie projektu robót geologicznych

orzekam

- I. Zatwierdzam „Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne – Zgórsko w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki, powiat: mielecki, województwo: podkarpackie”.
- II. Celem projektowanych robót geologicznych jest rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie osuwiska zlokalizowanego w Zgórsku, w tym określenie głębokości występowania powierzchni poślizgu, dla opracowania projektu stabilizacji w/w osuwiska. Projektowane roboty geologiczne będą wykonywane w granicach działek nr ew. 143/2, 71 i 172/1, obręb: 86 Zgórsko, gmina: Radomyśl Wielki, powiat mielecki, województwo podkarpackie.
- III. Zakres robót obejmuje:
 1. Wykonanie 4 otworów badawczych, pełnordzeniowanych, wykonanych z zastosowaniem podwójnej rdzeniówki i płuczki na bazie wodnej, o głębokości ok. 5,00 - 7,00 m ppt. Szczegółowy sposób wykonania otworów oraz ich lokalizację przedstawia „Projekt robót geologicznych...”.
 2. Przeprowadzenie następujących czynności:
 - a) pobranie prób gruntów z każdej odmiennej litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 1,00 m,
 - b) wykonanie badań makroskopowych przewiercanych gruntów,
 - c) pobranie prób gruntów o naturalnej wilgotności NW oraz o naturalnym uziarnieniu NU z każdej odmiennej litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 2,00 m,
 - d) pobranie prób gruntów o nienaruszonej strukturze NNS z warstw gruntu wykazujących płaszczyzny poślizgu,
 - e) pomiar głębokości zwierciadła wód gruntowych w otworach badawczych po nawierceniu wody podziemnej oraz po ustabilizowaniu się zwierciadła wód,
 - f) pobranie próbki wody gruntowej do badań agresywności względem betonu i stali,
 - g) wykonanie dokumentacji fotograficznej rdzeni uzyskanych z otworów wiertniczych,
 - h) likwidację otworów, po zakończeniu prac, poprzez łożowanie.
 3. Badania laboratoryjne pobranych prób gruntów dla ustalenia ich właściwości fizyczno-mechanicznych, badanie składu granulometrycznego, oznaczenie wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, granic konsystencji, stopnia plastyczności, spójności i kąta tarcia wewnętrznego oraz próby wody w celu określenia jej stopnia agresywności w stosunku do betonu i stali.
 4. Prace geodezyjne polegające na wyznaczeniu w terenie lokalizacji projektowanych punktów badawczych (otworów badawczych) oraz ich pomiarze wysokościowym i wyznaczeniu współrzędnych, naniesienie ich na mapę dokumentacyjną terenu projektowanego przedsięwzięcia sporządzoną na podkładzie map topograficznych uzyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

z lokalizacją dokumentowanego terenu i liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich, a na podstawie wykonanych prac i badań opracowanie map warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej z poziomcami oraz przekrojów geologicznych poprowadzonych przez otwory 1 i 3; 2 i 3; 3 i 4.

- IV. Szczegółowy zakres, rodzaj, harmonogram i przestrzeń projektowanych robót geologicznych oraz przedsięwzięć koniecznych ze względu na ochronę środowiska przedstawia „Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne – Zgórsko w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki, powiat: mielecki, województwo: podkarpackie”, który **stanowi integralną część niniejszej decyzji.**
- V. Przedłożony „Projekt robót geologicznych...” zatwierdzam do realizacji pod następującymi warunkami:
1. wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa według wniosków i zaleceń zawartych w „Projekcie robót geologicznych...”,
 2. prace prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym osób posiadających wymagane uprawnienia,
 3. w przypadku, gdy dla otworów wierconych w obrębie koluwiów zostanie osiągnięta projektowana głębokość, a nie zostanie stwierdzone nienaruszone ruchami osuwiskowymi podłoże, wiercenie należy kontynuować do głębokości co najmniej 3,00 m poniżej najgłębszej powierzchni poślizgu,
 4. przed rozpoczęciem prac, wnioskodawca (wykonawca robót) uzgodni z właścicielami nieruchomości gruntowych, w granicach których roboty te mają być wykonywane, warunki i terminy wykonania robót objętych w/w projektem.
- VI. **Zatwierdzam** niniejszy „Projekt robót geologicznych...” na czas oznaczony tj. **na okres 5 lat**, licząc od dnia, w którym niniejsza decyzja stanie się ostateczna.
- VII. Niniejsza decyzja nie upoważnia do naruszenia prawa własności terenu projektowanych robót geologicznych (wejścia na teren) oraz nie rodzi prawa własności do nieruchomości gruntowej.

Uzasadnienie

Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu, ul. Korczaka 6a, 39-300 Mielec, pismem z dnia 11.09.2020r. (data wpływu 11.09.2020r.) wystąpił do Starosty Powiatu Mieleckiego z wnioskiem o zatwierdzenie „Projektu robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne – Zgórsko w miejscowości Zgórsko, gmina Radomyśl Wielki, powiat: mielecki, województwo: podkarpackie”, opracowanego przez „Geogrunt” PPUP Sp. z o.o., ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów (autorzy: dr inż. Tomasz Bardel, upr. geol. nr VII-1497; mgr inż. Lucyna Brożek, upr. geol. nr VII-1443; mgr inż. Karolina Mastej). Wnioskodawca przedstawił informację o właścicielach nieruchomości gruntowych, w granicach których mają być wykonywane roboty geologiczne, oraz o prawach, jakie mu przysługują do nieruchomości objętych niniejszym wnioskiem i projektem.

Do wniosku zostały dołączone 2 egz. w/w projektu oraz opinia Państwowego Instytutu Geologicznego Państwowego Instytutu Badawczego Oddział Karpacki w Krakowie (pismo z dn. 08.09.2020r, znak: GCG/414-195/2020).

Przedmiotowy wniosek jest kompletny, a załączony do niego „Projekt robót geologicznych...” spełnia wymagania określone w art. 79 ust. 2 i 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji. W/w „Projekt robót geologicznych ...” nie przewiduje niekorzystnego wpływu projektowanych robót geologicznych na środowisko.

O wszczęciu postępowania administracyjnego w w/w sprawie i możliwości składania swoich uwag i wniosków, zgodnie z art. 61 § 4 ustawy *Kodeks Postępowania Administracyjnego*, zainteresowane strony zostały powiadomione zawiadomieniem z dnia 18.09.2020r., znak: OŚ.6540.1.2020.MS.

Zgodnie z art. 80 ust. 5 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, zatwierdzenie projektu robót geologicznych wymaga opinii wójta, burmistrza lub prezydenta miasta. Pismem z dnia 06.10.2020r., znak: OŚ.6540.1.2020.MS, zwróciłem się do Burmistrza Radomyśla Wielkiego o wydanie opinii w sprawie zatwierdzenia przedmiotowego projektu robót geologicznych. Burmistrza Radomyśla Wielkiego nie zajął stanowiska w sprawie w terminie 14 dni od dnia doręczenia projektu rozstrzygnięcia – projektu decyzji. W związku z powyższym, zgodnie z art. 9 ust. 1 i 2 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, jeżeli organ współdziałający nie zajmie stanowiska w sprawie w terminie, o którym mowa powyżej, uważa się, że aprobuje projekt rozstrzygnięcia przedłożony przez organ administracji geologicznej.

Zawiadomieniem z dnia 26.10.2020r., znak: OŚ.6540.1.2020.MS, działając na podstawie art. 10 § 1 ustawy *Kodeks Postępowania Administracyjnego*, poinformowałem strony o możliwości zapoznania się z aktami sprawy i wypowiedzenia się przed wydaniem decyzji. W terminie przysługującym na te czynności, żadna ze stron nie przedstawiła żądań, uwag lub wniosków, co do zgromadzonych materiałów i projektowanej treści rozstrzygnięcia.

W związku z powyższym, po przeanalizowaniu przedłożonych dokumentów, w oparciu o przepisy ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jednolity Dz.U. z 2020r., poz. 1064 ze zm.) cytowanej w preambule decyzji, a w szczególności art. 80 ust. 1, **orzekłem jak w sentencji decyzji.**

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy stronom prawo wniesienia odwołania do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Tarnobrzegu, ul. Św. Barbary 12, 39-400 Tarnobrzeg, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem Starosty Powiatu Mieleckiego.

W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

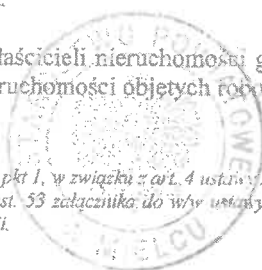
Decyzja podlega wykonaniu przed upływem terminu do wniesienia odwołania, jeżeli jest zgodna z żądaniem wszystkich stron lub jeżeli wszystkie strony zrzekły się prawa do wniesienia odwołania.

Wykonawca robót geologicznych zobowiązany jest zgłosić zamiar rozpoczęcia zatwierdzonych niniejszą decyzją robót geologicznych organom wymienionym w art. 81 ust. 1 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*. Zgłoszenia należy dokonać na piśmie najpóźniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót objętych w/w projektem. Zgłoszenie winno spełniać wymagania określone art. 81 ust. 2 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*. O zamierzonym poborze próbek w wyniku robót geologicznych należy zawiadomić na piśmie właściwy organ administracji geologicznej i państwową służbę geologiczną, tj. Starostę Powiatu Mieleckiego oraz PIG-PIB Oddział Karpacki w Krakowie, w terminie 14 dni przed zamierzonym poborem tych próbek (art. 81 ust. 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*).

Zgodnie z art. 88, w związku z art. 93 oraz art. 97 ust. 1 pkt 4 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, wyniki prac geologicznych należy przedstawić w dokumentacjach geologicznych spełniających wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2016r., poz. 2033) i przedłożyć ją Staroście Powiatu Mieleckiego w celu jej zatwierdzenia.

Niniejsza decyzja nie narusza praw właścicieli nieruchomości gruntowych w zakresie prawa cywilnego i nie zastępuje tytułu cywilnoprawnego do nieruchomości objętych robotami geologicznymi.

Stosownie do przepisów art.1 ust.1 pkt 1 lit. a i art. 6 ust. 1 pkt 1, w związku z art. 4 ustawy z dnia 16 listopada 2006r. o opłacie skarbowej /tekst jednolity Dz.U. z 2020r., poz. 1546 ze zm./ oraz część I ust. 53 załącznika do w/w ustawy, wnioskodawca w dniu 11.09.2020r. wniósł opłatę skarbową w wysokości 10,00 zł za wydanie niniejszej decyzji.



Z up. STAROSTY
[Signature]
MIELEC
POWIAT MIELECKI

Otrzymują:

1. Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu, ul. Korczaka 6a, 39-300 Mielec + 1 egz. „Projektu...”,
2. Jan Smykła, ul. Warszawska 6/7, 39-300 Mielec – korespondencja Zgórsko 42A, 39-308 Wadowice Górne,
3. Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo Usługowe „KARP” sp. z o.o., ul. Wolska 21, 36-100 Kolbuszowa,
4. A/a.

Do wiadomości:

1. Burmistrz Radomyśla Wielkiego, ul. Rynek 32, 39-310 Radomyśl Wielki (ePUAP).



Kraków, 08.09.2020 r.

GCG/414-195/2020

Opinia

do projektu robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne – Zgórsko w miejscowości Zgórsko (gmina Radomyśl Wielki, powiat mielecki, województwo podkarpackie)

Przedłożony Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska nr M002 w ciągu drogi powiatowej nr 1165R Wadowice Górne – Zgórsko w miejscowości Zgórsko (gmina Radomyśl Wielki, powiat mielecki, województwo podkarpackie) został opracowany w firmie „Geogrunť PPUP Sp. z o.o. (ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów) przez zespół w składzie: dr inż. Tomasz Bardel (nr upr. VII-1497), mgr inż. Lucyna Brożek (nr upr. VII-1443) i mgr inż. Karolina Mastej. Projekt opracowany został na zlecenie Zarządu Dróg Powiatowych w Mielcu (39-300 Mielec, ul. Korczaka 6a).

Opracowany zgodnie z wymogami ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz rozporządzeń wykonawczych MŚ (Dz. Ustaw nr 163, poz. 981 z dn. 09.06.2011 r.), projekt zawiera 18 stron tekstu, kartę dokumentacyjną osuwiska wraz z opinią, załączniki graficzne: mapa lokalizacyjna w skali 1:100 000; mapa topograficzna w skali 1:10 000; mapa z lokalizacją obszaru osuwiska w skali 1:2 000; fragment Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Mielec; przekrój geologiczny rejonu projektowanych robót geologicznych; fragment Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 arkusz Mielec; mapa zasadnicza w skali 1:100 z zaznaczoną granicą osuwiska, projektowaną linią przekroju i projektowaną lokalizacją wyrobisk badawczych; koncepcyjny przekrój geologiczny oraz projekt geologiczno-techniczny otworów.

Dokumentowane osuwisko jest niedużym, aktywnym w części południowej i okresowo aktywnym w części północnej, skalno-zwietrzelinowym osuwiskiem rozwiniętym w utworach lodowcowych oraz w mioceńskich łłach krakowieckich zapadliska przedkarpackiego. Osuwisko rozpoczyna się skarpą główną o wysokości do 0,4 m zlokalizowaną powyżej drogi. Poniżej skarpy głównej występują liczne szczeliny i pęknięcia gruntu, podmokłości oraz przemieszczone koluwia. Osuwisko odnowiło się na wiosnę 2017 r. W nasypie drogowym uaktywniła się skarpa wtórna o wysokości do 1 m, która odsłoniła pale wykonanego zabezpieczenia dla fragmentu osuwiska. Przyczyną aktywności były wody opadowe i roztopowe infiltrujące w grunty oraz spływ wód opadowych z drogi powiatowej. W przypadku braku odpowiedniego zabezpieczenia osuwiska istnieje

możliwość wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych. Dalszy rozwój osuwiska może doprowadzić do zniszczenia drogi (utruty przejezdności). Osuwisko rozszerza się poza istniejące zabezpieczenia.

Autorzy projektu przewidują wykonanie prac wiertniczych, geologicznych, geodezyjnych oraz badań laboratoryjnych próbek gruntu i wody. W projekcie przewidziano wykonanie 4 pełnordzeniowanych otworów badawczych o głębokości około 5-7 m ppt. (łącna głębokość wynosi 24 mb). Ilość i rozmieszczenie wszystkich wyrobisk badawczych wydają się być odpowiednie dla właściwego rozpoznania badanego terenu. O ewentualnej zmianie lokalizacji otworów zdecydować może geolog nadzorujący wiercenia na podstawie osiągniętych wyników. Dla sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz określenia sposobu zabezpieczenia osuwiska bardzo istotne znaczenie ma określenie głębokości występowania powierzchni poślizgu w obrębie osuwiska. Położenie powierzchni poślizgu powinno być potwierdzone wynikami prac wiertniczych. Otwory w całości powinny być rdzeniowane (rdzeniówka podwójna, płuczka, rdzeń o nienaruszonej strukturze). W przypadku, gdy dla otworów wierconych w obrębie koluwiów zostanie osiągnięta projektowana głębokość, a nie zostanie stwierdzone nienaruszone ruchami osuwiskowymi podłoże, należy bezwzględnie kontynuować wiercenie do głębokości co najmniej 3,0 m poniżej najgłębszej powierzchni poślizgu. Otwory należy głębić poniżej powierzchni poślizgu w celu uzyskania możliwości opróbowania nienaruszonego ruchami osuwiskowymi podłoża.

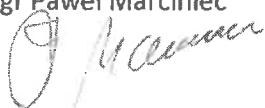
Ustalony w projekcie zakres badań laboratoryjnych próbek gruntów i wody powinien pozwolić na jednoznaczne określenie parametrów geotechnicznych i warunków geologicznych dla wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Uwagi i zalecenia:

- w dokumentacji należy zamieścić aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową z poziomiami;
- należy zamieścić w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dokumentację fotograficzną rdzeni z pełnordzeniowanych otworów;
- w projekcie przedstawiono 1 linię przekroju - w dokumentacji należy zamieścić jeszcze 2 dodatkowe linie przekroju poprowadzone przez otw. 2 i otw. 3 oraz otw. 3 i otw. 4.

Podsumowując, przedłożony do opiniowania projekt prac geologicznych uważam za poprawny i spełniający wymogi przewidzianego do realizacji zadania. Może on być podstawą do wykonania dokumentacji geologicznej.

Opiniował
mgr Paweł Marciniak



Do wiadomości:

- 1) „Geogrunt” PPUP Sp. z o.o. (ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów)
- 2) Zarząd Dróg Powiatowych w Mielcu (39-300 Mielec, ul. Korczaka 6a)
- 3) a/a

KIEROWNIK
Centrum Inżynierii

dr inż. Tomasz Projektant

Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią

1. Numer ewidencyjny:
Numer roboczy osuwiska:

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 1 | 1 | 0 | 8 | 5 | 0 | 8 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| M 0 0 2 | | | | | | | | | | | | |

2. Lokalizacja osuwiska:

| | | | |
|---|---|--|--|
| 1. Miejscowość: Zgórsko | 2. Gmina: Radomyśl Wielki | 3. Powiat: mielecki | 4. Województwo: podkarpackie |
| 5. Mapa topograficzna 1 : 10 000 (<i>godło, nazwa</i>): M-34-67-B-c-1 | 6. Arkusz SMGP 1:50 000: Mielec (0952) | 7. Współrzędne geograficzne: 21°17'00,1"E 50°14'22,6"N | |
| 8. Kraina geograficzna: Plaskowyż Tarnowski | 9. Jednostka tektoniczna: Zapadlisko przedkarpackie | 10. Zlewnia: Potok Zgórski | |
| 11. Inne dane lokalizacyjne: Na prawym brzegu Potoku Zgórskiego około 150 m na NW od skrzyżowania drogi Zgórsko - Wadowice Górne z drogą Radomyśl Wielki - Mielec | | | |

3. Charakterystyka osuwiska:

| | | | |
|--|--|--|--|
| 1. Sytuacja geomorfologiczna: stok dolny | 2. Układ geologiczny: asekwentne | | |
| 3. Rodzaj materiału: osuwisko skalno-zwietrzelinowe | 4. Rodzaj ruchu: zsuw | 5. Stopień aktywności: aktywne | |
| 6. Krótki opis słowny: Niewielkie aktywne i okresowo aktywne osuwisko rozwinięte na utworach lodowcowych w dolnej części stoku nad Potokiem Zgórsko niszczące drogę powiatową. Osuwisko odnowiło na wiosnę 2017 r. Osuwisko rozpoczyna się skarpią główną powyżej drogi o wysokości od 0,4 m. Poniżej skarpy głównej występują liczne szczeliny i pęknięcia gruntu, podmokłości oraz przemieszczone koluwia. W nasypie drogowym uaktywniła się skarpa wtórna o wysokości do 1 m, która odsłoniła pale wykonanego zabezpieczenia. Osuwisko było zabezpieczane jednak ruchy osuwiskowe mogą spowodować uszkodzenie drogi powiatowej. | | | |

4. Parametry morfologiczne osuwiska:

a. ogólne:

| | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Powierzchnia: 0,15 ha | 2. Długość: 45 m | 3. Szerokość: 62 m | 4. Wysokość maks.: 177 m | 5. Wysokość min.: 170 m | 6. Rozpiętość pionowa 7 m |
| 7. Nachylenie: 9° | 8. Azymut: 220° | | | | |

b. skarpa osuwiskowa:

| | | | |
|---|--|---|--|
| 9. Wysokość skarpy głównej: 0,4 m | 10. Nachylenie skarpy głównej: 25° | 11. Szczeliny powyżej skarpy głównej: — | 12. Skarpy wtórne: Tak, o wysokości do 1 m |
|---|--|---|--|

c. jezior i koluwium:

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|
| 13. Wysokość czoła: 1 m | 14. Długość powierzchni koluwium: 44 m | 15. Nachylenie powierzchni koluwium: 9° | 16. Miąższość koluwium: mierzona: > 4 m szacowana: |
|-----------------------------------|--|---|--|

d. stok, na którym jest osuwisko:

| | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 17. Typ stoku: prosty | 18. Nachylenie: 4° | 19. Ekspozycja: SW | 20. Długość: 197 m | 21. Wysokość: 15 m |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|

5. Podłoże osuwiska:

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1. Rodzaj utworów: ilty z wkładkami mułowców i piaskowców - ily krakowieckie (warstwy przeworskie, jarosławskie - nierozdzielone) | 2. Wiek utworów: miocen | 3. Zaleganie warstw: brak możliwości obserwacji | 4. Tektonika: inne (w tym: brak uwarunkowań tektonicznych) |
|---|-----------------------------------|---|--|

6. Materiał koluwialny:

| |
|--|
| 1. Rodzaj materiału: gliny i ily, nasypy |
|--|

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

| | |
|----------------------------|---|
| 1. Koluwium: | 2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy: |
| wysieki | brak |
| 3. Stoku poniżej osuwiska: | 4. Stoku po bokach osuwiska: |
| ciek powierzchniowy | brak |

8. Wiek i geneza osuwiska:

| | | |
|---|---|--|
| 1. Data powstania: b. d. | Opis/uwagi: | 3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna – infiltracja wód opadowych i roztopowych, wypływy wód na zboczu |
| 2. Rozwój osuwiska w czasie: 2010 | Opis/uwagi: uaktywnienie się osuwiska, pęknięcia drogi powiatowej | 3. Przyczyna ruchu osuwiskowego: naturalna – infiltracja wód opadowych i roztopowych, wypływy wód na zboczu, sztuczna – złe odprowadzenie wód ze stoku i drogi |
| 2017 | uaktywnienie się osuwiska, pęknięcia drogi powiatowej | naturalna – infiltracja wód opadowych i roztopowych, wypływy wód na zboczu, sztuczna – złe odprowadzenie wód ze stoku i korpusu drogi powiatowej |

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

a. pokrycie stoku:

| | | | | | |
|----------|------------------------|----------------------|-----------------|----------|---------------|
| 1. Lasy: | 2. Zarośla krzewiaste: | 3. Łąki i pastwiska: | 4. Grunty orne: | 5. Sady: | 6. Nieużytki: |
| — | X | X | — | — | X |

b. zabudowa:

| | | | |
|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|
| 7. Mieszkalna: | 8. Gospodarcza: | 9. Przemysłowa/usługowa: | 10. Użyteczności publicznej: |
| — | — | — | — |
| 11. Zabytkowa/sakralna | 12. Inna | | |
| — | — | | |

c. infrastruktura komunikacyjna:

| | |
|------------------------|---------------------|
| 13. Drogi: | 14. Linie kolejowe: |
| droga powiatowa | — |

d. linie przesyłowe:

| | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------|------------------|
| 15. Linie energetyczne | 16. Linie telefoniczne: | 17. Wodociągi: | 18. Kanalizacja: |
| — | — | — | — |
| 19. Gazociągi: | 20. Inne: | | |
| — | — | | |

10. Powstałe szkody

i zagrożenia:

| | |
|--|---|
| 1. Uprawy: | 6. Uprawy: |
| — | — |
| 2. Zabudowa: | 7. Zabudowa: |
| — | — |
| 3. Infrastruktura komunikacyjna: odsłonięte elementy palisady zabezpieczającej, pęknięcia drogi powiatowej | 8. Infrastruktura komunikacyjna: możliwość zniszczenia drogi powiatowej |
| 4. Linie przesyłowe: | 9. Linie przesyłowe: |
| — | — |
| 5. Inne: | 10. Inne: |
| — | — |
| 11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Istnieje możliwość wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych po długotrwałych lub katastrofalnych opadach atmosferycznych oraz w wyniku złego odprowadzenia wody opadowej ze stoku i z drogi powiatowej. Uplastycznienie utworów koluwalnych może powodować powstawanie kolejnych powierzchni ścięcia, a w konsekwencji dalszy rozwój osuwiska. Stwarza to zagrożenie zniszczenia drogi powiatowej, utraty przejeźdźności. | |

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

| | |
|--|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE | Opis: |
|--|-------|

12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

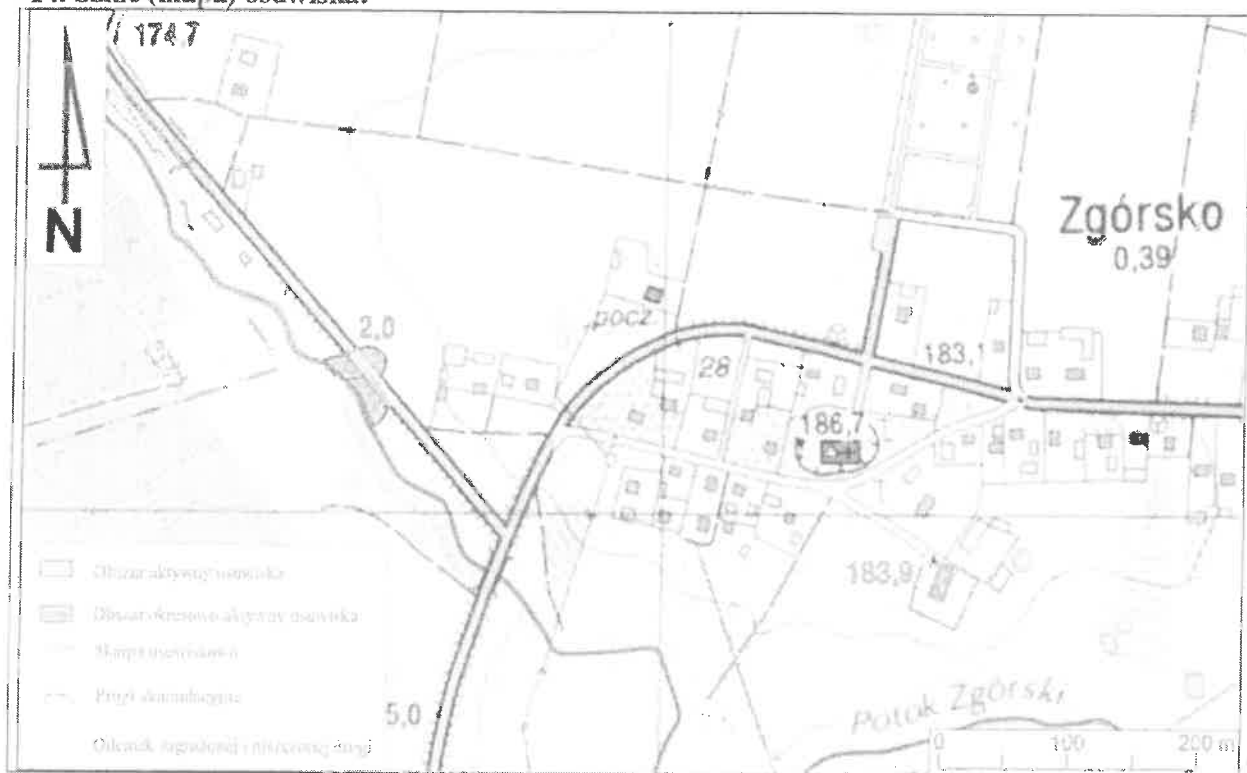
| | |
|--|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE | Opis: — |
|--|---------|

13. Stan badań:

Kurek S., Preidl M., 2002 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Mielec. PIG. Warszawa
 Kurek S., Preidl M., 2002 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Mielec. PIG. Warszawa

DG-I

14. Szkic (mapa) osuwiska:



15. Przekrój geologiczny osuwiska:

Nie dotyczy – wykonuje się, gdy są odwiercone otwory badawcze

Brak danych geologicznych do sporządzenia przekroju.

16. Fotografia (-ie) osuwiska:



Widok na koluwia (jęzor osuwiskowy)



Widok na niszczoną drogę powiatową i odsłonięte zabezpieczenia



Spękania drogi powiatowej

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Nieduże, czynne osuwisko, które uaktywniło się po opadach w 2010 oraz w kolejnych latach. Ponownie uaktywniło się na wiosnę 2017 roku. Przyczyną aktywności były wody opadowe i roztopowe infiltrujące w grunty oraz wypływy wód podziemnych oraz spływ wód opadowych z drogi powiatowej. W przypadku braku odpowiedniego zabezpieczenia osuwiska istnieje możliwość wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych. Dalszy rozwój osuwiska może doprowadzić do zniszczenia drogi (utrata przejezdności). Osuwisko rozszerza się poza istniejące zabezpieczenia. Biorąc pod uwagę współcześnie zachodzące procesy osuwiskowe, skalę osuwiska oraz względy ekonomiczne (koszt realizacji zabezpieczenia do korzyści możliwych do osiągnięcia), stabilizacja całości osuwiska jest możliwa. Poza zabezpieczeniem osuwiska należy wykonać odwodnienie (poprawiające stateczność zbocza) ze szczelnym odprowadzeniem wód poza obszar osuwiska. Prace powinny objąć całe osuwisko a nie tylko pas drogowy. Wszelkie prace związane z zabezpieczeniem osuwiska powinny być wykonane na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (obszar osuwiskowy – III kategoria geotechniczna gruntu) w której bezwzględnie określić należy głębokość występowania powierzchni poślizgu w obrębie osuwiska. Położenie powierzchni poślizgu powinno być potwierdzone wynikami prac wiertniczych. Otwory te w całości muszą być rdzeniowane (rdzeniówka podwójna, płuczka, rdzeń o nienaruszonej strukturze). Jest to podstawowa metoda dla rzetelnego określenia powierzchni poślizgu, co pozwoli na zaprojektowanie skutecznego zabezpieczenia osuwiska.

Ostateczną decyzję o pracach zabezpieczających można będzie podjąć po wykonaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i po wykonaniu symulacji kosztów wraz z oceną opłacalności inwestycji.

Proponuje się, aby obszar osuwiska w całości wraz ze strefą buforową wyłączyć z zabudowy w planach zagospodarowania przestrzennego.

| 18. Autor karty: | 19. Kategoria i numer uprawnień geolog.: | 20. Instytucja: | 21. Data wypełnienia: |
|------------------|--|---|--------------------------|
| Paweł Marciniak | VIII-0137 | Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki | 27.06.2017 |

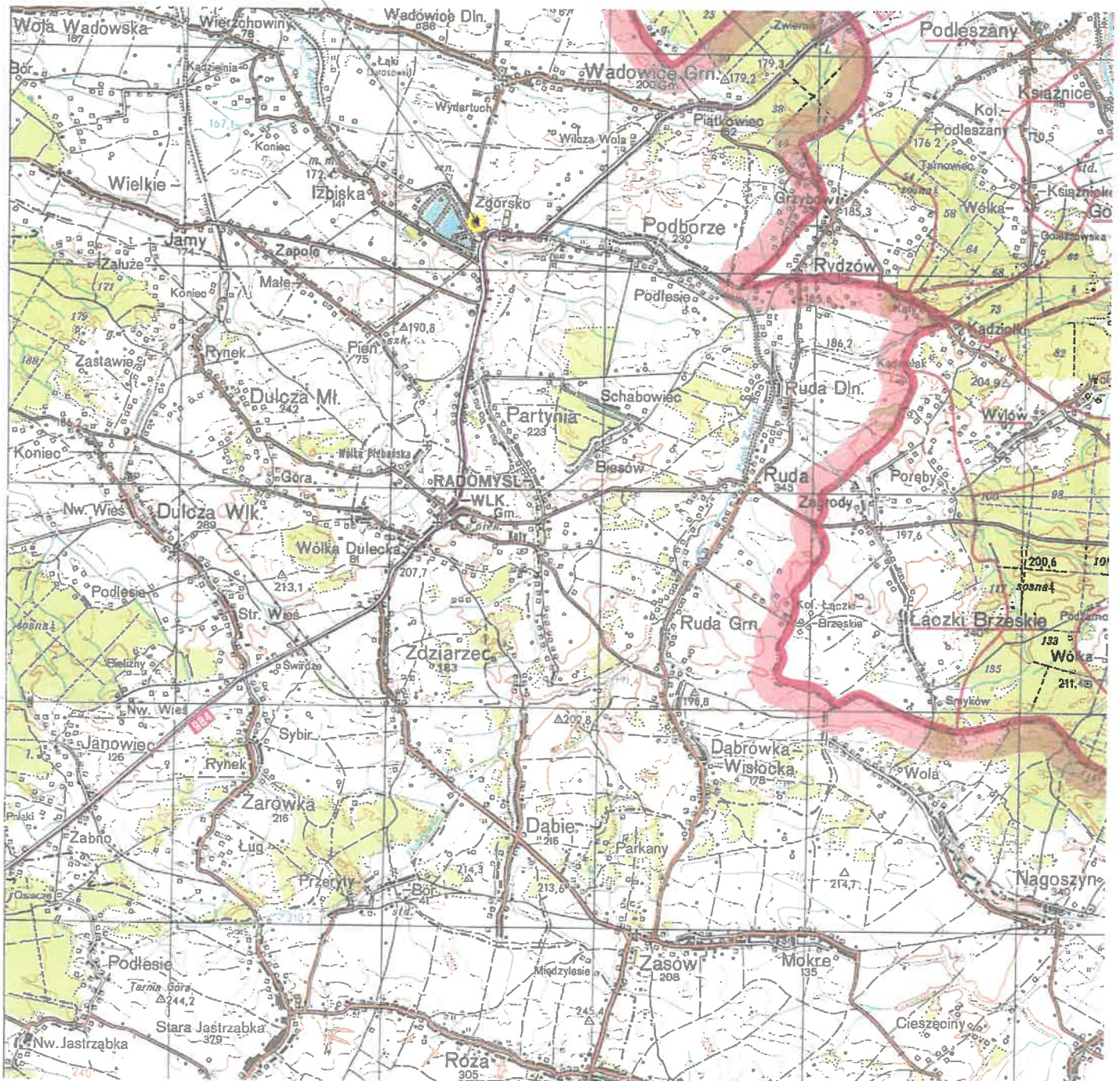
GŁÓWNY KOORDYNATOR
Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOP)

mgr Paweł Marciniak
nr upr. VIII-0137

KIEROWNIK POCZTY
Geozagrożenia i Geologia Inżynierska

dr Tomasz Węgrzyn

Obszar badań



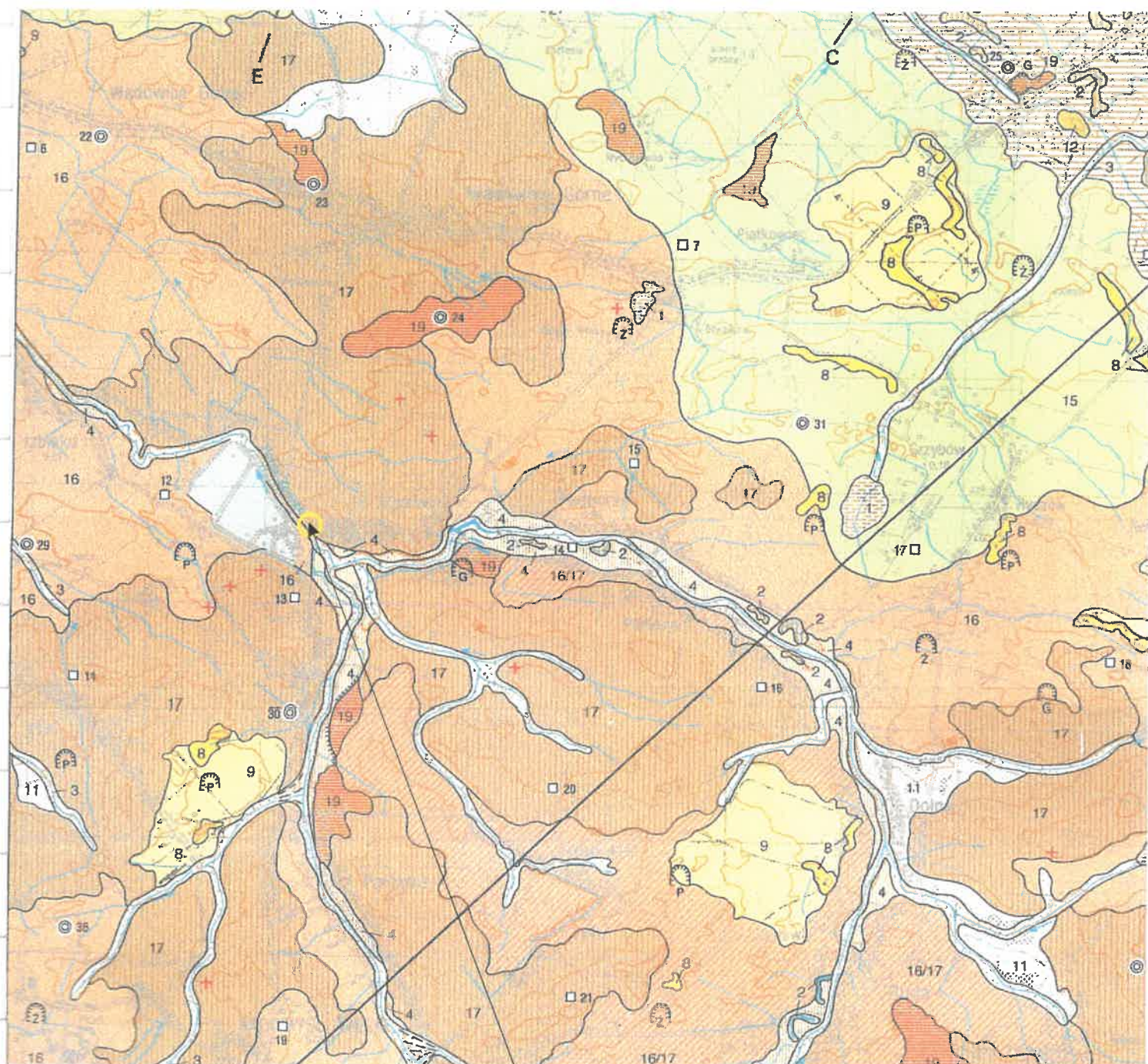
Dokumentacja geologiczno - inżynierska określająca warunki geologiczno - inżynierskie osowiska nr M002
w ciągu drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko w m. Zgórsko, gm. Radomyski Wielki

MAPA TOPOGRAFICZNO-ADMINISTRACYJNA Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ

w skali 1:100 000

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559



Obszar badań

Dokumentacja geologiczno - inżynierska określająca warunki geologiczno - inżynierskie osuwiska nr M002
w ciągu drogi powiatowej nr 1 163R Wadowice Górne - Zgórsko w m. Zgórsko, gm. Radomyśl Wielki

FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI

w skali 1:50 000

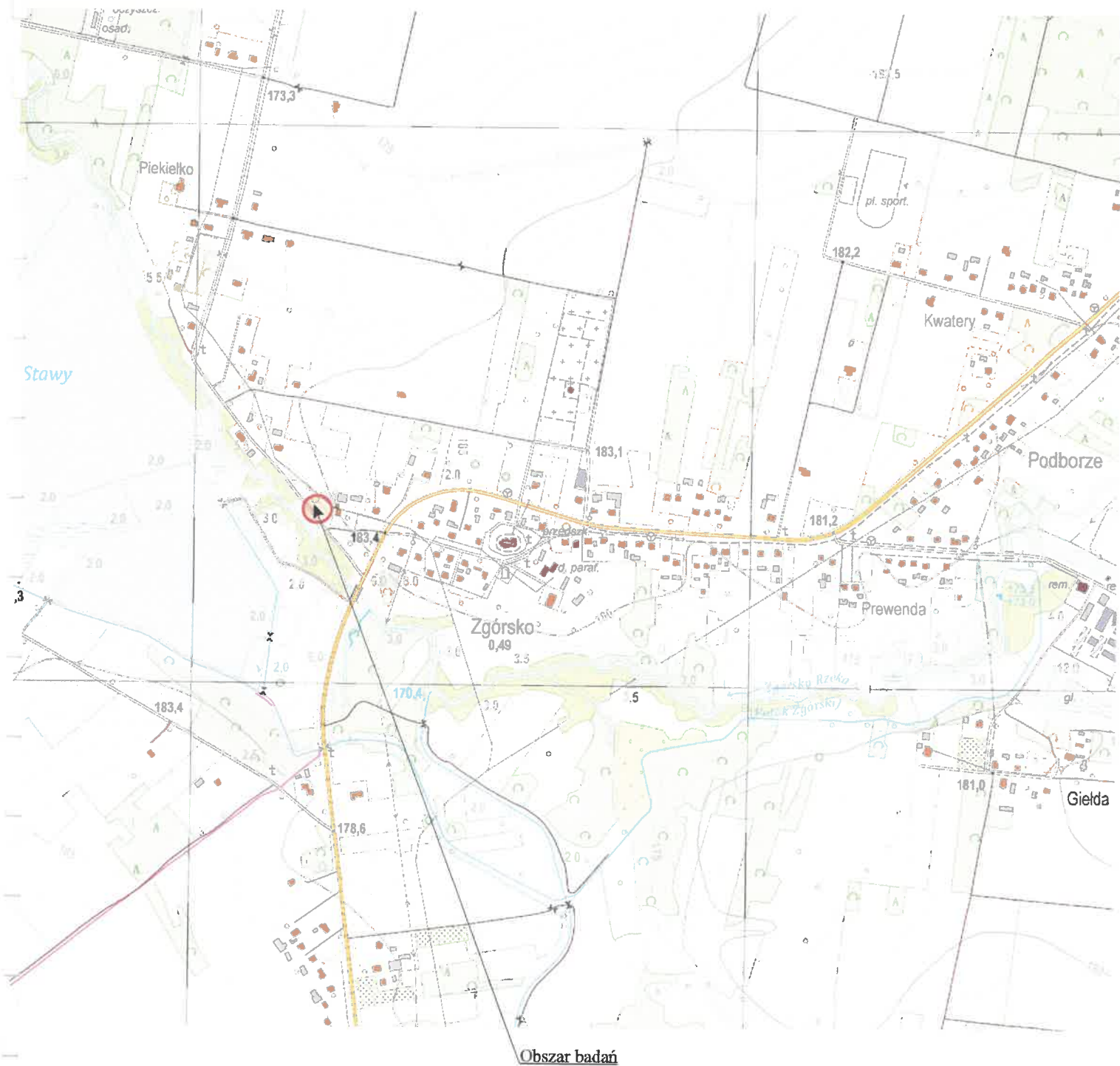
ARKUSZ MIELEC

(opracowanie: S. Kurek, M. Preidl; 1997 r.)

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559



*Dokumentacja geologiczno - inżynierska określająca warunki geologiczno - inżynierskie osowiska nr M002
w ciągu drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko - w m. Zgórsko, gm. Radomyśl Wielki*

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

NA MAPIE TOPOGRAFICZNEJ

w skali 1:10 000

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

LEGENDA DO PRZEKROJÓW I PROFILI

TEMAT: Określenie warunków geologiczno - inżynierskich osuwiska nr M002 w Zgórsku

| UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|--|----------------------|------------------------------------|---|-------|
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW X | | | | | | | | | | | |
| | | ZAKRES ZMIENNOŚCI PARAMETRÓW X | | | | | | | | | | | |
| STRATYGRAFIA | PROFIL LITOLOGICZNY | OPIS LITOLOGICZNO-GEOLOGICZNY | NR WARSTWY | RODZAJ GRUNTU | SYMBOL GEOLOGICZNY | STAN GRUNTU | | WILGOTNOŚĆ W [%] | GĘSTOŚĆ OBROTOWA ρ_s [Mg/m ³] | SPÓJNOŚĆ c_u [kPa] | KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO ϕ [°] | KATEGORIA URABIALNOŚCI GRUNTÓW PN-B-06050 | UWAGI |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I_p | STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_d | 9 | 10 | 11 | 14 | 13 | 14 |
| grunty nienormowane | | | | | | | | | | | | | |
| Q - czwartorzęd | | Nasypy budowlane i niebudowlane | N | nB, nN | | | | | | | | | |
| | | Piaszki średnie z humusem, w stanie luźnym lub średniozagęszczonym | I | H+Ps, H+Psg | - | - | 0,35 | $\frac{19,0}{1,10}$ | $\frac{1,70}{1,10}$ | - | $\frac{30,0}{0,95}$ | 3 | |
| | | Gliny piaszczyste zwięzłe, wilgotne/mokre, w stanie plastycznym | II | Gpz, Gpz/Pg | C | 0,38 | - | $\frac{25,9}{-}$ | $\frac{1,96}{-}$ | $\frac{11,0}{1,00}$ | $\frac{12,0}{0,90}$ | 3 | |
| | | Gliny pylaste zwięzłe, wilgotne, w stanie plastycznym | IIIA | Gtz, Gtz/I | C | 0,26 | - | $\frac{26,6}{-}$ | $\frac{1,99}{-}$ | $\frac{16,8}{-}$ | $\frac{16,9}{-}$ | 4 | |
| | | Gliny pylaste zwięzłe / ily, wilgotne, w stanie twar doplastycznym | IIIB | Gtz, Gtz/I, I, Ir | C | 0,13 | - | $\frac{23,7}{21,0-27,6}$ | $\frac{2,02}{1,95-2,07}$ | - | - | | |
| Ns | | Ily pylaste, wilgotne lub małowilgotne, w stanie półzwardym lub zwardym | IV | Ir | D | 0,0 | - | $\frac{19,5}{16,6-21,8}$ | $\frac{2,08}{2,01-2,12}$ | $\frac{75,2}{-}$ | $\frac{21,3}{-}$ | 5 | |

Czcionka pogrubioną parametry wyznaczone metodą bezpośrednią, pozostałe na podstawie zależności korelacyjnych z normy PN-B-03020

dr inż. Tomasz Bardel

geolog i inżynier

geologia inżynierska nr VII-1497

hydrogeologia nr V-1959

geologia złóżowa nr III-0559

ZAL. 6

**PROFIL OTWORU BADAWCZEGO nr: 1**

SKALA 1 : 50

Rzędna terenu: 177,3 m n.p.m.

Temat: Stabilizacja osuwiska drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko
Miejscowość: Zgórsko
Województwo: podkarpackie

Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu

Wykonawca: "GEOGRUNT" P.P.U.P. Sp. z o. o. w Tarnowie

Dokumentator: dr inż. Tomasz Bardeł

Data sondowania: 4.12.2020 r.

| Sposób wiercenia | Uwagi wiertn. | Poziom wody gruntowej | Miaższość warstwy | Skala pionowa | Literowe oznaczenie litologiczne | Metr otworu | Opis makroskopowy | | | | | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia | |
|--|------------------|--------------------------|----------------------|---------------|--|----------------|---|------------|-------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------|--------|
| | | | | | | | Opis przewierconej warstwy | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość wałeczków | Penetrator PW-1 [kPa] | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| mechaniczny - podwójna rdzeniówka na płuczkę | | | 0.6 | | H+Ps | | Gleba z piaskiem średnim, brązowe obecne frag. korzeni | w | ln/szg | | | I | czwartorzęd | |
| | | | 0.3 | | Gpz | 0.6 | Gлина piaszczysta zwięzła, brązowo-szara, w spągu poz. piasku szarego | w/m | tpl/pl | | | II | | |
| | | | | 1.0 | Gz/Gπz | 0.9 | Glina zwięzła / glinę pylastą zwięzłą, brązowo-szare | w | tpl | | 200 | IIIB | | |
| | | | | 1.5 | Gπz/I | 1.4 | Glina pylasta zwięzła / ił, brązowo-szare, obecne smugi konkrecji wapiennych, czarne smugi i ślady roślin | w | tpl | | 200 | | | |
| | | | | 2.0 | | | | | | | | | | |
| | | | 2.8 | | I | 2.4 | Ił brązowo-szary, obecne szare smugi piasku | w | zw | φ | 250 300 | | | |
| | | | | 2.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 3.0 | Iπ | 3.7 | Ił pylasty, brązowo-szary, obecne smugi piasku pylastego | mw | zw | φ | 500 | | | |
| | | | | 3.5 | | 4.0 | | | | | | | | |
| | | | >1.3 | | Iπ | | Ił pylasty, szary, obecne laminy piasku pylastego | mw | zw | φ | 500 | | IV | miocen |
| | | | | 4.0 | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.0 | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 6.0 | | | | | | | | | | |
| | | | 6.5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 7.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | 7.5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 8.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | 8.5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 9.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | 9.5 | | | | | | | | | | | |

dr inż. Tomasz Bardeł
geolog i inżynier
geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559



PROFIL OTWORU BADAWCZEGO nr: 2

SKALA 1 : 50

Rzędna terenu: 178,1 m n.p.m.

Temat: Stabilizacja osuwiska drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko
Miejscowość: Zgórsko
Województwo: podkarpackie

Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu

Wykonawca: "GEOGRUNT" P.P.U.P. Sp. z o. o. w Tarnowie

Dokumentator: dr inż. Tomasz Bardel

Data sondowania: 7.12.2020 r.

| Sposób wiercenia | Uwagi wiertn. | Poziom wody gruntowej | Miażdżność warstwy | Skala pionowa | Literowe oznaczenie litologiczne | Metrąż otworu | Opis makroskopowy | | | | | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia |
|--|---------------|-----------------------|--------------------|---------------|----------------------------------|---------------|---|------------|---------------|----------------|------------------------|------------------------------|--------------|
| | | | | | | | Opis przewierconej warstwy | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość walczków | Penetrometr PW-1 [kPa] | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| mechaniczny - podwójna rdzeniówka na płuczkę | | | 1.1 | 0.5 | H+Psg | | Gleba z piaskiem średnim zaglinionym, brązowe, od 0,7 m szare | w | szg | | | I | czwartorzęd |
| | | | | 1.0 | | 1.1 | | | | | | | |
| | | | 1.1 | 1.5 | G _π Z | 1.5 | Gлина pylasta zwięzła, brązowo-szara, obecne smugi konkrecji wapiennych | w | tpl tpl/pl | | 250 175 125 | IIIA | |
| | | | | 2.0 | G _π Z/I | | Gлина pylasta zwięzła / ił, brązowe, obecne smugi konkrecji wapiennych | w | tpl/pl | | 125 | | |
| | | | | 2.5 | | 2.2 | | | | | | | III B |
| | | | 1.5 | 3.0 | I | | Ił brązowo-szary, obecne smugi konkrecji wapiennych | w | tpl | | 275 | | |
| | | | | 3.5 | | 3.7 | | | | | | | miocen |
| | | | | 4.0 | | | | | | | | | |
| | | | >1.3 | 4.5 | I _π | | Ił pylasty, szaro-brązowy, od 4,6 m szary, obecne laminy piasku pylastego | mw | zw | φ | >400 | IV | |
| | | | | 5.0 | | 5.0 | | | | | | | |
| | | | | 5.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 6.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 6.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 7.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 7.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 8.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 8.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 9.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 9.5 | | | | | | | | | |

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559



PRZEDSIĘWZIENIE
PROJEKTOWO-WYKONAWCZO-
PROJEKCYJNE

GEOGRUNT

PROFIL OTWORU BADAWCZEGO nr: 3

Rzędna terenu: 176,5 m n.p.m.

SKALA 1 : 50

Temat: Stabilizacja osuwiska drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko
Miejscowość: Zgórsko
Województwo: podkarpackie

Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu

Wykonawca: "GEOGRUNT" P.P.U.P. Sp. z o. o. w Tarnowie

Dokumentator: dr inż. Tomasz Bardel

Data sondowania: 4.12.2020 r.

| Sposób wiercenia | Uwagi wierth. | Poziom wody gruntowej | Miaższość warstwy | Skala pionowa | Literowe oznaczenie litologiczne | Metraż otworu | Opis makroskopowy | | | | | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia |
|--|---------------|--------------------------|----------------------|----------------|--|--|---|------------|-------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------|
| | | | | | | | Opis przewierconej warstwy | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość wałeczków | Penetrator PW-1 [kPa] | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| mechaniczny - podwójna rdzeniówka na płuczkę | | | | 0.5 | N | | Nasyp (piasek średni zagliniony, na poz. 0,4 - 0,6 m żużel czarny) | w | szg | | | N | czwartorzęd |
| | | | | 1.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 1.5 | | 1.7 | | | | | | | |
| | | | | 2.0 | N | 2.0 | Nasyp (piasek średni zagliniony / piasek gliniasty, c.brazowy) | w | pl | | | | |
| | | | 0.4 | | Gpz//Pg | 2.4 | Gлина piaszczysta zwięzła, w-wana piaskiem gliniastym, c.brazowo-szara | m w/m | pl | | | II | |
| | | | | 2.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 3.0 | G _π z/I | 3.0 | Gлина pylasta zwięzła / ił, szaro-brazowa | w | tpl | | 225 | IIIB | |
| | | | 1.4 | | | | | | | | | | |
| | | | | 3.5 | I | | Ił brazowo-szary, w spągu obecne frag. roślin | w | zw | φ | >300 | | |
| | | | | 4.0 | | 3.8 | | | | | | | |
| | | | 4.5 | | | | | | | | | IV miocen | |
| | | | 5.0 | | | | | | | | | | |
| | | | 5.5 | I _π | | Ił pylasty, szary, obecne laminy piasku pylastego | w | zw | φ | >400 | | | |
| | | | >3.2 | 6.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 6.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 7.0 | | 7.0 | | | | | | | |
| | | | | 7.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 8.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 8.5 | | | | | | | | | |
| | | | | 9.0 | | | | | | | | | |
| | | | | 9.5 | | | | | | | | | |

dr inż. Tomasz Bardel

geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497

hydrogeologia nr V-1959

geologia złożowa nr III-0559



PROFIL OTWORU BADAWCZEGO nr: 4

SKALA 1 : 50

Rzędna terenu: 176,7 m n.p.m.

Temat: Stabilizacja osuwiska drogi powiatowej nr 1 165R Wadowice Górne - Zgórsko
Miejscowość: Zgórsko
Województwo: podkarpackie

Zleceniodawca: Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu

Wykonawca: "GEOGRUNT" P.P.U.P. Sp. z o. o. w Tarnowie

Dokumentator: dr inż. Tomasz Bardel

Data sondowania: 7.12.2020 r.

| Sposób wiercenia | Uwagi wierń. | Poziom wody gruntowej | Miażdżość warstwy | Skala pionowa | Literowe oznaczenie litologiczne | Metraż otworu | Opis makroskopowy | | | | | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia | |
|--|--------------|--------------------------|----------------------|---------------|---|--|---|--|-------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|--------|
| | | | | | | | Opis przewierconej warstwy | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość wałczków | Penetrometr PW-1 [kPa] | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| mechaniczny - podwójna rdzeniówka na płuczkę | | | 1.4 | 0.5 | N | 0.9 | Nasyp (piasek średni zagliniony z otoczkami, brązowy) | w | | | | N | czwartorzęd | |
| | | | 1.0 | N | Nasyp (piasek średni / piasek gruby, szary, obecne drobne otoczaki) | | w | szg | | | | | | |
| | | | 0.8 | 1.5 | G _π Z | 2.2 | Głina pylasta zwięzła, brązowo-szara, obecne smugi konkrecji wapiennych | w | tpl/pl | | | IIIA | | |
| | | | 2.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.7 | 2.5 | G _π Z/I | Głina pylasta zwięzła / ił, brązowo-szare, obecne poj. frag. roślin | w | tpl | | 225 | IIIB | | | |
| | | | 3.0 | 3.0 | I _π | Ił pylasty, brązowo-szary, obecne smugi piasku pylastego, czarne smugi, od 3,6 m szaro-brązowy | w | tpl | | 275 | | | | |
| | | | 3.5 | 3.9 | | | | | | | | | | |
| | | | 4.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 5.0 | | | | | | | | | | |
| | | | | >3.1 | 5.5 | I _π | 7.0 | Ił pylasty, szary, na 4,5 m odspojenie na rdzeniu skośnie do lamin | mw | zw | φ | >400 | IV | miocen |
| | | | | 6.0 | | | | | | | | | | |
| | | | | 6.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 7.0 | | | | | | | | | | |
| | | | | 7.5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 8.0 | | | | | | | | | | |
| | | | 8.5 | | | | | | | | | | | |
| | | | 9.0 | | | | | | | | | | | |
| | | | 9.5 | | | | | | | | | | | |

dr inż. Tomasz Bardel

geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497

hydrogeologia nr V-1959

geologia złożowa nr III-0559

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

TABELE WYNIKÓW OZNACZEŃ LABORATORYJNYCH

Wyniki oznaczeń wilgotności naturalnej próbek gruntów

Oznaczenia wykonano zgodnie z PN-88/B-04481

(Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.)

| Nr otworu | Przelot [m] | Rodzaj gruntu | wilgotność [%] |
|-----------|-------------|---------------|----------------|
| OTW.1 | 0,8 - 0,9 | Gpz | 25,9 |
| OTW.1 | 1,8 - 1,9 | G π z/I | 25,8 |
| OTW.1 | 2,6 - 2,7 | I | 22,9 |
| OTW.1 | 4,4 - 4,5 | I π | 17,1 |
| OTW.1 | 4,7 - 4,8 | I π | 20,6 |
| OTW.2 | 1,1 - 1,2 | G π z | 27,8 |
| OTW.2 | 1,9 - 2,0 | G π z/I | 24,7 |
| OTW.2 | 2,5 - 2,6 | I | 22,8 |
| OTW.2 | 3,5 - 3,6 | I | 24,3 |
| OTW.2 | 4,2 - 4,3 | I π | 21,8 |
| OTW.3 | 2,2 - 2,3 | Gpz//Pg | 17,9 |
| OTW.3 | 3,0 - 3,1 | I | 23,1 |
| OTW.3 | 3,7 - 3,8 | I | 22,4 |
| OTW.3 | 5,0 - 5,1 | I π | 19,3 |
| OTW.3 | 6,9 - 7,0 | I π | 20,9 |
| OTW.4 | 1,8 - 1,9 | G π z | 26,2 |
| OTW.4 | 2,4 - 2,5 | G π z/I | 21,0 |
| OTW.4 | 3,5 - 3,6 | I π | 27,6 |
| OTW.4 | 4,3 - 4,4 | I π | 27,1* |
| OTW.4 | 5,1 - 5,5 | I π | 16,6 |
| OTW.4 | 5,9 - 6,0 | I π | 19,5 |
| OTW.4 | 6,6 - 6,7 | I π | 20,3 |

* - badania w strefie osłabień strukturalnych

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

Wyniki oznaczeń gęstości objętościowej gruntu ρ

Oznaczenia wykonano zgodnie z PN – 88/B-04481

(Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.)

| Nr otworu | Przelot [m] | Rodzaj gruntu | gęstość objętościowa [Mg/m ³] |
|-----------|-------------|---------------|--|
| OTW.1 | 0,8 - 0,9 | Gpz | 1,96 |
| OTW.1 | 1,8 - 1,9 | Gpz/I | 1,96 |
| OTW.1 | 2,6 - 2,7 | I | 2,07 |
| OTW.1 | 4,4 - 4,5 | I π | 2,06 |
| OTW.1 | 4,7 - 4,8 | I π | 2,11 |
| OTW.2 | 1,1 - 1,2 | Gpz | 1,95 |
| OTW.2 | 1,9 - 2,0 | Gpz/I | 2,05 |
| OTW.2 | 2,5 - 2,6 | I | 2,01 |
| OTW.2 | 3,5 - 3,6 | I | 2,07 |
| OTW.2 | 4,2 - 4,3 | I π | 2,05 |
| OTW.3 | 2,2 - 2,3 | Gpz/Pg | 2,02 |
| OTW.3 | 3,0 - 3,1 | I | 2,04 |
| OTW.3 | 3,7 - 3,8 | I | 2,01 |
| OTW.3 | 5,0 - 5,1 | I π | 2,01 |
| OTW.3 | 6,9 - 7,0 | I π | 2,11 |
| OTW.4 | 1,8 - 1,9 | Gpz | 1,97 |
| OTW.4 | 2,4 - 2,5 | Gpz/I | 2,06 |
| OTW.4 | 3,5 - 3,6 | I π | 1,95 |
| OTW.4 | 4,3 - 4,4 | I π | 2,06 |
| OTW.4 | 5,1 - 5,5 | I π | 2,12 |
| OTW.4 | 5,9 - 6,0 | I π | 2,11 |
| OTW.4 | 6,6 - 6,7 | I π | 2,11 |

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

**Wyniki oznaczeń spójności c_u i kąta tarcia wewnętrznego ϕ_u
w aparacie bezpośredniego ścinania AB.**

Oznaczenia wykonano zgodnie z PN-88/B-04481

(Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.)

| Numer otworu / rodzaj próbki / głębokość pobrania [m ppt] | Spójność c_u [kPa] | Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u [°] | Rodzaj gruntu |
|--|------------------------------|---|--------------------------|
| Otw. 1 / NNS / 4,8 - 5,0 | 78,5 | 18,8 | Iπ |
| resztkowe | 23,2 | 14,9 | |
| Otw. 4 / NNS / 4,4 - 4,55 | 25,5 | 20,5 | Iπ |
| resztkowe | 13,0 | 17,1 | |
| Otw. 4 / NNS / 6,7 - 6,8 | 71,9 | 24,5 | Iπ |
| resztkowe | 14,1 | 24,5 | |

**Wyniki oznaczeń swobodnego pęcznienia
zgodnie z metodą wg H.J. Gibbsa i W.G. Holtza**

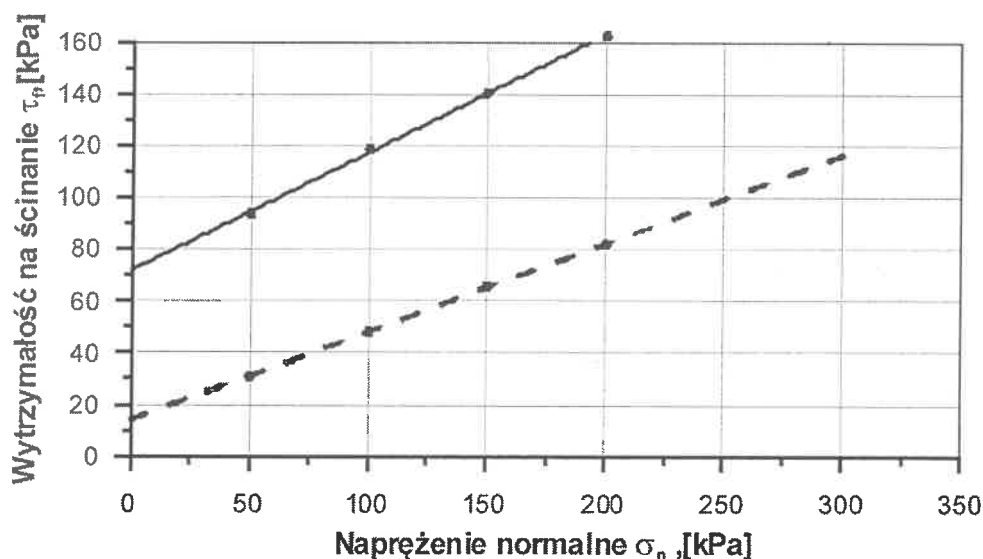
| Numer otworu / głębokość pobrania [m ppt] | Swobodne pęcznienie FS [%] | Stopień ekspansji | Rodzaj gruntu |
|---|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Otw. 3 / 7,0 | 25 | wysoki | Iπ |
| Otw. 4 / 5,9 | 47 | bardzo wysoki | Iπ |

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

WYNIKI BADAŃ KĄTA TARCIA WEWNĘTRZNEGO I SPÓJNOŚCI GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA

Miejsce poboru: Zgórsko
Otwór nr: 4
Głębokość poboru: 6,7 - 6,8 m. ppt.
Rodzaj gruntu: ił
Stan konsystencji: zw
Wilgotność: 19,84 %



Wymiary karetki: 60 x 60 mm
Stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa.
Data badania: grudzień 2020r.

Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 24,5 [°]
Spójność c : 71,9 [kPa]

Parametry rezydualne
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 18,8 [°]
Spójność c : 14,1 [kPa]

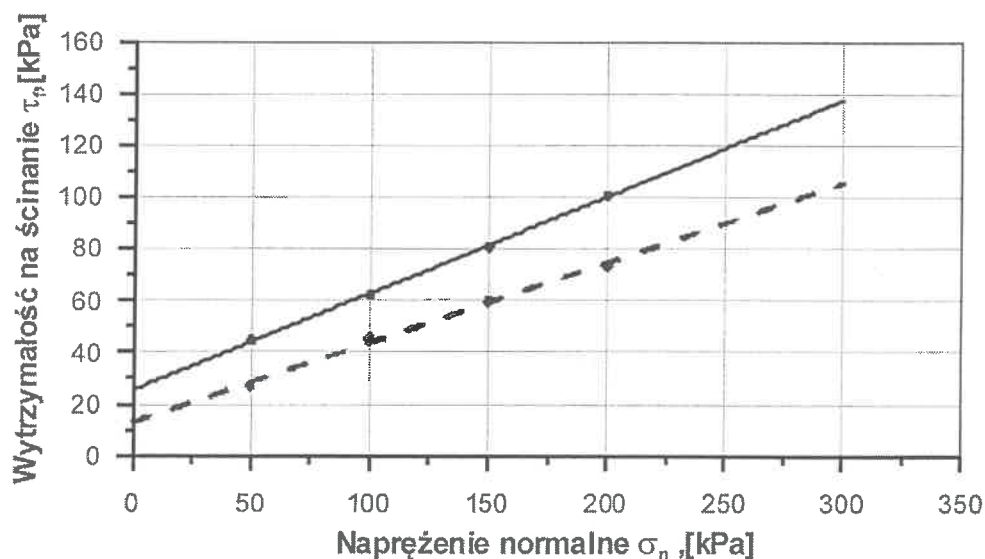
dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

Zał. 10.1

WYNIKI BADAŃ KĄTA TARCIA WEWNĘTRZNEGO I SPÓJNOŚCI GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA

Miejsce poboru: Zgórsko
Otwór nr: 4
Głębokość poboru: 4,4 - 4,55 m. ppt
Rodzaj gruntu: ił (skośne ścięcia)
Stan konsystencji: zw
Wilgotność: 20,28 %



Wymiary karetki: 60 x 60 mm
Stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa.
Data badania: grudzień 2020r.

Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 20,5 [°]
Spójność c : 25,5 [kPa]

Parametry rezydualne
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 17,1 [°]
Spójność c : 13,0 [kPa]

Parametry na powierzchni osłabień strukturalnych

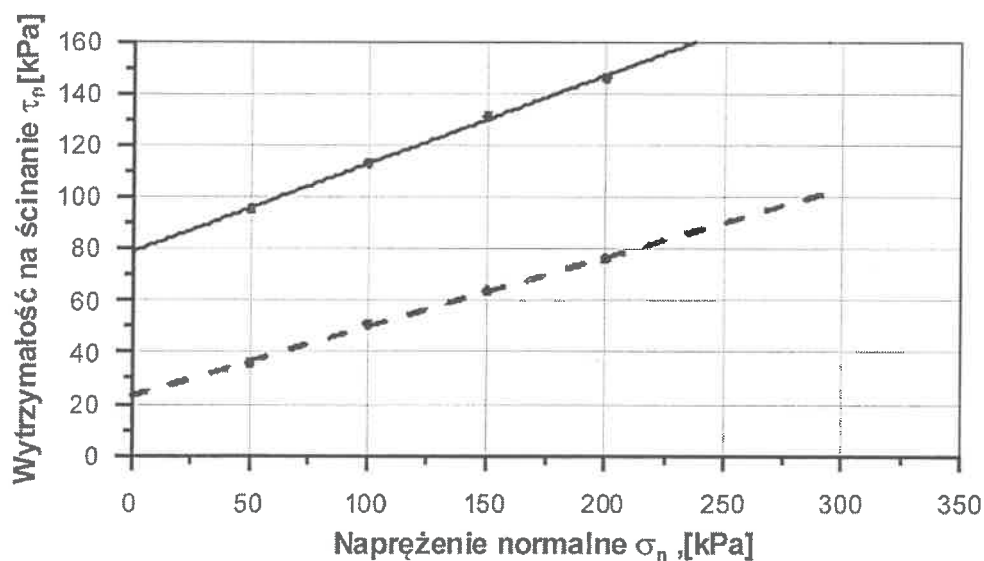
dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

Zał. 10.2

WYNIKI BADAŃ KĄTA TARCIA WEWNĘTRZNEGO I SPÓJNOŚCI GRUNTU W APARacie BEZPOŚREDNIEGO ŚCINANIA

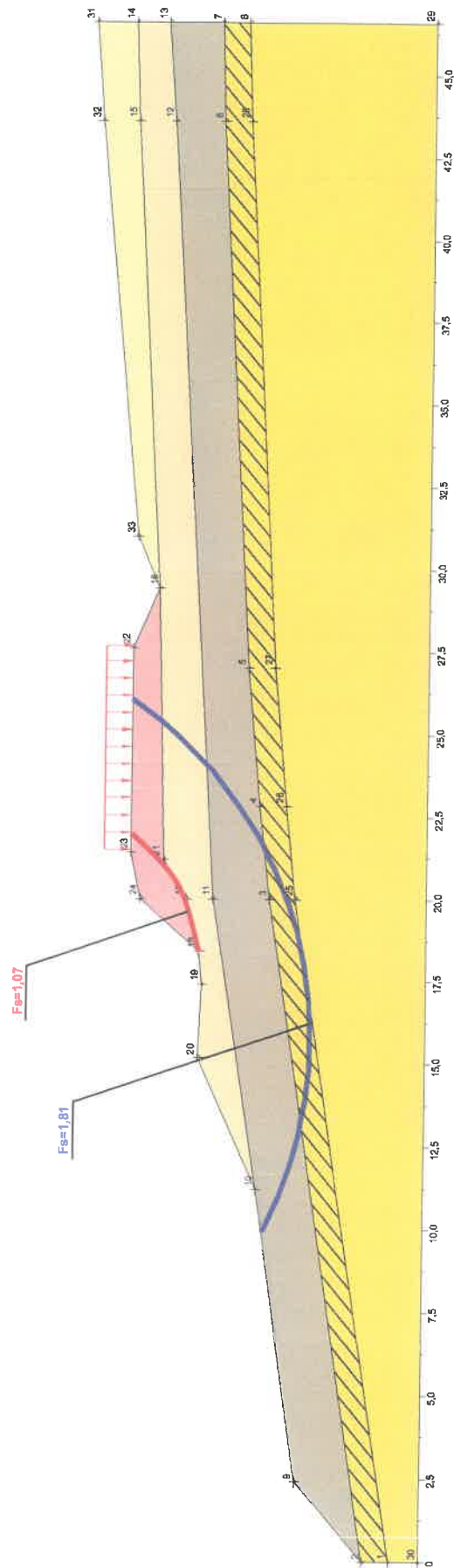
Miejsce poboru: Zgórsko
Otwór nr: 1
Głębokość poboru: 4,8 - 5,0 m. ppt.
Rodzaj gruntu: ił
Stan konsystencji: zw
Wilgotność: 20,80 %



Wymiary karetki: 60 x 60 mm
Stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa.
Data badania: grudzień 2020r.

Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 18,8 [°]
Spójność c : 78,5 [kPa]

Parametry rezydualne
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ : 14,9 [°]
Spójność c : 23,2 [kPa]



| OZNACZENIE WARSTWY | CIEŻAR OBJĘTOŚCIOWY γ [kN/m ³] | SPOJNOŚĆ c_u [kPa] | KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO ϕ [°] |
|--------------------|---|----------------------|------------------------------------|
| N | 18,6 | 2 ¹⁾ | 27 |
| I | 16,6 | 2 ¹⁾ | 28 |
| IIIA | 19,5 | 16,8 | 16,9 |
| IIIB | 19,8 | 16,8 | 16,9 |
| IV ²⁾ | 20,2 | 13,0 | 14,9 |
| IV | 20,4 | 75,2 | 21,3 |

1) - dla piasków i nasypów na potrzeby modelowania przyjęto niezzerową wartość spójności
2) - stropowa warstwa łów o miąższości 0,8 m, w której stwierdzono odspojenia skośnie do przebiegu lamin

**WYNIKI MODELOWANIA
STATECZNOŚCI ZBOCZA
WZDLUŻ PRZĘKROJU B - B'**
w skali 1 : 200

FS - wskaźnik stateczności zbocza dla najniekorzystniejszej płaszczyzny poślizgu

FS - wskaźnik stateczności zbocza dla głębszej płaszczyzny poślizgu w łałach

dr inż. **Tomasz Bardel**
geolog uprawniony
geologia inżynierska nr VII-1407
hydrogeologia nr V-1959
geologia złóżowa nr II-085#

FOTOGRAFIA RDZENI - OTW.1



OTW.1 - Przelot 0,0 - 1,0 m



OTW.1 - Przelot 1,0 - 2,0 m



OTW.1 - Przelot 2,0 - 3,0 m



OTW.1 - Przelot 3,0 - 4,0 m



OTW.1 - Przelot 4,0 - 5,0 m

FOTOGRAFIA RDZENI - OTW.2



OTW.2 - Przelot 0,0 - 1,0 m



OTW.2 - Przelot 1,0 - 2,0 m



OTW.2 - Przelot 2,0 - 3,0 m



OTW.2 - Przelot 3,0 - 4,0 m



OTW.2 - Przelot 4,0 - 5,0 m

FOTOGRAFIA RDZENI - OTW.3



OTW.3 - Przelot 0,0 - 1,0 m



OTW.3 - Przelot 1,0 - 2,0 m



OTW.3 - Przelot 2,0 - 3,0 m



OTW.3 - Przelot 3,0 - 4,0 m



OTW.3 - Przelot 4,0 - 5,0 m



OTW.3 - Przelot 5,0 - 6,0 m



OTW.3 - Przelot 6,0 - 7,0 m

ZAŁ. 12.2

dr inż. Tomasz Bardeł
 geolog uprawniony
T. Bardeł
 geologia inżynierska nr VII-1497
 hydrogeologia nr V-1959
 geologia złożowa nr III-0559

FOTOGRAFIA RDZENI - OTW.4



OTW.4 - Przelot 0,0 - 1,0 m



OTW.4 - Przelot 1,0 - 2,0 m



OTW.4 - Przelot 2,0 - 3,0 m



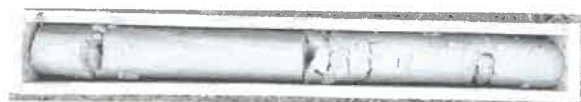
OTW.4 - Przelot 3,0 - 4,0 m



OTW.4 - Przelot 4,0 - 5,0 m



OTW.4 - Przelot 5,0 - 6,0 m



OTW.4 - Przelot 6,0 - 7,0 m

ZAL.12.3

dr inż. Tomasz Bardel
 geolog uprawniony
 geologia inżynierska nr VII-1497
 hydrogeologia nr V-1959
 geologia złożowa nr III-0559



Palisada z pali betonowych zwieńczona oczepem żelbetowym odsłonięta skutkiem zapadnięcia się gruntu na zboczu między palisadą a korytem Potoku Zgórskiego



Zaciśnięcie częściowe koryta Potoku Zgórskiego jezorem osuwiska



Zapadnięta rura drenarska pod oczepem wraz z uszkodzeniem podbudowy stabilizowanej skutkiem zapadnięcia się podłoża pomiędzy palami



Zarysowanie głowy pala przy oczepie

dr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

*Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02480*

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTÓW**

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME I_{om} > 2%

H grunt próchniczny
Nmp namuł piaszczysty
Nm namuł
Nmg namuł gliniasty
Gy gytia / namuł o zawartości CaCO₃ > 5%
T torf I_{om} > 30%

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)







| | | |
|------------|---------------------------|-----------------|
| KW | wietrzelnina | kameniste |
| KWg | wietrzelnina gliniasta | |
| KR | rumosz | |
| KRg | rumosz gliniasty | gmbziamiste |
| KO | otoczaki | |
| Ż | żwir | |
| Żg | żwir gliniasty | niespoiste |
| Po | pospółka | |
| Pog | pospółka gliniasta | |
| Pr | piasek gruby | spoiste |
| Ps | piasek średni | |
| Pd | piasek drobny | |
| PΠ | piasek pylasty | drobnoziarniste |
| Pg | piasek gliniasty | |
| Πp | pył piaszczysty | |
| Π | pył | spoiste |
| Gp | glina piaszczysta | |
| G | glina | |
| GΠ | glina pylasta | drobnoziarniste |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła | |
| Gz | glina zwięzła | |
| GΠz | glina pylasta zwięzła | spoiste |
| Ip | ił piaszczysty | |
| I | ił | |
| II | ił pylasty | |

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skal

OZNACZENIA DODATKOWE

 zwierciadło wód podziemnych
 ustabilizowane
 nawiercone
 sączenie wody
 piezometryczny poziom wody podziemnej
FVT sonda krzyżakowa (ścinająca obrotowa)
SL sonda dynamiczna lekka
 płaszczyzna poślizgu

dr inż. Tomasz Bardeł
geolog uprawniony

geologia inżynierska nr VII-1497
hydrogeologia nr V-1959
geologia złożowa nr III-0559

ZAL.14