



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i wykonania sieci monitoringu instrumentalnego na osuwisku w miejscowości Siedlęcín

w ramach zadania: „System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO etap III –
kartowanie i wykonanie map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami
masowymi dla obszaru Karpat polskich (25% powierzchni) i wybranych
obszarów Polski pozakarpackiej oraz monitorowanie wybranych osuwisk
wraz z opracowaniem prognozowania zagrożeń osuwiskowych w Karpatach”

przedsięwzięcie:

Zadania państwa wykonywane przez państwową służbę geologiczną w zakresie zagrożeń geologicznych realizowane od 2016 roku (pgg art. 162, ust. 1pkt.10)

Miejscowość: **Siedlęcín**
Gmina: **Jeżów Sudecki**
Powiat: **karkonoski**
Województwo: **dolnośląskie**

Opracowali:

.....
dr inż. Jarosław Kos
nr upr. VI-0402, V-1614

.....
mgr inż. Bartłomiej Warmuz
nr upr. VII-1958, VIII-0194

.....
dr Piotr Nescieruk
nr upr. VIII-0087

.....
mgr Paweł Marciniak
nr upr. III-0484, VIII-0137

.....
dr inż. Izabela Laskowicz
nr upr. III-0532, V-1274, VIII-0160

.....
Jacek Dacka

.....
dr Zbigniew Perski

.....
mgr inż. Mateusz Gołda

.....
dr Ziemowit Zimnal
nr upr. VIII-0091

Kraków, listopad 2021

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Położenie geograficzne	5
2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu	5
2.2. Morfologia i hydrografia	5
3. Omówienie wyników dotychczas wykonanych prac	7
4. Budowa geologiczna	7
5. Warunki hydrogeologiczne	9
6. Charakterystyka zadania inwestycyjnego	10
7. Projektowany zakres robót	11
7.1. Cel prac	11
7.2. Prace geodezyjne	11
7.3. Kartowanie geologiczno-inżynierskie	11
7.4. Wiercenia geologiczno-inżynierskie	12
7.5. Obserwacje hydrogeologiczne i zamykanie wód gruntowych	13
7.6. Opróbowanie otworów badawczych	14
7.7. Sposób i termin likwidacji otworów	15
7.8. Prace geofizyczne	15
7.9. Monitoring wgłębny - montaż i obserwacje inklinometryczne	16
7.10. Monitoring powierzchniowy	17
7.11. Kolejność wykonywanych prac	17
7.12. Dozór geologiczny	17
7.13. Badania laboratoryjne	18
8. Ocena wpływu projektowanych robót na obszary chronione, w tym obszary „Natura 2000”	19
9. Zapewnienie bezpiecznego prowadzenia prac	20
10. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko	20
11. Opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej	20
12. Harmonogram prac	21
13. Uwagi końcowe	21
14. Spis literatury i materiałów archiwalnych	21
14.1. Opracowania archiwalne	21
14.2. Normy i akty prawne	23

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa lokalizacji ogólnej osuwiska w skali 1: 10 000
2. Wycinek szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz 795 Jelenia Góra wraz z objaśnieniami w skali 1: 50 000
3. Wycinek mapy hydrogeologicznej Polski, arkusz 795 Jelenia Góra w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami
4. Wycinek mapy geośrodowiskowej Polski, arkusz 795 Jelenia Góra w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami
5. Przekrój geologiczny A-B w skali 1: 25 000/50 000
6. Karta rejestracyjna osuwiska
7. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1: 1 000
- 8.1-8.3 Projekt geologiczno–techniczny otworu geologiczno-inżynierskiego oraz inklinometru i piezometru

1. Wstęp

Minister Środowiska w ramach przedsięwzięcia: *Zadania państwa wykonywane przez państwową służbę geologiczną w zakresie zagrożeń geologicznych realizowane od 2016 roku (pgg art. 162, ust. 1pkt.10)*, zlecił Państwowemu Instytutowi Geologicznemu – Państwowemu Instytutowi Badawczemu w Warszawie wykonanie następującego zadania: *„System Oslony Przeciwosuwiskowej SOPO etap III – kartowanie i wykonanie map osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi dla obszaru Karpat polskich (25% powierzchni) i wybranych obszarów Polski pozakarpackiej oraz monitorowanie wybranych osuwisk wraz z opracowaniem prognozowania zagrożeń osuwiskowych w Karpatach”*. Niniejszy projekt robót geologicznych dotyczy wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla obszaru osuwiska w Siedlęcínie wraz z założeniem sieci obserwacyjnej monitoringu instrumentalnego.

Zakres projektowanych robót dla przedmiotowego terenu będzie obejmował:

- opracowanie mapy sytuacyjno-wysokościowej,
- wykonanie kartowania geologiczno-inżynierskiego i aktualizację karty rejestracyjnej osuwiska,
- odwiercenie otworów geologiczno-inżynierskich i uzbrojenie ich w kolumny pomiarowe (inklinometryczne i piezometryczne),
- opis przewierconych gruntów i skał,
- nadzór i dozór geologa przy wykonywaniu robót geologicznych,
- wykonanie badań laboratoryjnych pobranych próbek gruntu i skał,
- wykonanie badań geofizycznych (elektrooporowych),
- montaż punktów pomiarowych dla monitoringu powierzchniowego GNSS,
- opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej,
- dokonanie niezbędnych opinii i uzgodnień projektu i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Sposób rozwiązania prac i badań przedstawiono w niniejszym projekcie robót geologicznych. Projekt opracowany został w listopadzie 2021 roku. Opracowano go zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696) oraz zgodnie z późniejszymi zmianami z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. 2015,

poz. 964).

Roboty geologiczne wykonane według niniejszego zatwierdzonego projektu będą podstawą do opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033).

2. Położenie geograficzne

2.1. Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Obszar projektowanych robót geologicznych znajduje się w województwie dolnośląskim, powiecie jeleniogórskim, gminie Jeżów Sudecki i miejscowości Siedlęcín (zał. 1).

Teren badań znajduje się w północnej części miejscowości Siedlęcín. Osuwisko obejmuje odcinek drogi powiatowej nr 2491D. Droga posiada przekrój dwujezdniowy, jednopasowy o szerokości około 6,0 m. Odcinek drogi powiatowej znajduje się w środkowej, części osuwiska. Od strony zachodniej omawianego obszaru przebiega linia kolejowa nr 283 Jelenia Góra – Żagań.

Przez teren osuwiska przebiegają sieci techniczne: kanalizacyjna, teletechniczna, energetyczna, wodociągowa. Obszar osuwiska jest porośnięty krzewami, drzewami, stanowi nieużytek, jak również w rejonie skarpy głównej jest porośnięty trawą i drzewami. Przez teren osuwiska przebiegają polne drogi.

Teren projektowanych robót geologicznych stanowi własność instytucji publicznych i osób prywatnych.

2.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizycznogeograficznym, wg podziału J. Kondrackiego (2002), teren projektowanych robót geologicznych leży w obrębie mezoregionu Kotliny Jeleniogórskiej, będącej częścią Sudetów Zachodnich, które od zachodu otaczają Góry Izerskie i Pogórze Izerskie, od północy Góry Kaczawskie, od wschodu Rudawy Janowickie, a od południa Karkonosze. Teren badań znajduje się w obrębie zlewni rzeki Bóbr i jego lokalnych dopływów.

Aktywne osuwisko położone przy ulicy Lwóweckiej, ok. 1,5 2,0 km na północ od Siedlęcína. Przez środek osuwiska przebiega droga powiatowa nr 2491D. Ciągła aktywność osuwiska powoduje uszkodzenia w pasie drogowym ujawniające się na nawierzchni asfaltowej. Osuwisko posiada wyraźną skarpe główną i czoło oraz elementy rzeźby

w obrębie koluwium: skarpy wtórne, progi i rowy rozpadlinowe. Przez teren osuwiska przebiegają rowy melioracyjne, których celem jest odwodnienie terenu. Nie wyprowadzają one jednak wód poza teren osuwiska. Wody gromadzone są w zbiorniku wodnym znajdującym się w dolnej części osuwiska, poniżej drogi. Na północno-wschodnim brzegu zbiornika zaznaczają się skarpy i szczeliny wywołane aktywnością osuwiska.

W 2016 roku wykonano przebudowę i zabezpieczenie pasa drogi w postaci muru oporowego. Wykonano rowy melioracyjne z kształtek betonowych wzdłuż drogi oraz przepust pod drogą. Poniżej drogi, w obrębie koluwium wykonano rowy kopane odprowadzające wodę do zbiornika wodnego.

Osuwisko jest stale aktywne prawdopodobnie od wielu lat. Wykonane w 2016 roku prace zabezpieczające ograniczały się do zabezpieczenia odcinka pasa drogi przebiegającego przez teren osuwiska. Uszkodzenie drogi po wykonaniu zabezpieczeń wskazuje na niedostateczne rozpoznanie wgłębne osuwiska i wynikające z tego złe zaprojektowanie zabezpieczeń. Rozpoznanie to było zbyt płytkie i nie określono jednoznacznie powierzchni poślizgu. Możliwe jest występowanie kilku powierzchni poślizgu na różnych głębokościach. Dotychczasowa dokumentacja nie odpowiada na podstawowe pytanie dotyczące problemu zagrożenia drogi przez osuwisko (Wójcik i in., 2019).

Osuwisko przewidziane do prac monitoringowych zajmuje powierzchnię około 5 ha, długość – około 306 m, szerokość – 212 m i średnie nachylenie – $7,0^\circ$. Rozwinęło się ono na stoku prostym o nachyleniu około 7° , ekspozycji południowo-zachodniej.

Rzędne minimalna i maksymalna opisywanego osuwiska wynoszą około 312,0-350,0 m n.p.m., a jego rozpiętość pionowa – około 38 m.

Przyczyn procesów osuwiskowych badanego rejonu należy dopatrywać się w:

- ✓ infiltracji wód opadowych (nawodnienie gruntu po długotrwałych opadach atmosferycznych i wiosennych roztopach);
- ✓ drgania i wstrząsy związane z eksploatacją drogi;
- ✓ obciążeniem nasypem drogowym;
- ✓ uszkodzeniem drenażu;
- ✓ budowie geologicznej;
- ✓ nachyleniu stoku.

Szczegółowy przebieg granic osuwiska wraz z wydzieleniem jego stref aktywności i z zaznaczonymi formami wewnątrzsuwiskowymi zostanie przedstawiony na mapie dokumentacyjnej i geologiczno-inżynierskiej w dokumentacji-geologiczno-inżynierskiej, po wykonaniu projektowanych prac i robót geologicznych.

3. Omówienie wyników dotychczas wykonanych prac

Na terenie projektowanej inwestycji były dotychczas wykonywane prace kartograficzne oraz badania geotechniczne, hydrogeologiczne i geologiczne. Obszar ten zawiera się w obrębie arkusza Jelenia Góra na mapach w skali 1: 50 000. W efekcie tych prac w roku 2013 roku powstała Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, której fragment został zamieszczony w załączniku 2. W roku 1997 opracowano Mapę Hydrogeologiczną Polski (fragment w załączniku 3). Ponadto w roku 2015 powstała także Mapa Geośrodowiskowa Polski, Plansza A i B której fragment został zamieszczony w załączniku 4. W rejonie badań wykonano wiercenie badawcze udokumentowane w Dokumentacji geologicznej otworu badawczego Siedlęcín PIG-1 dla potrzeb zadania pt.: Zintegrowany program płytkich wierceń badawczych dla rozwiązania istotnych problemów budowy geologicznej Polski, Problem 9. PIG, O. Dolnośląski, Wrocław.

Wszystkie wymienione powyżej opracowania kartograficzne są ogólnodostępne w systemie internetowym Centralnej Bazy Danych Geologicznych opracowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Wykorzystano także dostępne materiały archiwalne z rejonu projektowanej inwestycji.

Dla obszaru osuwiska została wykonana Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich określających stan podłoża w rejonie osuwisk powstałych w pasie drogi powiatowej nr 2491D w km 18+113,00 –18+188,47 oraz km 18+739,85 – 18+836,17 w miejscowości Siedlęcín oraz opracowania projektu budowlanego naprawy pasa drogowego w rejonie w/w dysfunkcji.

Uzyskane informacje archiwalne zostaną uzupełnione i uszczegółowione o projektowane obecnie otwory geologiczno-inżynierskie. Wyniki tych prac zostaną przedstawione w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej powstałej na podstawie niniejszego projektu robót geologicznych po uprzednim jego zatwierdzeniu przez właściwy miejscowo organ administracji geologicznej.

4. Budowa geologiczna

Teren rozpoznania geologicznego znajduje się w Sudetach Zachodnich w obrębie bloku karkonosko-izerskiego obejmując metamorfik izerski (Cymerman i in., 2013; Kiełczawa i in. 2011).

Starsze podłoża stanowią utwory zaliczane do kambru górnego i ordowiku dolnego wykształcone jako gnejsy gruboziarniste oraz granity porfirowate.

Gnejsy gruboziarniste wykazują duże zróżnicowanie w strukturze, wielkości ziarna i w składzie petrograficznym. Wśród tych gnejsów wydzielano szereg odmian teksturalnych, takich jak: gnejsy słojuowo-oczkowe, średnio- i gruboziarniste, gnejsy oczkowe średnio- i gruboziarniste, gnejsy oczkowe z megaoczkami skaleni. Przeważnie są to skały jasnoszare, szare lub szaroróżowe, o zmiennym wykształceniu foliacji stopniowych przejściach od gnejsu do granitu poprzez granitognejsy. Ich cechą charakterystyczną jest obecność różnej wielkości, formy i stopnia gęstości oczek, soczewek i wrzecion agregatów skaleniowych otoczonych drobnoziarnistą masą skalną, złożoną głównie z biotyту, muskowitu i chlorytów. Duże oczka skaleniowe dochodzą rozmiarami do kilkunastu centymetrów i zbudowane są z mikropertytu mikroklinoowego z licznymi wrostkami i obwódkami plagioklazów oraz inaczej zorientowanych fragmentów mikropertytów. Tkwią one w grubej otulinie łuszczycowo-kwarcowo-skaleniowej (mikroklino, plagioklaz), mylonitycznej, z wyraźnymi znamionami procesów rekrystalizacyjnych.

Granity porfirowate występują w formie izolowanych soczew i budin oraz nieregularnych ciał w metamorfiku izerskim. Makrosoczewy te, o wymiarach na ogół dochodzących do kilkuset metrów, rzadko do 700–800 m długości, wyciągnięte są zgodnie z biegiem regionalnej foliacji. Generalnie są to szare granity dwułuszczycowe, drobno- i gruboziarniste, równoziarniste, porfiroblasyczne, z sinoniebieskimi megakryształami mikropertytu mikroklinoowego o plamistym, lub kratkowym wygaszaniu światła. Porfiroblasty mikroklino niekiedy dochodzą nawet do kilkunastu centymetrów średnicy, na ogół jednak wykazują one średnice rzędu 5–7 cm. Tło skalne stanowi niebieski kwarc, biotyt, muskowit i pinit. Akcesorycznie występuje epidot, apatyty, granaty i cyrkon. W skałach tych spotyka się miejscami enklawy różnych odmian teksturalnych gnejsów.

Są one przykryte utworami czwartorzędowymi zlodowacenia północno- i środkowopolskiego wykształcone w plejstocenie w postaci glin pylastych, pisków i żwirów wodnolodowcowych, glin zwałowych oraz ilów zastoiskowych. Iły zastoiskowe (mułki wstęgowe) zalegają na żwirach „preglacialnych” lub bezpośrednio na granicie karkonoskim. Osad ten pochodzi z okresu, kiedy lądolód posuwający się wzdłuż doliny Bobru zatarasował odpływ wód z Kotliny Jeleniogórskiej. Powstało wówczas jezioro zastoiskowe, w którym osadziły się mułki. Charakterystyczną cechą osadu jest drobna, bardzo wyraźna rytmika wstęgowa. Występują tu na przemian ciemne, prawie czarne, ilaste warstewki i jasne bardziej piaszczyste. Strop tych utworów jest silnie glacitektonicznie zaburzony. Często całe fragmenty ilów (mułków) wymieszane są z bezpośrednio na nich zalegającą gliną zwałową.

Gliny zwałowe – ich miąższość jest bardzo zmienna, najczęściej waha się w granicach od 1,0 – 5,0 m. Gliny zwałowe zalegają bądź bezpośrednio na granicie, bądź na żwirach „preglacjalnych” lub, co spotyka się najczęściej na łąkach, mułkach wstęgowych. Przykryte są osadami wodnolodowcowymi, rzecznyymi lub zboczowymi. Gliny zwałowe są dość różnorodne, najczęściej to ciemnoszare, brunatnoszare gliny piaszczyste z mniejszą lub większą domieszką materiału żwirowego, przechodzące w piaski gliniaste.

Na glinie zwałowej zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe, których miąższość waha się w granicach 4,0 – 6,0 m. Są to żwiry i piaski grubo- i średnioziarniste, żółtobeżowe, niekiedy wiśniowo-szare. Nie są wysortowane ani pod względem wielkości, ani też stopnia obtoczenia ziaren.

Znaczną część omawianego obszaru badań stanowią utwory zlodowacenia północnopolskiego, wykształcona w postaci glin pylastych. Są to gliny brązowożółte, pylaste, niewarstwowane, o niewielkiej miąższości, przeważnie poniżej 1,0 m, rzadko do 2,0 – 3,0 m.

Utwory holocenu to piaski i żwiry, miejscami mady den dolinnych i tarasów zalewowych 1,0 - 4,0 m n. p. rzeki oraz torfy i namuły.

5. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszar badań należy do regionu sudeckiego (Paczyński, 1993).

Wody podziemne występują w utworach paleozoicznych i czwartorzędowych. Wg mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Jelenia Góra (Kiełczawa, 1997) obszar badań zalicza się do jednostki hydrogeologicznej 1a**Pz(Pt)I** i obejmuje obszar przedgórski - Pogórze Izerskie. Warunki hydrogeologiczne jednostki scharakteryzowane zostały na podstawie otworów studziennych zlokalizowanych w Starej Kamienicy. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem i stabilizuje się na głębokościach 3.5 - 4,7 m. Współczynnik filtracji wyznaczony z próbnego pompowania wynosi od 0,059 m/24h do 0,171 m/24h. Kolektorem wód podziemnych są najczęściej zwietrzałe, drobno spękane osady prekambryjskie (gnejsy) i w związku z tym wydajności studni są niewielkie od 1,2 m³/h, przy depresji 10,2 m do 2,4 m³/h, przy depresji 32 m. W stosunku do całej jednostki hydrogeologicznej wydajność potencjalna studni została zgeneralizowana do klasy 2 - 5 m³/h. Z uwagi na szczelinowaty charakter nadkładu wody zgromadzone w strefach wodonośnych pozbawione są naturalnej izolacji. Brak izolacji, zwłaszcza poziomych (o czym świadczą badania otworowe - strukturalne) pozwala przyjąć, że wodonośce skał

poleozoiczno-proterozoicznych znajdują się w łączności hydraulicznej z wodami powierzchniowymi. Moduł zasobów odnawialnych jednostki 1aPz(Pt)I, wyznaczony został na podstawie metody odpływu podziemnego jako średnia minimów rocznych z wielolecia. Wynosi on $178 \text{ m}^3/24\text{hkm}^2$.

W utworach aluwialnych i deluwialnych w strefie występowania utworów krystalicznych, wydziela się dwa poziomy wodonośne. Pierwszy w osadach deluwialnych, uzależniony jest od głębokości zalegania glin i piasków stokowych, drugi, w osadach aluwialnych, obejmuje mady, piaski i żwiry den dolinnych i tarasów najniższych w dolinie Bobru i Kamiennej. Ten poziom wód gruntowych zalega na różnych głębokościach, w zależności od ich miąższości i waha się najczęściej w granicach 1,0 – 2,0 m p.p.t. Drugi poziom wodonośny stanowią utwory wodnolodowcowe i rzeczne. Głębokość zalegania wód gruntowych w utworach żwirowo – piaszczystych jest różna i waha się w granicach od 3,0 – 6,0 m p.p.t. Brak izolacji w żwirach i piaskach tego poziomu powoduje duże wahania zwierciadła wody gruntowej w zależności od pory roku, temperatury i ilości opadów atmosferycznych.

6. Charakterystyka zadania inwestycyjnego

Projektowane badania geologiczne będą podstawą do rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich, występujących na terenie osuwiska oraz założenia sieci monitoringu instrumentalnego osuwiska w tym monitoringu wgłębnego w oparciu o otwory inklinometryczne i piezometryczne, stałe punkty pomiarowe monitoringu powierzchniowego GNSS. Karta rejestracyjna osuwiska zostanie uaktualniona na etapie kartowania geologiczno-inżynierskiego na potrzeby niniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W oparciu o wyniki projektowanych prac kartograficznych, robót geologicznych i badań laboratoryjnych oraz na podstawie przeprowadzonej analizy warunków podłoża, zostanie rozpoznany szczegółowy zasięg osuwisk z wydzieleniem stref ich aktywności oraz stwierdzone zostaną głębokości występowania powierzchni poślizgu. Wszystkie te informacje zostaną zawarte w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Obecnie na badanym terenie istnieje wyraźne ryzyko wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych. Prace monitoringowe pozwolą na określenie dynamiki przemieszczeń w obrębie badanego osuwiska i dadzą podstawę do prognozowania zagrożenia występującego na licznych osuwiskach tego rejonu.

7. Projektowany zakres robót

7.1. Cel prac

Celem prac i badań objętych niniejszym projektem jest rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich występujących na terenie osuwiska znajdującego się w miejscowości Siedlęcín oraz założenie sieci monitoringu instrumentalnego w oparciu o otwory inklinometryczne i piezometryczne oraz stałe punkty pomiarowe GNSS.

Zamierzony cel planuje się osiągnąć prowadząc prace według następującego schematu:

- analiza materiałów archiwalnych,
- terenowe roboty geologiczne,
- montaż urządzeń pomiarowych (limnimetry, deszczomierz),
- analiza zebranych materiałów,
- wykonanie pomiarów bazowych (zerowych),
- opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne terenu.

Powyższe prace i badania projektuje się rozwiązać poprzez wykonanie prac geodezyjnych, kartowania geologiczno-inżynierskiego, wierceń geologiczno-inżynierskich i badań laboratoryjnych oraz ich udokumentowania.

7.2. Prace geodezyjne

Dla terenu przedmiotowych osuwisk wykonane zostaną prace geodezyjne w postaci uaktualnienia mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1000, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Ponadto, do prac geodezyjnych należy będzie wytyczenie miejsc projektowanych robót wiertniczych, a następnie po ich wykonaniu, punkty te zostaną zamierzone i zaniwelowane w obowiązującym układzie państwowym, przy pomocy systemu GPS.

7.3. Kartowanie geologiczno-inżynierskie

Obszar opisywanych osuwisk i ich najbliższej okolicy, dla potrzeb dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, zostanie objęty kartowaniem geologiczno-inżynierskim, w wyniku którego powstanie mapa dokumentacyjna i geologiczno-inżynierska w skali 1: 1000.

W trakcie kartowania doprecyzowane zostaną granice zasięgu osuwisk z wyznaczeniem skarp, odpowiednio do skali opracowania wraz z podziałem na strefy aktywności. Na mapę naniesione zostaną również wszystkie formy morfologiczne terenu

spowodowane ruchem osuwiskowym, takie jak progi, nabrzmienia terenu czy szczeliny oraz podmokłości i wysięki wody, a także wszystkie uszkodzenia obiektów znajdujących się na terenie osuwiska i w jego otoczeniu, spowodowane ruchami masowymi.

Na etapie kartowania geologiczno-inżynierskiego zostanie dodatkowo uaktualniona karta rejestracyjna osuwiska.

7.4. Wiercenia geologiczno-inżynierskie

Mając na względzie stopień złożoności warunków gruntowych, wytyczne prowadzenia monitoringu jak również cel projektowanych robót geologicznych, dla terenu osuwiska zaprojektowano wykonanie 8 otworów geologiczno-inżynierskich z czego 4 ujęte w 2 pary.

Zostały one zaprojektowane w osi osuwiska, aby na podstawie przeprowadzonych prac monitoringowych określić skalę ewentualnych przemieszczeń górotworu oraz jego kierunek. Mając jednak na względzie stopień złożoności warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie oddziaływania osuwiska na infrastrukturę techniczną i drogową zaprojektowano dodatkowo cztery otwory geologiczno-inżynierskie o głębokości 15-30 m.

Podsumowując, ze względu na stopień skomplikowania warunków gruntowo-wodnych oraz możliwość określenia optymalnych sposobów zabezpieczenia osuwiska objętego ruchami masowymi zaprojektowano 8 otworów badawczych o głębokości od 15 do 35 m:

- 2 inklinometry o numeracji SI-1, SI-2 i odpowiednio projektowaną głębokość 35, 30 m,
- 2 piezometry, które mają oznaczenia SP-1, SP-2 i odpowiednio projektowaną głębokość 30, 25 m,
- 4 otwory geologiczno-inżynierskie, które mają oznaczenia SG-1, SG-2, SG-3, SG-4 i odpowiednio projektowaną głębokość 30, 25, 20, 15 m.

Łączny metraż projektowanych wierceń wynosi 210,0 mb.

Projektowane otwory geologiczno-inżynierskie mają na celu umożliwienie rozpoznania głębokości występowania powierzchni poślizgu osuwisk, rodzaju gruntów koluwalnych oraz charakterystyki podłoża.

Zestawienie projektowanych otworów wraz z numerami działek, na których planuje się je wykonać, zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie projektowanych wierceń

Numer otworu	Projektowana głębokość wiercenia [m]	Rodzaj otworu	Numer działki
SI-1	35	kolumna inklinometryczna	950
SP-1	30	kolumna piezometryczna	950
SI-2	30	kolumna inklinometryczna	967
SP-2	25	kolumna piezometryczna	967
SG-1	30	otwór geologiczno-inżynierski	92
SG-2	25	otwór geologiczno-inżynierski	967
SG-3	20	otwór geologiczno-inżynierski	967
SG-4	15	otwór geologiczno-inżynierski	12/3

Projektowane otwory geologiczno-inżynierskie wiercone będą do głębokości osiągnięcia utworów nienaruszonych przez procesy osuwiskowe i powinny być zakończone w utworach nienaruszonych, min. 3 m poniżej ostatniej rozpoznanej powierzchni poślizgu i min. 3 m poniżej stropu litej skały. Wiercenia będą wykonywane mechanicznie-obrotowo, na płuczkę, podwójnym aparatem rdzeniowym, z pełnym uzyskiem rdzenia. Płuczka wodna będzie gromadzona w dole płuczkowym, a po zakończeniu robót geologicznych zostanie zutylicowana. Jako średnicę wiercenia zakłada się rdzeniówki o średnicy $\varnothing 132$ mm i/lub $\varnothing 112$ milimetry. Uzysk rdzenia nie powinien być mniejszy od 90%. Możliwe jest zwiększenie metrażu wierceń o około 20%.

Uzyskany materiał rdzeniowy będzie miał dokumentację fotograficzną. W przypadku możliwości wystąpienia podziemnej infrastruktury terenu, wiercenie należy poprzedzić wkopem do głębokości około 1,5 m p.p.t.

Lokalizację wszystkich wyżej wymienionych otworów przedstawiono w załączniku nr 7, a przewidywany ich profil geologiczny wraz z konstrukcją – w załączniku 8.

7.5. Obserwacje hydrogeologiczne i zamykanie wód gruntowych

W trakcie wiercenia należy dokładnie określić głębokość występowania zarówno nawierconego, jak i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej w przypadku jej nawiercenia, oraz wszystkich napotkanych w czasie wiercenia sączeń.

W każdym przypadku nawiercenia wody gruntowej, należy przerwać wiercenia celem przeprowadzenia pomiaru stabilizacji zwierciadła wody. Po wyciągnięciu przewodu

wiertniczego z otworu należy zapuścić do niego przyrząd pomiarowy (tzw. świstawkę hydrogeologiczną), przymocowany do wyskalowanej taśmy i dokonać na niej odczytu głębokości nawierconego zwierciadła wody. Kolejne pomiary należy wykonywać co 5, 10 i 15 minut, a następnie co 30 minut, aż do ustabilizowania zwierciadła. Za poziom ustabilizowany należy przyjąć trzy kolejne pomiary wykonane w odstępach trzydziestominutowych, których wyniki nie różnią się o więcej niż 0,01 m. Ze względu na sposób prowadzenia wierceń pomiary zwierciadła wody będą prowadzone po każdym wykonanym marszu wiercenia, którego długość nie będzie większa niż 1m.

W celu właściwego pobrania gruntu spoistego występującego poniżej zwierciadła wody gruntowej lub sączenia, należy dokonać jej przymknięcia przez wciśnięcie „buta” w strop warstwy izolacyjnej (nieprzepuszczalnej). Następnie świdrem odpowiednio dostosowanym do wewnętrznej średnicy rur należy zwiercić materiał pozostały w rurach po ich wciśnięciu. W przygotowanym w ten sposób otworze należy przy pomocy łyżki wiertniczej (szlamówki) szarpać resztki wody z otworu i wiercenie kontynuować.

Jeśli system ten okaże się nieskuteczny, wówczas należy zamknięcia wody dokonać przez wykonanie korka iłowego w otworze .

7.6. Opróbowanie otworów badawczych

W czasie prowadzonych robót terenowych, na pobieranych próbkach gruntów, przeprowadzane będą badania polowe, których celem jest określenie rodzaju gruntu, jego wizualnych cech fizycznych, wilgotności, stanu konsystencji, domieszek, itp. Nawiercone utwory skaliste będą szczegółowo opisywane pod względem nazwy, stopnia spękania i zwiętrzenia oraz przewarstwień i domieszek.

Wykonywane otwory będą pełnordzeniowe (podwójny aparat rdzeniowy). Rdzenie będą przechowywane w skrzynkach drewnianych o długości 1m. Należy je zabezpieczyć przed dodatkowym zawilgoceniem, a także nie należy dopuścić do ich wyschnięcia lub zamrożenia. Z ich obrębu będą pobierane próby reprezentacyjne do badań laboratoryjnych.

Wymagany uzysk rdzenia nie powinien być mniejszy od 85% ze względu na konieczność rozpoznania i dokumentowania miąższości koluwiów i przebiegu powierzchni poślizgu oraz stwierdzenia głębokości występowania utworów nienaruszonych. W przypadku braku możliwości uzysku rdzenia w zakładanej wielkości 85%, nadzór geologiczny w wyjątkowych przypadkach może przyjąć mniejszy uzysk rdzenia.

Projektowane opróbowanie otworów wiertniczych umożliwi określenie parametrów geologiczno-inżynierskich, tzn. projektowana ilość badań laboratoryjnych powinna umożliwić określenie zmienności przestrzennej cech przewiercanych gruntów. Badania

laboratoryjne należy przeprowadzić dla wszystkich wydzielonych warstw różniących się właściwościami geologiczno-inżynierskimi.

Wykonawca robót geologicznych winien przechowywać pobrane próbki gruntu do czasu uprawomocnienia się decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczno-inżynierską wykonaną na podstawie niniejszego projektu robót geologicznych przez właściwy organ administracji geologicznej.

7.7. Sposób i termin likwidacji otworów

Wykonane otwory zostaną przekształcone w otwory badawczo pomiarowe poprzez montaż kolumn pomiarowych (inklinometrycznej i piezometrycznej). Otwory geologiczno-inżynierskie zostaną zlikwidowane poprzez wypełnienie pastą łożowo-cementową.

Parametry kolumn pomiarowych.

W otworach inklinometrycznych (SI-1, SI-2) będzie zamontowana kolumna rur inklinometrycznych plastikowych o średnicy **70 mm**. Na powierzchni terenu rura inklinometryczna zostanie zabudowana głowicą z kapturem, trwale osadzoną w gruncie. W przypadku gdy głowica z kapturem nie może wychodzić ponad powierzchnię terenu, należy całe jej zabezpieczenie umieścić w studziencie. W tak przygotowany otwór należy zapuścić sondę ślepa, której zadaniem jest sprawdzenie drożności otworu przed badaniem. Właściwe badanie wykonane zostanie sondą inklinometryczną składającą się z kabla cechowanego z miernikiem (czytnikiem) elektronicznym. Pomiar wykonuje się, co 0,5 metra. Miernik rejestruje odchylenie od pionu w sinusie kąta lub w milimetrach. Po zamontowaniu inklinometrów zostanie wykonany pomiar zerowy, a następnie dwie serie pomiarowe w rurach inklinometrycznych.

Wymagania kolumny piezometrycznej (SP-1, SP-2) określa minimalna średnica limnimetru wynosząca **100 mm**. Na powierzchni terenu rura piezometryczna zostanie zabudowana głowicą z kapturem, trwale osadzoną w gruncie. W przypadku gdy głowica z kapturem nie może wychodzić ponad powierzchnię terenu, należy całe jej zabezpieczenie umieścić w studziencie.

7.8. Prace geofizyczne

Prace te dają duże możliwości diagnozowania stanu górotworu oraz obrazowania struktury geologicznej. Zaletą stosowania badań geofizycznych jest możliwość zastąpienia często intuicyjnej interpolacji między otworami czy badaniami punktowymi, ciągłą korelacją granic.

Dla omawianego obszaru proponuje się wykonanie badań geofizycznych metodą elektrooporową lub sejsmiki inżynierskiej – bez użycia materiałów wybuchowych. Mają na celu określenie przebiegu powierzchni poślizgu oraz miąższości koluwiów od niszy do czoła oraz wzdłuż drogi przebiegającej przez obszar osuwiska. Badania te powinny określić stosunek odmłodzonego osuwiska do form starszych. Metoda sejsmiki inżynierskiej powinna być pomocna przy rozpoznaniu przebiegu powierzchni poślizgu, powierzchni o różnej konsolidacji oraz innych elementów budowy geologicznej na terenach osuwiska, m.in. nieciągłości. Jest to metoda, która wyznaczy strefy odkłucia i poślizgu małej miąższości. Metoda ta stosowana przy innych osuwiskach dawała dobre rezultaty.

Badania geofizyczne powinny być zrealizowane po wykonaniu wierceń. Łącznie przewiduje się wykonanie około 600 m ciągów badań geofizycznych. Prace geofizyczne winny być wykonane przez zespoły mające doświadczenie w badaniu osuwisk oraz interpretacji otrzymanych wyników.

7.9. Monitoring wglębny - montaż i obserwacje inklinometryczne

Wyniki przeprowadzonych badań wiertniczych winny określić miąższość koluwiów, przebieg powierzchni poślizgu i dotychczasowy etapowy rozwój osuwiska. W strefie tej zostaną założone inklinometry do pomiarów i rejestracji przebiegu ruchów w obrębie koluwiów. Przewiduje się łącznie montaż 2 inklinometrów i 2 piezometrów.

Celem pomiarów inklinometrycznych, będzie stwierdzenie, czy i w jakim stopniu badany teren podlega deformacjom w chwili obecnej. Głębokość otworu winna być tak dobrana, aby dno kolumny inklinometru znajdowało się poniżej rzeczywistej powierzchni poślizgu. Kolumny inklinometryczne powinny być montowane w otworach z pełnym uzyskiem rdzenia tak, aby możliwe było odniesienie przyszłych deformacji otworu do właściwości geologicznej ośrodka. Sam proces instalacji zawarty jest w odpowiednich instrukcjach jak i zasadach pomiarowych. Należy zwrócić szczególną uwagę w trakcie instalacji kolumny inklinometrycznej, aby starannie została wprowadzona mieszanina cementu i bentonitu do przestrzeni między nią a ściankami otworu, która dzięki pęcznieniu umożliwi całkowite wypełnienie otworu, a przez to utworzy się dobry kontakt między kolumną a otaczającym ośrodkiem. Również należy zabezpieczyć część kolumny powyżej powierzchni terenu przed zniszczeniem, poprzez obudowanie rurą stalową z zamknięciem. Dobre przygotowanie otworu jest kwestią bardzo ważną, gdyż od jego jakości zależy dokładność i wiarygodność wyników pomiarów. Dlatego też wykonanie otworów jak i montaż inklinometrów będą wykonane przez firmy mające doświadczenie i praktykę w tego typu pracach na terenach osuwiskowych.

7.10. Monitoring powierzchniowy

Wykonywanie pomiarów przemieszczeń pionowych wymaga założenia sieci obserwacyjnej na terenie objętym ruchami masowymi ziemi złożonej z 12 pkt. pomiarowych. Projekt założenia takiej sieci przedstawiono na załączniku 3. Pomiaru składowej pionowej są ważnym dowodem na istnienie przemieszczeń na obszarach osuwiskowych, lecz również przemieszczenia poziome są bardzo ważnym elementem w obrębie osuwisk. Wykonana sieć będzie się składać z kilkunastu punktów domierzonych metodami geodezji tradycyjnej, a kolejne sesje pomiarowe odbywać się będą przy użyciu precyzyjnych odbiorników GNSS lub metodą Skanera Laserowego 3D.

7.11. Kolejność wykonywanych prac

Zgodnie z obowiązującymi przepisami *Prawa geologicznego i górniczego* projektowane roboty geologiczne powinny być wykonane na podstawie zatwierdzonego projektu robót geologicznych.

Kolejność przeprowadzonych prac będzie następująca:

- kartowanie geologiczno-inżynierskie i wykonanie karty dokumentacyjnej osuwiska;
- wytyczenie i zaniwelowanie otworów wiertniczych oraz punktów pomiarowych monitoringu powierzchniowego;
- odwiercenie otworów wraz z ich opróbowaniem; nadzór geologiczny, w zależności od stwierdzonych w trakcie badań warunków, ustali kolejność wykonywanych robót;
- przekazanie rdzeni do badań laboratoryjnych;
- montaż kolumn pomiarowych,
- uporządkowanie terenu badań;
- prace geofizyczne,
- wykonanie bazowej serii pomiarowej (tzw. pomiar zerowy)
- opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

7.12. Dozór geologiczny

Projektowane roboty geologiczne dozorowane będą przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia geologiczne.

Do obowiązku dozoru należeć będzie wykonywanie prac zgodnie z zatwierdzonym projektem, bieżące prowadzenie dokumentacji terenowej, oraz czuwanie nad bezpieczeństwem w czasie wykonywania robót.

Geolog uprawniony do kierowania robotami geologicznymi powinien w zależności od stwierdzonych warunków korygować głębokości i lokalizację wykonywanych otworów w obrębie wykazanych działek oraz zakres badań laboratoryjnych.

W przypadku zaistnienia sytuacji nie przewidzianych w niniejszym Projekcie robót geologicznych osoba nadzoru winna podjąć odpowiednie decyzje zgodnie z *Prawem Geologicznym i Górniczym*.

7.13. Badania laboratoryjne

Po wykonaniu opisu makroskopowego, w celu określenia właściwości fizyko-mechanicznych rozpoznanych gruntów i skał, z obrębu rdzeni zostaną pobrane próbki reprezentacyjne do badań laboratoryjnych, w ilości odpowiedniej do charakterystyki podłoża – wstępnie założono około 5 próbek gruntów. Na próbkach tych, w oparciu o normę PN-EN 1997-2 Eurokod 7, należy wykonać następujące badania laboratoryjne:

- badania dla próbek gruntowych:
 - oznaczenie składu uziarnienia – analiza granulometryczna [%] (metodą areometryczną i sitową),
 - oznaczenie wilgotności naturalnej w_n [%],
 - oznaczenie gęstości objętościowej gruntu ρ [g/cm^3],
 - oznaczenie granic konsystencji (granic plastyczności W_P [%] i płynności W_L [%]) z obliczeniem wskaźnika plastyczności gruntu I_P [%],
 - oznaczenie wskaźnika konsystencji gruntu I_C [-],
 - oznaczenie stopnia plastyczności gruntu I_L [-],
 - oznaczenie wytrzymałości na ścinanie metodą bezpośredniego ścinania lub/i w aparacie trójosiowym (kąt tarcia wewnętrznego ϕ [o] i kohezja c_u [kPa]).
- badania dla próbek skalnych:
 - oznaczenie wytrzymałości skał na ściskanie jednoosiowe R_c [MPa].

Zaprojektowane rodzaj i ilość badań laboratoryjnych są orientacyjne i będą korygowane w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych podłoża. Przeprowadzenie planowanych badań laboratoryjnych będzie związane z naruszeniem integralności calizny rdzenia wiertniczego. Naruszenie to będzie jednak lokalne i nie uniemożliwi przeprowadzenia dalszych obserwacji i badań rdzenia.

8. Ocena wpływu projektowanych robót na obszary chronione, w tym obszary „Natura 2000”

Zagrożenie środowiska przyrodniczego przez prace wiertnicze związane jest z:

- funkcjonowaniem urządzenia wiertniczego,
- wprowadzeniem do środowiska ścieków i odpadów wiertniczych.

Prowadzenie prac wiertniczych zagrażać może:

- zmianom struktury gruntu i gleby w miejscach gdzie będą prowadzone prace,
- lokalnym zanieczyszczeniem powierzchni ziemi substancjami ropopochodnymi, a także odpadami powstałymi w czasie prac,
- skażeniem okolicznych wód powierzchniowych i podziemnych w wyniku przedostania się zanieczyszczeń z urządzenia wiertniczego,
- zaburzeniem równowagi hydrogeologicznej i zanieczyszczeniem wód podziemnych w wyniku niedostatecznej izolacji przewierconych horyzontów wodonośnych,
- zanieczyszczeniem atmosfery w wyniku emisji spalin z silników napędowych, silników taboru samochodowego,
- emisja hałasu z urządzeń wiertniczych i sprzętu samochodowego.

Wyżej wymienione negatywne zjawiska wystąpić mogą na niewielkim obszarze w krótkim przedziale czasowym i niewielkiej skali.

Aby zminimalizować ujemne wpływy projektowanych prac na środowisko należy przestrzegać następujących zaleceń:

- wszystkie prace prowadzić pod ciągłym nadzorem geologicznym,
- wykonywać wiercenia zgodnie z projektem,
- wszelkie odpadowe resztki smarów, olejów, należy deponować w specjalnych pojemnikach,
- likwidacja otworów wiertniczych wykonywać zgodnie z projektem,
- po zakończeniu wierceń teren wyrównać i przywrócić do stanu jak przed rozpoczęciem prac.

Projektowane roboty geologiczne wykonywane będą w obrębie otuliny parku krajobrazowego Doliny Bobru. Został on utworzony 16.11.1989 roku. W sąsiedztwie terenu badań znajduje się obszar siedliskowy Natura 200 Ostoja nad Bobrem oznaczony jako PLH020054. Ze względu na swoją niewielką skalę, projektowane roboty geologiczne nie będą jednak wpływać negatywnie na środowisko w tym rejonie.

9. Zapewnienie bezpiecznego prowadzenia prac

Dla bezpiecznego prowadzenia wierceń należy:

- na czas wiercenia poszczególnych otworów miejsca wierceń ogrodzić taśmą ostrzegawczą przed wstąpieniem osób trzecich,
- zachować należyłą ostrożność, nie wiercić podczas burzy, wichury, o zmroku bez oświetlenia,
- brygadę wiertniczą przeszkolić pod względem BHP i P.poż.,
- brygada wiertnicza winna posiadać odpowiednią odzież ochronną, rękawice, kaski,
- na terenie robót winna być tablica informacyjna z podaniem wykonawcy robót i adresem oraz telefony alarmowe na pogotowie ratunkowe, straż pożarną, policję,
- w miejscach w których mogą występować elementy podziemnej infrastruktury technicznej, przed rozpoczęciem wykonywania otworów należy wykonać sposobem ręcznym rozpoznawczy wkop do głębokości 1,5 m p.p.t.

Wykonywanie robót geologicznych z zachowaniem zaleceń przedstawionych w punktach 8 i 9 projektu nie wpłynie negatywnie na środowisko gruntowo-wodne.

Każdorazowy zamiar wejścia w teren celem wykonywania prac i robót geologicznych należy uzgadniać z właścicielem lub administratorem terenu.

10. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko

Projektowana inwestycja polegająca na prowadzeniu obserwacji terenów, na których występują ruchy masowe ziemi nie kwalifikuje się jako planowane przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla którego obowiązek sporządzenia raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko jest ustalany w drodze postanowienia przez organ właściwy do wydania decyzji.

11. Opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej

W oparciu o wykonane roboty geologiczne zostanie opracowana dokumentacja geologiczno-inżynierska, w której zostaną przedstawione informacje obejmujące:

- budowę geologiczną podłoża jak i wyznaczenie dokładnych obszarów występowania osuwisk (granic);
- określenie przebiegu powierzchni poślizgu osuwiska oraz warunków gruntowo-wodnych;

- wydzielenie warstw geologiczno-inżynierskich i określenie ich parametrów;
- ocenę warunków geologiczno-inżynierskich na terenie osuwiska i w jego sąsiedztwie;
- przekroje geologiczno-inżynierskie przez zrealizowane otwory;
- zalecenia dotyczące sposobu prowadzenia wszelkich prac na obszarze osuwisk, w tym prac ziemnych oraz odwodnienia terenu;
- ustalenie kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych (konstrukcji zabezpieczających, drenaży);
- określenie wielkości i głębokości występowania przyrostu przemieszczeń;
- uzyskanie niezbędnych decyzji i uzgodnień.

Powyższe informacje opracowane zostaną w formie dokumentacji powykonawczej, która będzie spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033).

12. Harmonogram prac

Całość prac przewidzianych niniejszym projekcie wykonana zostanie w terminie 10 miesięcy, licząc od daty jego zatwierdzenia, w tym:

- a) 2 tygodnie – zgłoszenie zamiaru wykonywania robót,
- b) 9 miesięcy – roboty terenowe, badania laboratoryjne, pomiary monitoringowe, prace kameralne.

13. Uwagi końcowe

1. Projekt do zatwierdzenia należy przedłożyć w dwóch egzemplarzach w Wydziale Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Jeleniej Górze, ul. Podchorążych 15, 58-506 Jelenia Góra.
2. Mapy zasadnicze i ewidencyjne dla przedmiotowego projektu robót geologicznych zostały pobrane z powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
3. Wnosi się o zatwierdzenie projektu robót geologicznych na okres dwóch lat.
4. Zatwierdzony projekt robót geologicznych stanowić będzie podstawę do rozpoczęcia prac terenowych.

14. Spis literatury i materiałów archiwalnych

14.1. Opracowania archiwalne

1. Cymerman Z., Cwojdziniński S., Kozdrój W., 2013 - Szczegółowa mapa geologiczna

- Polski, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.
2. Joniec A., 2005 - Karta dokumentacyjna naturalnego zagrożenia geologicznego, obiekt osuwisko, Siedlęcín. www.geozagrozenia.pgi.gov.pl.
 3. Kiełczawa J., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG, Warszawa.
 4. Kiełczawa J., Bobiński W., Badura J., 2011 - Dokumentacja geologiczna otworu badawczego Siedlęcín PIG-1 dla potrzeb zadania pt.: Zintegrowany program płytkich wierceń badawczych dla rozwiązania istotnych problemów budowy geologicznej Polski, Problem 9. PIG, O. Dolnośląski, Wrocław.
 5. Kleczkowski A.S. [red.], 1998. Główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w Polsce – własności hydrogeologiczne, jakości wód, badania modelowe. AGH. Kraków.
 6. Klimaszewski M. [red.], 1972. Geomorfologia Polski Tom 1. PWN, Warszawa.
 7. Kondracki J., 2001. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
 8. Książkiewicz M., Samsonowicz J., Ruhle E., 1965. Zarys geologii Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
 9. Lis J., Pasieczna A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
 10. Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., (red), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
 11. Myślińska E., 1998. Laboratoryjne badania gruntów. PWN, Warszawa.
 12. Paczyński B. i in., 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
 13. Różański P., Gawlikowska E., 2015 - Mapa geośrodowiskowa Polski, Plansza B, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.
 14. Seifert K., 2015 - Mapa geośrodowiskowa Polski, Plansza A, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.
 15. Sikora R., Kowalski A., Piotrowski A., 2016 – Implikacje rozwoju osuwisk i zmienności geologicznej podłoża na izersko-kaczawskim odcinku doliny Bobru (Sudety Zachodnie). 3. Polski Kongres Geologiczny, Wrocław, 14–18.09.2016. Streszczenia: 348–350.
 16. Starkel L., 1972b – Kotlina Sandomierska [w:] Klimaszewski M. (red.) Geomorfologia Polski t. 1, PWN.
 17. Stupnicka E., 1989. Geologia regionalna Polski. Wydawnictwo Geologiczne,

Warszawa.

18. Szczurek W.J., 2014 - „Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich określających stan podłoża w rejonie osuwisk powstałych w pasie drogi powiatowej nr 2491D w km 18+113,00 –18+188,47 oraz km 18+739,85 – 18+836,17 w miejscowości Siedlęcín oraz opracowania projektu budowlanego naprawy pasa drogowego w rejonie w/w dysfunkcji”.
19. Urbański K., Kowalski A., Róžański P., 13-12-20018 - Karta dokumentacyjna osuwiska nr rob. 1 Siedlęcín. Arch. PIGPIB
20. Wiłun Z., 1987. Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa.
21. Wójcik A., Sikora R., Kowalski A., 11-03-2019 - Karta dokumentacyjna osuwiska nr 02-06-062-096411 w miejscowości Siedlęcín. Arch. PIG-PIB. O. Dolnośląski Wrocław.
22. Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. H., Konon A., Oszczytko N., Śląciska A., Żaba J., Żytko K., 2011. Regionalizacja tektoniczna Polski. Komitet Nauk geologicznych PAN, Wrocław.

14.2. Normy i akty prawne

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity – Dz. U. z 2021 poz. 1973).
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity – Dz. U. z 2021 poz. 1420).
3. PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, część 1: Zasady ogólne.
4. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
5. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót geologicznych, których wykonanie wymaga koncesji (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696).
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót

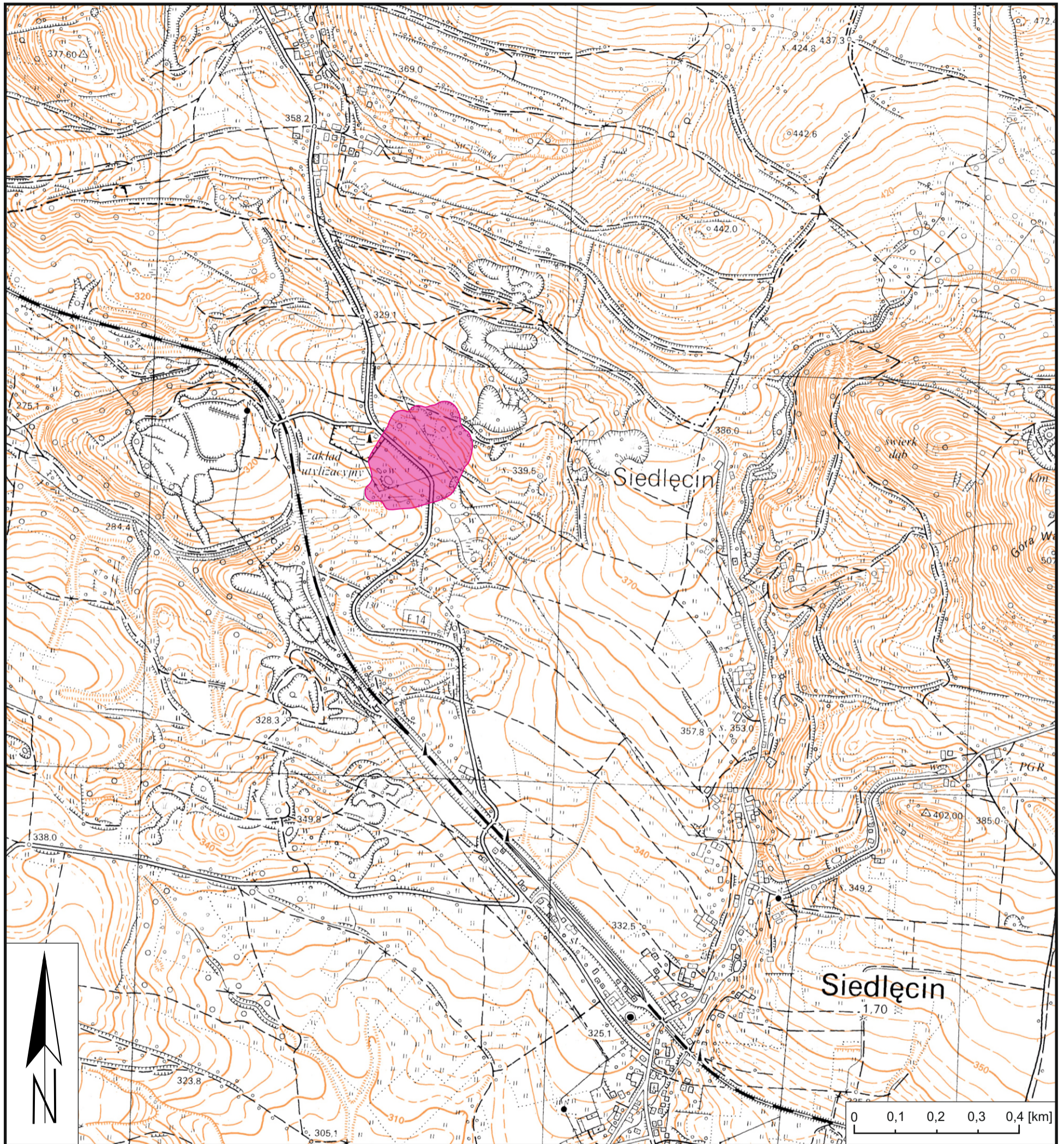
geologicznych, w tym robót geologicznych, których wykonanie wymaga koncesji (Dz.U. 2015 poz. 964).

8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 poz. 2075).
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).
10. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity – Dz. U. 2019 poz. 1839).
11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz.U. 2020 poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784, 1986).
12. Instrukcja wykonania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi (osuwiskowymi) w skali 1:10 000 wraz z zasadami prowadzenia badań monitoringowych. PIG, Warszawa 2008; D. Grabowski, P. Marciniak, T. Mrozek, P. Nescieruk, W. Rączkowski, A. Wójcik, Z. Zimnal

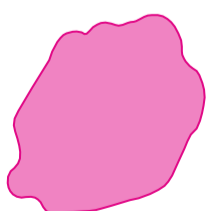
Załączniki graficzne

Wycinek Mapy Topograficznej Polski

Skala 1 : 10 000

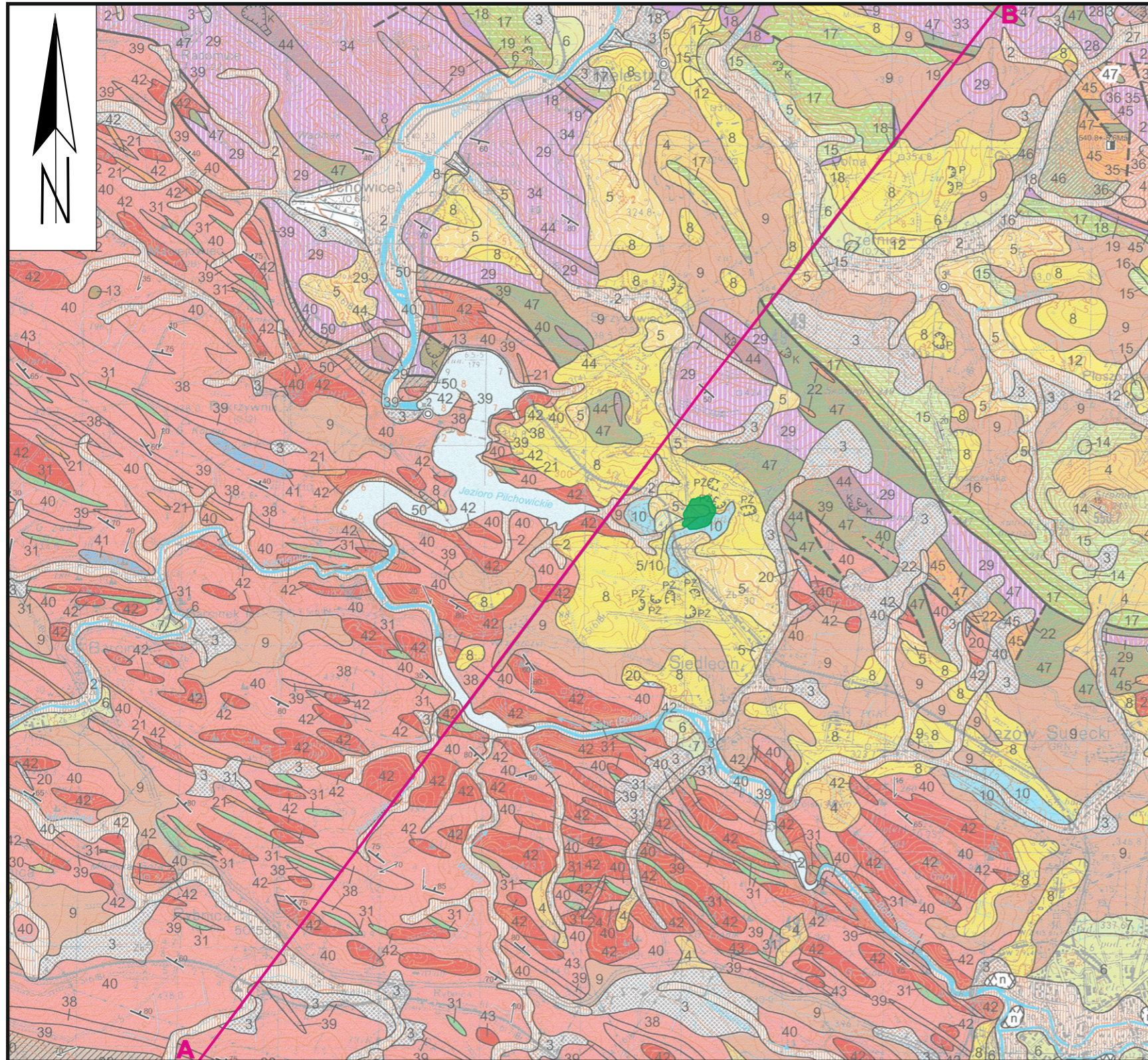


Objaśnienia:



Obszar osuwiska

Wycinek szczegółowej mapy geologicznej Polski Arkusz 795 Jelenia Góra Skala 1 : 50 000



Cymerman Z., Cwojdzński S., Kozdrój W., 2013 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.

Objaśnienia:

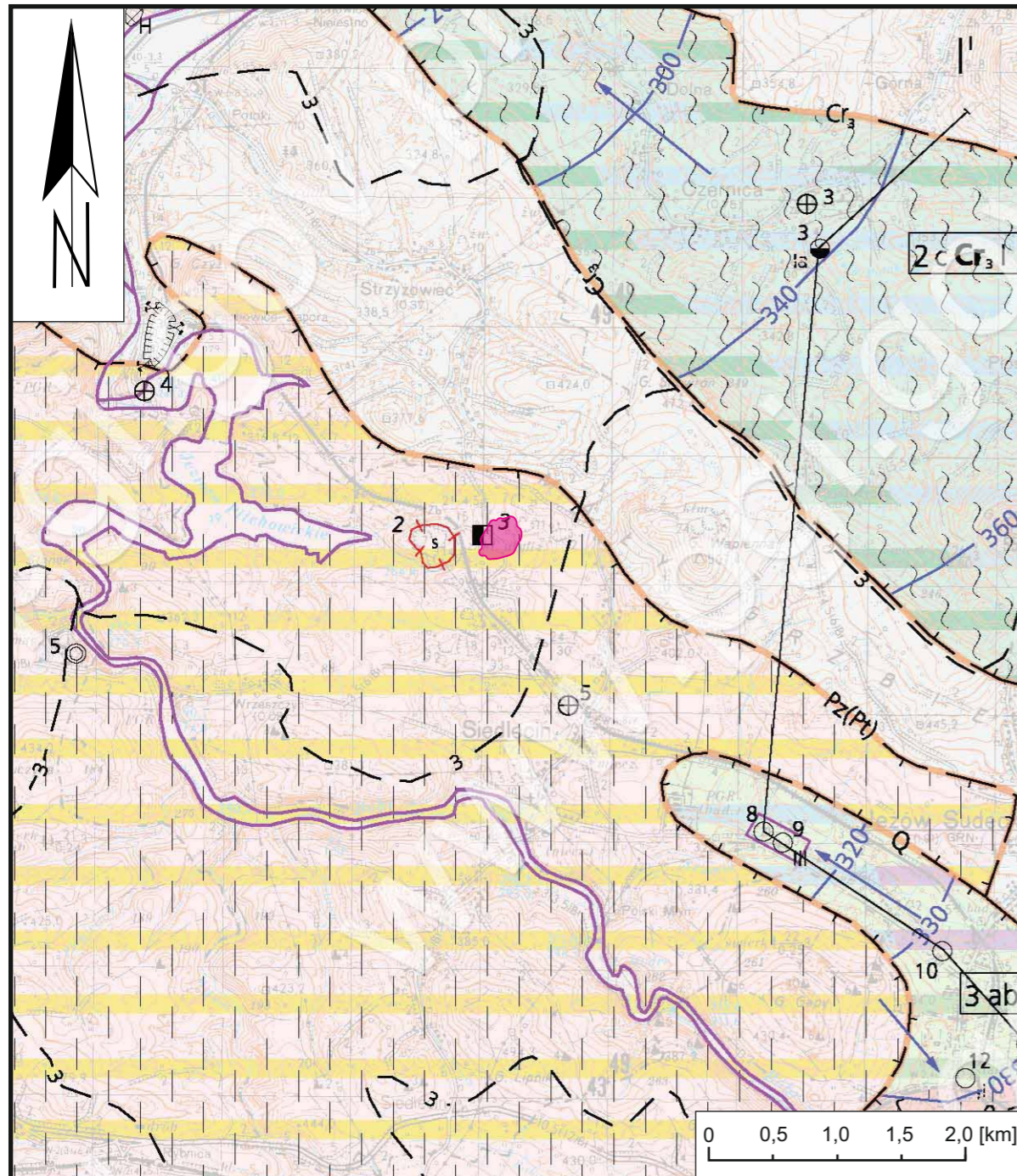
- Obszar badań

A **B** - Przekrój geologiczny

Objaśnienia barw i symboli:


CZWARTORZĘD	HOLOCEN	1	Q _h	Torfy: na płaskach i żwirach, miejscami maczki den dolnych i tarasów zalewowych 1,0-4,0 m n.p. rzeki	ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIE		
	2	Q _h	Piaski i żwiry, miejscami maczki den dolnych i tarasów zalewowych 1,0-4,0 m n.p. rzeki: na mulkach i łąkach zastojowych				
	3	Q _h	Gliny i piaski deluwialne: na glinach zwalowych na żwirach i piaskach preglacjalnych				
	4	Q _h	Gliny zwiertzelinowe (eluwialne) i rumosze skalne				
	5	Q _h	Gliny pylowate, lessopodobne: na mulkach i łąkach zastojowych				
	6	Q _h	Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0-7,0 m n.p. rzeki: na glinach zwalowych				
	7	Q _h	Żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych 7,0-12,0 m n.p. rzeki				
	8	Q _h	Piaski i żwiry wodnolodowcowe: na glinach zwalowych				
	9	Q _h	Gliny zwalowe: na mulkach i łąkach zastojowych na żwirach i piaskach preglacjalnych na gnejsach gruboziarnistych na łupkach luszczkowych				
	10	Q _h	Mulki i ły zastojowe				
	11	Q	Osady czwartorzędowe nierozdzielone *				
NEOGEN - CZWARTORZĘD PALEOGEN + NEOGEN	PLIOCEN- PLEJSTOCEN DOLNY	12	z ^{pl} PI-Q _h	Żwiry i piaski preglacjalne	ZŁODOWACENIA ŚRODKOWOPOLSKIE		
	13	z ^{pl} Pg+Ng	Bazalty (bazanity)				
	KREDA	KREDA GÓRNA	14	pcwCr ₁		Piaskowce wapińskie	KONIAK TURON CENOMAN
			15	mpwCr ₁		Margle piaszczyste z wkładkami piaskowców wapińskich i mulowców	
			16	pmwCr ₂		Piaskowce margliste i margle	
			17	pcwCr ₂		Piaskowce kwarcowe, piaskowce glaukonitowe i zlepionce	
	TRIAS	TRIAS DOLNY	18	pc T ₁₊₂		Piaskowce z wkładkami zlepionców i mulowców	PSTRY PIASKOWIEC
	PERM	PERM DOLNY	19	pcwP _{as1}		Piaskowce i zlepionce z wkładkami mulowców i łowców	CZERWONY SPĄGOWIEC
	KARBON	KARBON GÓRNY	20	C ₃		Lamprofity	KARBON DOLNY
			21	C ₃		Żyły kwarcowe	
			22	C ₃		Ryolity	
23			C ₃	Mikrogranity i mikrogranodiority			
24			C ₃	Aplity, lokalnie pegmatyty			
25			z ₂ C ₃	Granity drobnoziarniste, miejscami porfirowate, granitofrowe			
26		z ₃ C ₃	Granity gruboziarniste, porfirowate i średnioziarniste				
27		mg ₁ C ₁	Mylonity kwarcowe, kataklazyty i brekcje kwarcowe				
28		C ₁	Fylity (metałuwce i metaluwce, lokalnie metapiaszkowce - ilo melanżu)				
29		flw ₂ S-C ₁	Fylity serycytowo-kwarcowe i łupki chlorytowo-albitowe, lokalnie grafitowe (łupki rastawiczkowe)				
SYLUR- KARBON		SYLUR- KARBON DOLNY	30	z ₁ O-D ₁	Diabazy		
	31		z ₁ O-D ₁	Amfibolity i łupki chlorytowe			
ORDOWIK- DEWON	ORDOWIK- DEWON DOLNY	32	z ₁ S	Łupki grafitowe (metałuwce), łupki krzemionkowe i lidyty (łupki grafitolite)			
		33	O	Fylity (metamulowce i metaluwce, lokalnie metafylity)			
KAMBR - ORDOWIK	KAMBR GÓRNY - ORDOWIK DOLNY	34	z ₂ ScO	Fylity kwarcowo-serycytowe, miejscami łupki kwarcowo-skaleniowe (metapiaskowce, metamulowce i metaluwce)			
		35	mt ₁ O	Metatrachyty laminowane z wkładkami łupków krzemionkowych i fylitów			
		36	mt ₁ O	Metatrachyty			
		37	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Leukogranity			
		38	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Gnejsy drobnoziarniste, lokalnie granity drobnoziarniste			
		39	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Gnejsy warstewkowe			
		40	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Gnejsy gruboziarniste			
		41	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Granodiority			
		42	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Granity porfirowate			
		43	z ₁ Cm ₃ -O ₁	Granity równoziarniste			
		44	z ₁ w ₂ Cm-O	Wapienie i dolomity krystaliczne (wapienie wójcieszowskie)			
45	z ₁ Cm-O	Metaryolity					
46	z ₁ Cm-O	Łupki zielenicowe i fylity wapińskie					
47	z ₁ Cm-O	Zielenice i łupki zielenicowe (metabazyty typu wewnątrzrytylowego)					
PROTEROZOIK - ORDOWIK	NEOPROTEROZOIK - ORDOWIK DOLNY	48	z ₁ Pt ₃ -O ₁	Erlany			
		49	z ₁ wp ₁ Pt ₃ -O ₁	Łupki kwarcytowe			
		50	z ₁ Pt ₃ -O ₁	Łupki luszczkowe			
		51	Pt ₃ -Cr	Skaly podłoża w ogólności *			

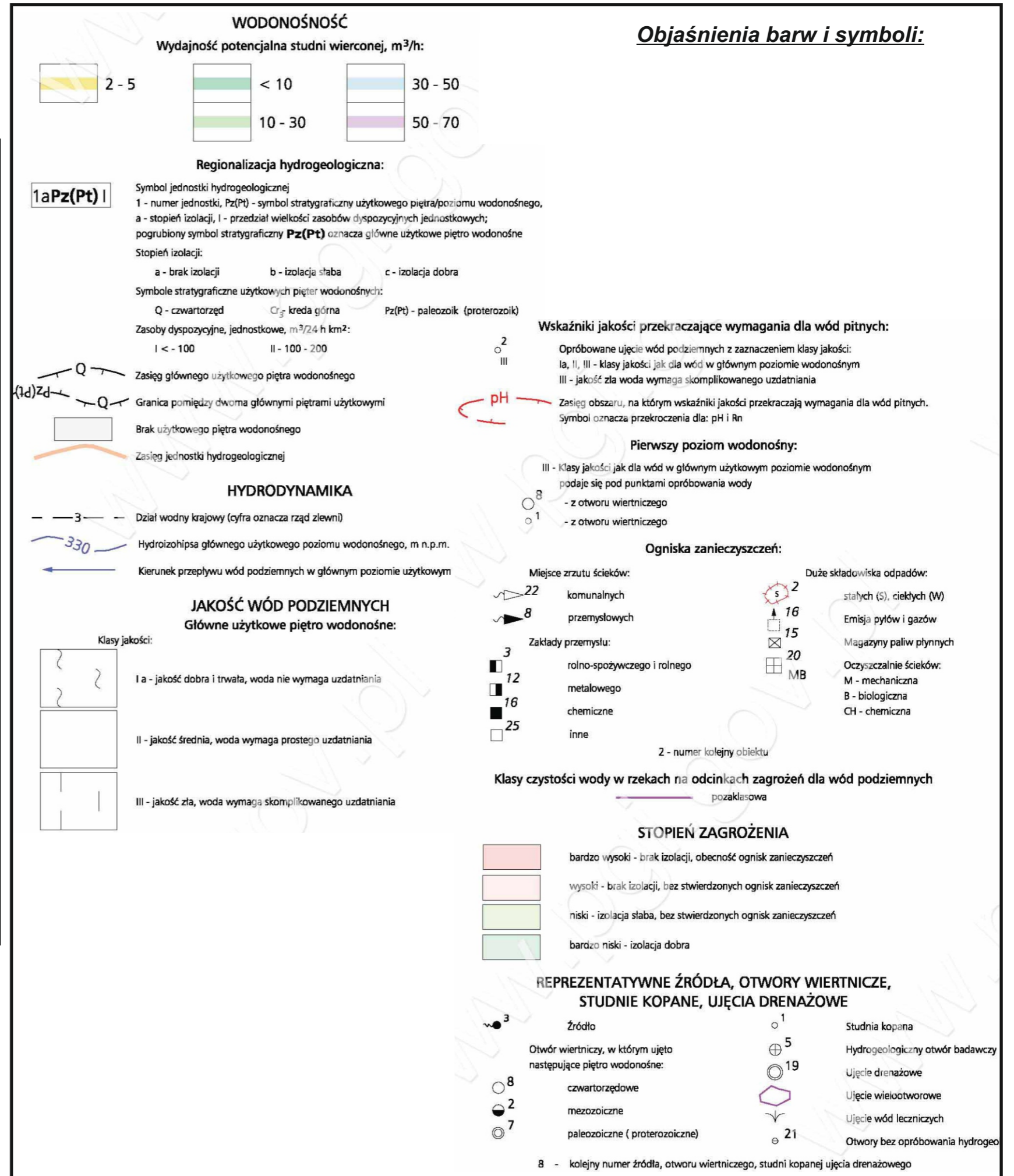
Wycinek hydrogeologicznej mapy Polski Arkusz 888 Tarnobrzeg Skala 1 : 50 000



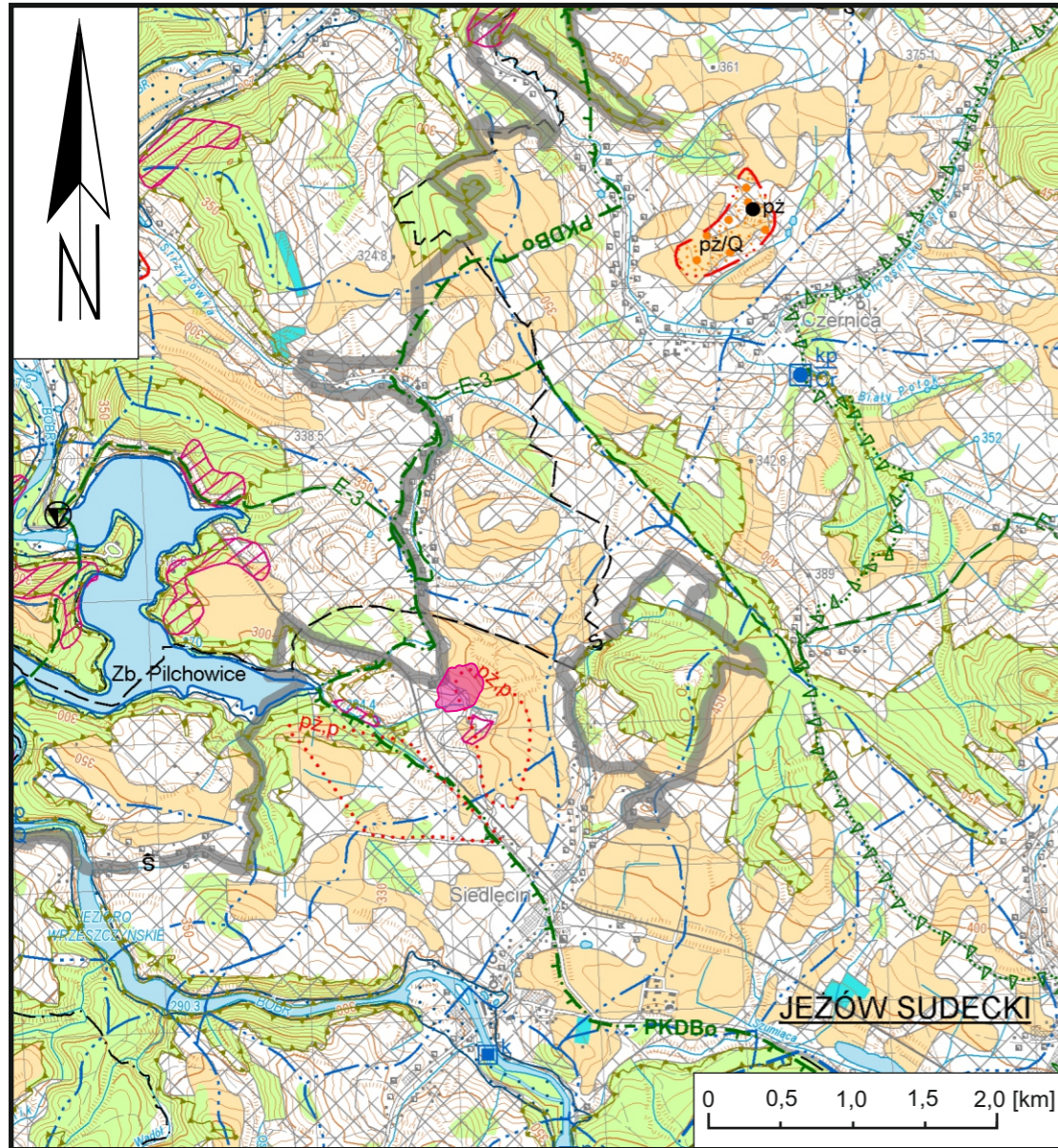
Kielczawa J., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG, Warszawa.

Objaśnienia:

 - Obszar badań



Wycinek mapy geośrodowiskowej Polski Arkusz 795 Jelenia Góra, Plansza A Skala 1 : 50 000


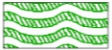

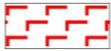

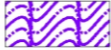



Seifert K., 2015 - Mapa geośrodowiskowa Polski, Plansza A, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.

Objaśnienia:






 - Obszar badań

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



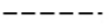






	granity		kwarce żyłowe		piaski
	bazalty		wapień		
	gnejsy		piaski i żwiry		

113 NOWA KAMIENICA identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża mało-konfliktowego

122 KOPANIEC identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża konfliktowego

	granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C ₁ i C
	granica obszaru prognostycznego
	granica obszaru perspektywicznego
	granica obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (pż - rodzaj kopaliny)
	złożo o powierzchni ≤ 5 ha

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

	granica obszaru górniczego		kopalnia czynna
	granica terenu górniczego		kopalnia nieczynna
	obszar i teren górniczy złoża o powierzchni ≤ 5 ha		kopalnia okresowo czynna
	wyrobisko		punkt niekoncesjonowanej (p - rodzaj kopaliny)
	zwaliny odpadów mineralnych: eksploatacyjne o powierzchni ≤ 5 ha		


Symbol kopaliny:
Sn - rudy cyny
γ - granity
β - bazalty
g - gnejsy
ks - kopaliny skaleniowe
q - kwarce żyłowe
w - wapień
pż - piaski i żwiry
p - piaski












Symbol jednostki stratygraficznej:
Q - czwartorzęd
Ng - neogen
Cr - kreda
C - karbon
Cm - kambr
Pt - proterozoik i archaik

Objaśnienia barw i symboli:

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

	trzeciego rzędu		czwartego rzędu
---	-----------------	---	-----------------


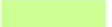







	źródło
	zbiornik retencyjny
	obszar źródłowy
	granica strefy ochronnej "C" uzdrowiska
	granica obszaru górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych
	granica terenu górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych
	ujęcie wód powierzchniowych
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≤ 25 m ³ /h (K - komunalne, p - przemysłowe, C - wiek ujmowanych utworów)
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≥ 50 m ³ /h
	ujęcie wód leczniczych i mineralnych
	obszary dolinne zagrożone podtopieniami

CIEPLICE-ZDRÓJ uzdrowisko







WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

	warunki korzystne		obszary predysponowane do występowania ruchów masowych
	warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo		obszary niewaloryzowane

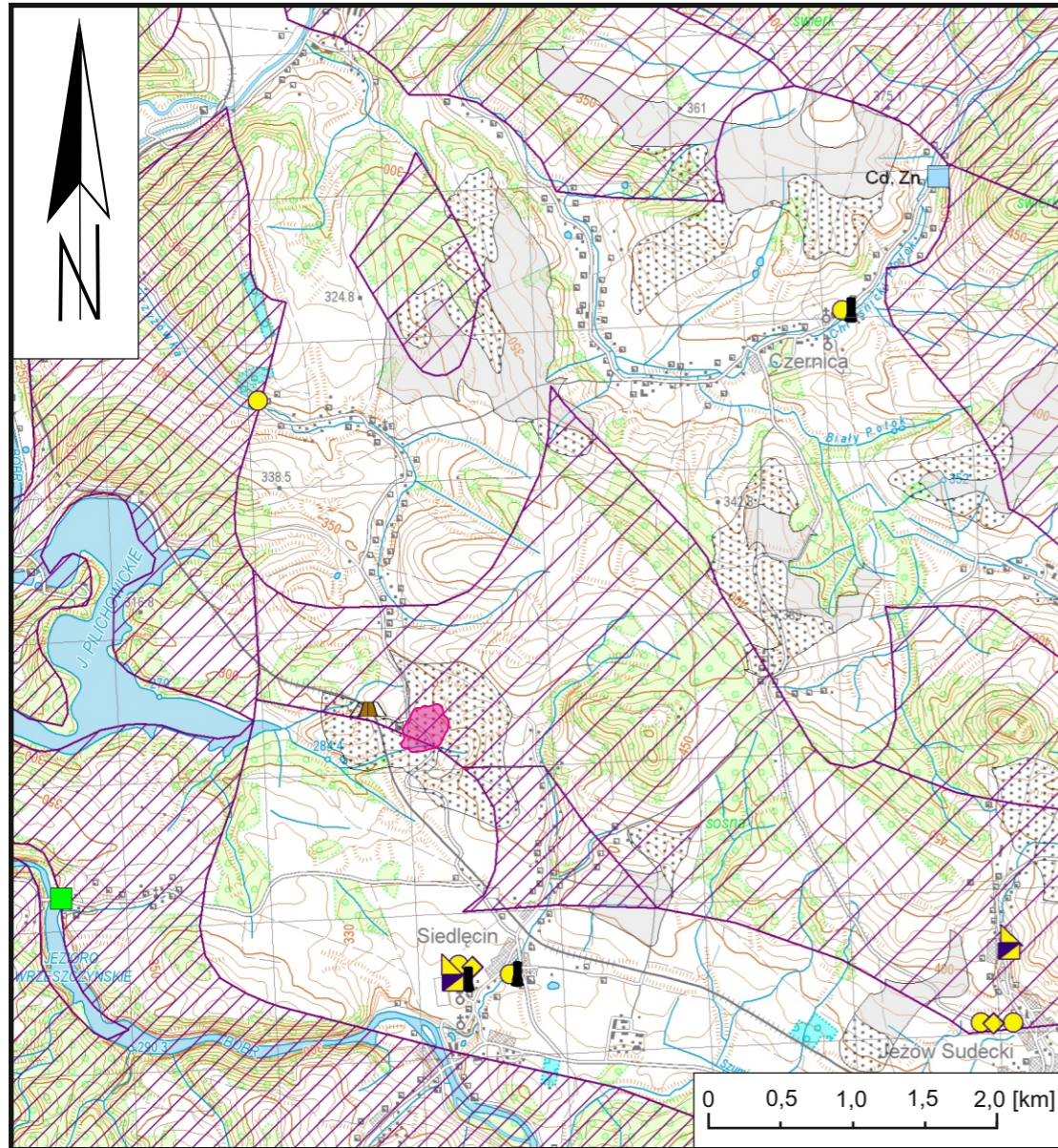
OCHRONA PRZYRODY I KRAJOBRAZU

	grunty orme (klasy I-IVa użytków rolnych)		lasy
	łąki na glebach pochodzenia organicznego		zieleni urzędowa
	granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyrekcję Lasów Państwowych		
	granica parku narodowego i skrót jego nazwy (KrPN - Karkonoski Park Narodowy)		
	granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (PKDBo - Park Krajobrazowy Doliny Bobru)		
	granica strefy ochronnej (otuliny) parku krajobrazowego		
	szlaki turystyczne o znaczeniu ponad lokalnym (E-3 - Europejski Długodystansowy Szlak Pieszy GSS - Główny Szlak Sudecki im. Mieczysława Orłowicza)		

Obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

	specjalny obszar ochrony siedlisk (PLH020006 - Karkonosze, PLH020044 - Stawy Sobieszowskie, PLH020054 - Ostoja nad Bobrem, PLH020095 - Góra Wapienna, PLH020102 - Łąki Gór i Pogórza Izerskiego)
	obszar specjalnej ochrony ptaków (PLB020007 - Karkonosze, PLB020009 - Góry Izerskie)
	rezerwat przyrody lub obszar ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego o powierzchni ≤ 5 ha (FI - florystyczny)
	stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej
	geostanowisko o znaczeniu krajowym
	glaz narzutowy o średnicy >1,5 m (nie zakwalifikowany jako pomnik przyrody)

**Wycinek mapy geośrodowiskowej Polski
Arkusz 795 Jelenia Góra, Plansza B
Skala 1 : 50 000**



Róžański P., Gawlikowska E., 2015 - Mapa geośrodowiskowa Polski, Plansza B, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa.

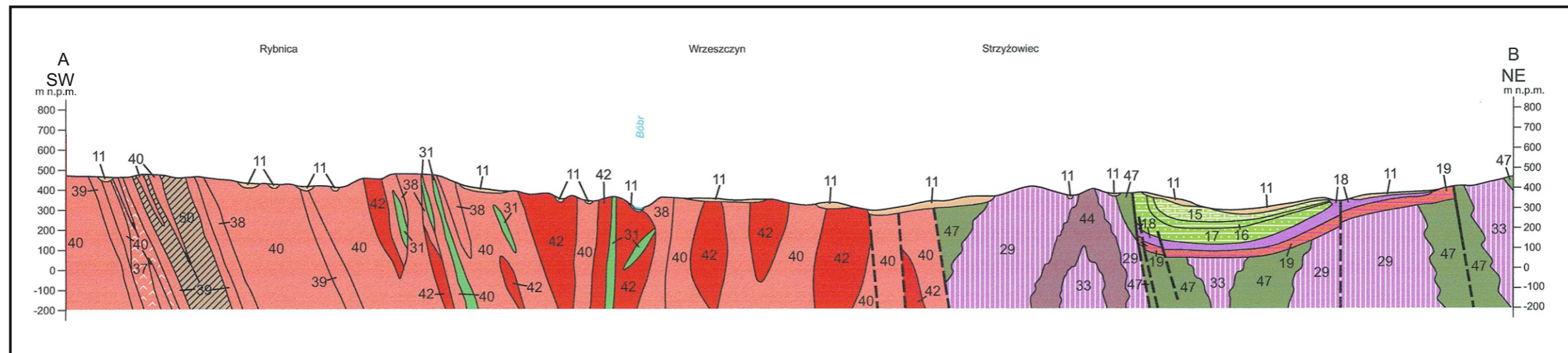
Objaśnienia:

- Obszar badań

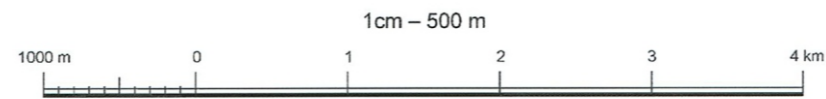
Objaśnienia barw i symboli:

<p>NATURALNA BARIERA IZOLACYJNA</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>najkorzystniejsza</td></tr> <tr><td></td><td>bardzo dobra</td></tr> <tr><td></td><td>dobra</td></tr> <tr><td></td><td>dostateczna</td></tr> <tr><td></td><td>niekorzystna</td></tr> <tr><td></td><td>brak</td></tr> <tr><td></td><td>obszary niewaloryzowane*</td></tr> </table> <p>* nie analizowane pod kątem naturalnej bariery geologicznej ze względu na uwarunkowania przyrodniczo-środowiskowe</p>			najkorzystniejsza		bardzo dobra		dobra		dostateczna		niekorzystna		brak		obszary niewaloryzowane*	<p>POTENCJAŁ RADONOWY</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>niski (< 10 kBq/m³)</td></tr> <tr><td></td><td>średni (10 - 50 kBq/m³)</td></tr> <tr><td></td><td>wysoki (> 50 kBq/m³)</td></tr> <tr><td></td><td>brak danych</td></tr> </table> <p>klasyfikacja wg Gustav Akerblom 1986</p>		niski (< 10 kBq/m ³)		średni (10 - 50 kBq/m ³)		wysoki (> 50 kBq/m ³)		brak danych																																									
	najkorzystniejsza																																																																
	bardzo dobra																																																																
	dobra																																																																
	dostateczna																																																																
	niekorzystna																																																																
	brak																																																																
	obszary niewaloryzowane*																																																																
	niski (< 10 kBq/m ³)																																																																
	średni (10 - 50 kBq/m ³)																																																																
	wysoki (> 50 kBq/m ³)																																																																
	brak danych																																																																
<p>ANTROPOPRESJA</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>baza transportowa (przeladunkowa)</td></tr> <tr><td></td><td>elektrownia</td></tr> <tr><td></td><td>emitor pyłów i gazów (lub grupa obiektów)</td></tr> <tr><td></td><td>magazyn substancji niebezpiecznych</td></tr> <tr><td></td><td>miejsce zrzutu ścieków</td></tr> <tr><td></td><td>obiekt odzysku i unieszkodliwiania odpadów (poza składowiskami odpadów)</td></tr> <tr><td></td><td>oczyszczalnia ścieków</td></tr> <tr><td></td><td>pole kempingowe</td></tr> <tr><td></td><td>stacja paliw</td></tr> <tr><td></td><td>stacja przeladunkowa odpadów</td></tr> <tr><td></td><td>zakład przemysłowy (lub grupa obiektów)</td></tr> </table> <p>Składowiska odpadów:</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>zamknięte</td><td></td><td>czynne</td><td>obojętnych</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>innych niż niebezpieczne i obojętne</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>niebezpiecznych</td></tr> </table>			baza transportowa (przeladunkowa)		elektrownia		emitor pyłów i gazów (lub grupa obiektów)		magazyn substancji niebezpiecznych		miejsce zrzutu ścieków		obiekt odzysku i unieszkodliwiania odpadów (poza składowiskami odpadów)		oczyszczalnia ścieków		pole kempingowe		stacja paliw		stacja przeladunkowa odpadów		zakład przemysłowy (lub grupa obiektów)		zamknięte		czynne	obojętnych					innych niż niebezpieczne i obojętne					niebezpiecznych	<p>STAN GEOCHEMICZNY ŚRODOWISKA</p> <p>Klasyfikacja gleb z uwagi na zawartość pierwiastków: As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>grupa A, standard obszaru poddanego ochronie (ustawa Prawo wodne i przepisy o ochronie przyrody)</td></tr> <tr><td></td><td>grupa B, standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych</td></tr> <tr><td></td><td>grupa C, standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych</td></tr> <tr><td></td><td>przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C</td></tr> <tr><td></td><td>pierwiastki, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu gleb w danym punkcie</td></tr> </table> <p>* wg Rozp. MŚ z dnia 9 września 2002r., Dz. U. Nr 165 z 04.10.2002r., poz. 1359</p> <p>Klasyfikacja osadów wodnych** z uwagi na zawartość pierwiastków: Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), pestycydów chloroorganicznych (DDT i ich metabolitów) i polichlorowanych bifenyli (PCB)</p> <table border="0"> <tr><td></td><td>osady niezanieczyszczone</td></tr> <tr><td></td><td>osady miernie zanieczyszczone</td></tr> <tr><td></td><td>osady zanieczyszczone</td></tr> <tr><td></td><td>osady silnie zanieczyszczone</td></tr> <tr><td></td><td>metale ciężkie</td></tr> <tr><td></td><td>trwale zanieczyszczenia organiczne</td></tr> <tr><td></td><td>pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu osadów wodnych w danym punkcie **</td></tr> <tr><td></td><td>pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o przekroczeniu PEC *** (zawartość powyżej której prawdopodobny jest toksyczny wpływ na organizmy) w danym punkcie</td></tr> </table> <p>(dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska)</p> <p>** wg Bojakowska I. 2001 *** wg MacDonald D. i in. 2000</p>		grupa A, standard obszaru poddanego ochronie (ustawa Prawo wodne i przepisy o ochronie przyrody)		grupa B, standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych		grupa C, standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych		przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C		pierwiastki, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu gleb w danym punkcie		osady niezanieczyszczone		osady miernie zanieczyszczone		osady zanieczyszczone		osady silnie zanieczyszczone		metale ciężkie		trwale zanieczyszczenia organiczne		pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu osadów wodnych w danym punkcie **		pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o przekroczeniu PEC *** (zawartość powyżej której prawdopodobny jest toksyczny wpływ na organizmy) w danym punkcie
	baza transportowa (przeladunkowa)																																																																
	elektrownia																																																																
	emitor pyłów i gazów (lub grupa obiektów)																																																																
	magazyn substancji niebezpiecznych																																																																
	miejsce zrzutu ścieków																																																																
	obiekt odzysku i unieszkodliwiania odpadów (poza składowiskami odpadów)																																																																
	oczyszczalnia ścieków																																																																
	pole kempingowe																																																																
	stacja paliw																																																																
	stacja przeladunkowa odpadów																																																																
	zakład przemysłowy (lub grupa obiektów)																																																																
	zamknięte		czynne	obojętnych																																																													
				innych niż niebezpieczne i obojętne																																																													
				niebezpiecznych																																																													
	grupa A, standard obszaru poddanego ochronie (ustawa Prawo wodne i przepisy o ochronie przyrody)																																																																
	grupa B, standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych																																																																
	grupa C, standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych																																																																
	przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C																																																																
	pierwiastki, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu gleb w danym punkcie																																																																
	osady niezanieczyszczone																																																																
	osady miernie zanieczyszczone																																																																
	osady zanieczyszczone																																																																
	osady silnie zanieczyszczone																																																																
	metale ciężkie																																																																
	trwale zanieczyszczenia organiczne																																																																
	pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o zanieczyszczeniu osadów wodnych w danym punkcie **																																																																
	pierwiastki / trwale zanieczyszczenia organiczne, których zawartość decyduje o przekroczeniu PEC *** (zawartość powyżej której prawdopodobny jest toksyczny wpływ na organizmy) w danym punkcie																																																																

Przekrój geologiczny A-B
Skala 1: 25 000/50 000



Cymerman Z., Cwojdziński S., Kozdrój W., 2013 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz 795 Jelenia Góra. PIG-PIB, Warszawa. Objaśnienia oznaczeń i kolorów jak na mapie geologicznej stanowiącej załącznik 2.



KARTA REJESTRACYJNA OSUWISKA

1. Numer ewidencyjny:

0 2 - 0 6 - 0 6 2 - 0 9 6 4 1 1

2. Lokalizacja osuwiska:

1. Miejscowość: Siedlęcín	2. Gmina: Jeżów Sudecki gm. wiejska	3. Powiat: jeleniogórski	4. Województwo: dolnośląskie
5. Mapa topograficzna: M-33-44-A-b-3	6. Arkusz SMGP 1:50 000: M-33-44-A Jelenia Góra (795)	7. Współrzędne geograficzne: 15° 40'59.863" E	50° 57'14.768" N
8. Kraina geograficzna: Pogórze Izerskie	9. Jednostka tektoniczna: Sudety Zachodnie i blok przedsudecki	10. Zlewnia: Bóbr	
11. Inne dane lokalizacyjne: Siedlęcín, ul. Lwówecka, w pobliżu posesji nr 19.			

3. Charakterystyka osuwiska:

1. Sytuacja geomorfologiczna: stok dolny	2. Układ geologiczny: asekwentne		
3. Rodzaj materiału: osuwisko gruntowe (ziemne)	4. Rodzaj ruchu: zsuw rotacyjny	5. Stopień aktywności: aktywne ciągle	
6. Krótki opis słowny: Aktywne osuwisko położone przy ulicy Lwóweckiej, ok. 1,5 -2,0 km na północ od Siedlęcína. Przez środek osuwiska przebiega droga powiatowa nr 2491D. Ciągła aktywność osuwiska powoduje uszkodzenia w pasie drogowym ujawniające się na nawierzchni asfaltowej. Osuwisko posiada wyraźną skarpe główną i czoło oraz elementy rzeźby w obrębie koluwium: skarpy wtórne, progi i rowy rozpadlinowe. Przez teren osuwiska przebiegają rowy melioracyjne, których celem jest odwodnienie terenu. Nie wyprowadzają one jednak wód poza teren osuwiska. Wody gromadzone są w zbiorniku wodnym znajdującym się w dolnej części osuwiska, poniżej drogi. Na północno-wschodnim brzegu zbiornika zaznaczają się skarpy i szczeliny wywołane niedawną aktywnością osuwiska.			

4. Parametry morfometryczne osuwiska:

a. ogólne:

1. Powierzchnia: 4.95 ha	2. Długość: 306 m	3. Szerokość: 212 m	4. Wysokość maks.: 350 m n.p.m.	5. Wysokość min.: 312 m n.p.m.	6. Rozpiętość pionowa: 38 m
7. Nachylenie: 7°	8. Azymut: 220°				

b. skarpa osuwiskowa:

9. Wysokość skarpy głównej: 6.0 m	10. Nachylenie skarpy głównej: 27°	11. Szczeliny powyżej skarpy głównej: Nie stwierdzono	12. Skarpy wtórne: 12 skarp o wysokościach nie przekraczających wysokości 3 metrów położonych w górnej części osuwiska (powyżej drogi) oraz 7 skarp nie przekraczających wysokości 1 m w dolnej części osuwiska (poniżej drogi).
--------------------------------------	---------------------------------------	--	---

c. jęzor i koluwium:

13. Wysokość czoła: 1.0 m	14. Długość powierzchni koluwium: 302 m	15. Nachylenie powierzchni koluwium: 6°	16. Miąższość: mierzona: m szacowana: 15.0 m	
------------------------------	--	--	--	--

d. stok, na którym jest osuwisko:

17. Typ stoku: prosty (jednostajnie nachylony)	18. Nachylenie: 7°	19. Ekspozycja: SW	20. Długość: 450 m	21. Wysokość: 56 m
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

5. Podłoże osuwiska:

1. Rodzaj utworów: mułki (pyły)	2. Wiek utworów: złodowacenia południowopolskie	3. Zaleganie warstw: - / -/ brak możliwości obserwacji
iłły	złodowacenia południowopolskie	- / -/ brak możliwości obserwacji
gnejsy	kambr górny ordowik dolny	- / -/ brak możliwości obserwacji
piaski	złodowacenia południowopolskie	- / -/ brak możliwości obserwacji
gliny mułkowe (pyłowate)	złodowacenia północnopolskie	- / -/ brak możliwości obserwacji
żwiry	złodowacenia południowopolskie	- / -/ brak możliwości obserwacji
4. Tektonika: strefa przyuskokowa		

6. Materiał koluwalny:

bloki (głazy) antropogeniczne (nasypy) detrytyczny lessy i gliny lessopodobne gliny i/lub iły

7. Przejawy wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie:

1. Koluwium: podmokłości zbiornik wód powierzchniowych cieki powierzchniowe	2. Skarpy głównej i stoku powyżej skarpy: brak
3. Stoku poniżej osuwiska: cieki powierzchniowe	4. Stoku po bokach osuwiska: cieki powierzchniowe

8. Wiek i geneza osuwiska:

1. Data powstania:	holocen (?)	
2. Rozwój osuwiska w czasie:	3. Przyczyna ruchu osuwiskowego:	
2018	pęknięcia nawierzchni drogi asfaltowej, osadanie nasypu drogowego	sztuczna - uszkodzenia drenażu, naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych, sztuczna - drgania i wstrząsy, sztuczna - obciążenie nasypem, naturalna - sprzyjający układ warstw, naturalna - wypływy wód na zboczu
2019 -2	aktywność w środkowej dolnej części osuwiska - rozwój skarpy wtórnych powyżej zbiornika wodnego.	sztuczna - podcięcie przez wykop, sztuczna - uszkodzenia drenażu, naturalna - infiltracja wód opadowych, naturalna - infiltracja wód roztopowych, sztuczna - drgania i wstrząsy, sztuczna - obciążenie nasypem, naturalna - sprzyjający układ warstw, naturalna - wypływy wód na zboczu

9. Użytkowanie terenu w obrębie osuwiska:

a. pokrycie stoku:

1. Lasy: tak	2. Zarośla krzewiaste: tak	3. Łąki i pastwiska: tak	4. Grunty orne: nie	5. Sady: nie	6. Nieużytki: tak
-----------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------	----------------------

b. zabudowa:

7. Mieszkalna: 0	8. Gospodarcza: 0	9. Przemysłowa/usługowa: 0	10. Użyteczności publicznej: 0
11. Zabytkowa/sakralna: 0	12. Inna: brak		

c. infrastruktura komunikacyjna:

13. Drogi: powiatowa	14. Linie kolejowe: nie
-------------------------	----------------------------

d. linie przesyłowe:

15. Linie energetyczne: tak	16. Linie telefoniczne: nie	17. Wodociągi: nie	18. Kanalizacja: nie
19. Gazociągi: nie	20. Inne: tak		

10. Powstałe szkody i zagrożenia:

1. Uprawy: Nie stwierdzono	6. Uprawy: Nie występują
2. Zabudowa: Nie stwierdzono	7. Zabudowa: Nie występują
3. Infrastruktura komunikacyjna: Uszkodzenie odcinka drogi powiatowej nr 2491D w postaci pęknięć i przemieszczeń nawierzchni drogi	8. Infrastruktura komunikacyjna: Droga powiatowa nr 2491D
4. Linie przesyłowe: słupy średniego napięcia	9. Linie przesyłowe: słupy średniego napięcia, linia światłowodowa
5. Inne: Przepust wodny pod drogą nr 2491D	10. Inne: Przepust wodny pod drogą nr 2491D
11. Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Osuwisko jest aktywne ciągle. W przypadku intensywnych opadów deszczy lub roztopów może nastąpić intensyfikacja ruchów osuwiskowych.	

11. Rodzaje i zakres wykonanych prac zabezpieczających:

tak	Opis: W 2016 roku wykonano przebudowę i zabezpieczenie pasa drogi w postaci muru oporowego. Wykonano rowy melioracyjne z kształtek betonowych wzdłuż drogi oraz przepust pod drogą. Poniżej drogi, w obrębie koluwium wykonano rowy kopane odprowadzające wodę do zbiornika wodnego.
-----	--

12. Prowadzenie instrumentalnych prac monitoringowych:

tak	
-----	--

13. Stan badań:

Publikacje:

Joniec A., 2005 - Karta dokumentacyjna naturalnego zagrożenia geologicznego, obiekt osuwisko, Siedlęcin. www.geozagrozenia.pgi.gov.pl.

Cymerman Z., Cwojdziański S., Kozdrój W., 2013 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jelenia Góra (795). PIG-PIB. Warszawa.

Szczurek W.J., 2014 - „Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla oceny warunków geologiczno-inżynierskich określających stan podłoża w rejonie osuwisk powstałych w pasie drogi powiatowej nr 2491D w km 18+113,00 – 18+188,47 oraz km 18+739,85 – 18+836,17 w miejscowości Siedlęcin oraz opracowania projektu budowlanego naprawy pasa drogowego w rejonie w/w dysfunkcji”.

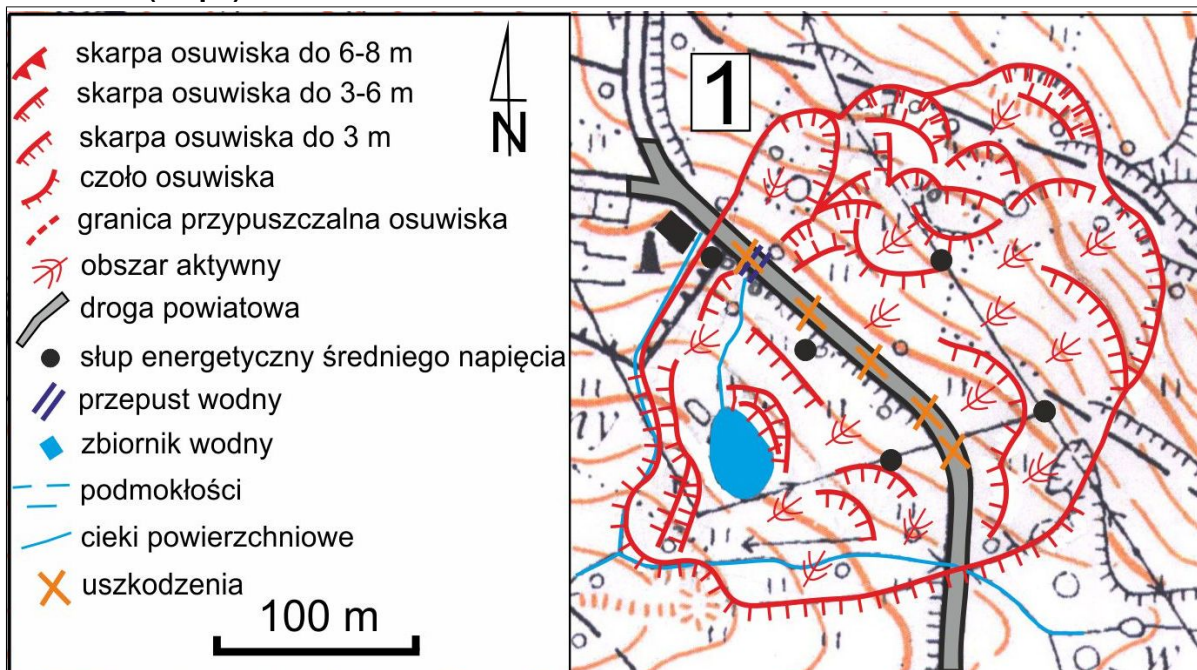
Sikora R., Kowalski A., Piotrowski A., 2016 – Implikacje rozwoju osuwisk i zmienności geologicznej podłoża na izersko-kaczawskim odcinku doliny Bobru (Sudety Zachodnie). 3. Polski Kongres Geologiczny, Wrocław, 14–18.09.2016.

Streszczenia: 348–350.

Urbański K., Kowalski A., Różański P., 13-12-20018 - Karta dokumentacyjna osuwiska nr rob. 1 Siedlęcin. Arch. PIG-PIB O. Dolnośląski Wrocław.

Dokumentacje:

14. Szkic (mapa) osuwiska:



15. Przekrój geologiczny osuwiska:

16. Fotografia (-ie) osuwiska:



Górna część osuwiska ze skarpą główną.



Przepusty odwadniające górną część osuwiska i zrzucające wodę w dolną część koluwium.



Zbiornik wodny w obrębie koluwium oraz rów kopany z doprowadzeniem wody do zbiornika.



Ugięcie rury przepustu pod jezdnią.



Świeże pęknięcia w jezdni.



Skarpa wtórna i obniżenie terenu ponad drogą.



Fragment czoła osuwiska.



Niszczony przez osuwisko fragment drogi powiatowej.



Skarpy wtórne nad zbiornikiem wodnym.

17. Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Osuwisko jest aktywne ciągle prawdopodobnie od wielu lat. Wykonane w 2016 roku prace zabezpieczające ograniczały się do zabezpieczenia odcinka pasa drogi przebiegającego przez teren osuwiska. Nie wykonano poprawnej karty rejestracyjnej osuwiska z właściwie określonym jego zasięgiem i elementami rzeźby kolumialnej oraz dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Uszkodzenie drogi po wykonaniu zabezpieczeń wskazuje na niedostateczne rozpoznanie wglębne osuwiska i wynikające z tego złe zaprojektowanie zabezpieczeń. Rozpoznanie to było zbyt płytkie i nie określono jednoznacznie powierzchni poślizgu. Możliwe jest występowanie kilku powierzchni poślizgu na różnych głębokościach. Dotychczasowa dokumentacja nie odpowiada na podstawowe pytanie dotyczące problemu zagrożenia drogi przez osuwisko.

Ponowne zabezpieczanie osuwiska powinno być oparte na nowo wykonanej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Należy wykonać projekt robót geologicznych oparty o niniejszą kartę rejestracyjną. W projekcie robót geologicznych należy zaprojektować wykonanie rozpoznania osuwiska poprzez wiercenia pełnordzeniowe podwójnym aparatem rdzeniowym. Wiercenia powinny wskazać najgłębiej przebiegającą powierzchnię poślizgu. Makroskopowa analiza rdzeni wiertniczych pozwoli jednoznacznie określić płaszczyzny poślizgu. Otwory należy wiercić na głębokość co najmniej 3 m poniżej najgłębiej przebiegającej powierzchni poślizgu. Całość materiału rdzeniowego powinno mieć dokumentację fotograficzną. Wykonana na tej podstawie dokumentacja geologiczno-inżynierska pozwoli na odpowiednie zaprojektowanie zabezpieczenia i stabilizacji osuwiska oraz ocenę ekonomiczną zadania.

18. Autor karty:

Antoni Wójcik Rafał Sikora Aleksander Kowalski

19. Kategoria i numer uprawnień geologicznych:

VIII/0038

20. Instytucja:

PIG-PIB, Centrum Geozagrożeń, Kraków

21. Data wypełnienia:

2019-03-11

Powiat: karkonoski
 Jednostka ewidencyjna: 020606_2, Jezów Sudecki
 Obręb ewidencyjny: 0007, SIEDLEĆCIN

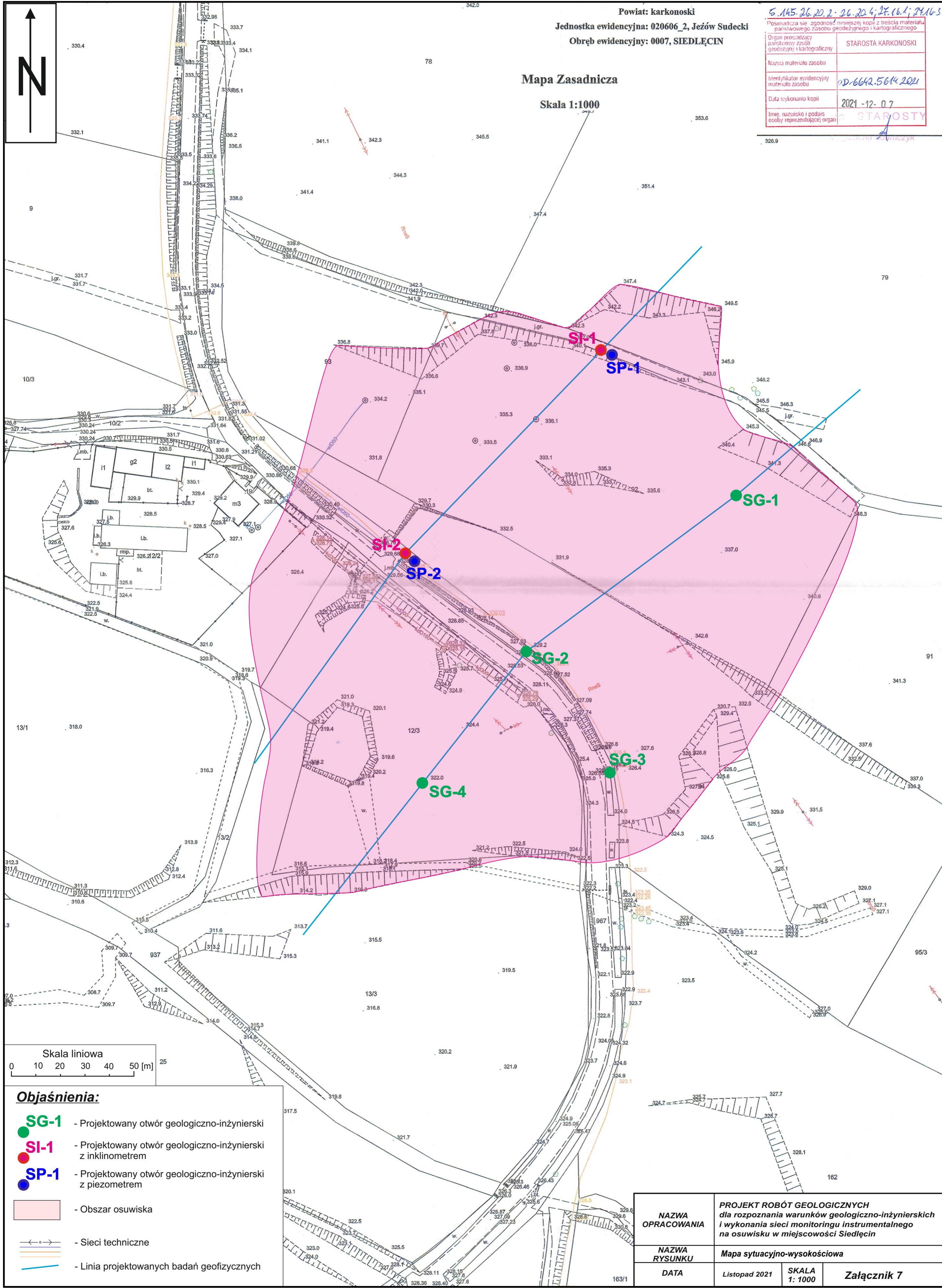
5.145.26.20.2-26.20.4;25.16.1;24.16.3

Posiadać się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA KARKONOSKI
Nazwa materiału zasobu	
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	02-6642.5614.2021
Data wykonania kopii	2021-12-07
Inne, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	STAROSTY

Mapa Zasadnicza

Skala 1:1000



- Objaśnienia:**
- SG-1 - Projektowany otwór geologiczno-inżynierski
 - SI-1 - Projektowany otwór geologiczno-inżynierski z inklinometrem
 - SP-1 - Projektowany otwór geologiczno-inżynierski z piezometrem
 - Obszar osuwiska
 - Sieci techniczne
 - Linia projektowanych badań geofizycznych

NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i wykonania sieci monitoringu instrumentalnego na osuwisku w miejscowości Siedlećcin		
NAZWA RYSUNKU	Mapa sytuacyjno-wysokościowa		
DATA	Listopad 2021	SKALA 1: 1000	Załącznik 7

SCHEMAT KONSTRUKCJI I PRZEWIDYWANY PROFIL GEOLOGICZNY

Miejscowość: Siedlęcín; Gmina: Jeżów Sudecki
Powiat: jeleniogórski; Województwo: dolnośląskie

Głębokość: 15,0 - 30,0 m p.p.t.

objaśnienia cyfry z prawej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

Skala 1: 100	Konstrukcja otworu	Poziom wody	Profil		Głębokość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Przewidywana lokalizacja poboru próbek do badań laboratoryjnych	Uwagi
			stratygraficzny	litologiczny					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	Podwójna rdzeniówka o średnicy ϕ 132 mm Wypełnienie mieszaniną cementowo-łkową wykonaną po odwierceniu otworu	4,0 stabilizacja zwierciadła wody w podłożu wierceń krótkimi marszami do 1,0 metra maksymalny uzysk rdzenia	CZWARTORZĘD		20,0	Koluwium osuwiskowe (Gliny, piaski, żwiry, iły)	K		
			PALEOZOIK		30,0	Gnejsy oczkowe i drobno oczkowe w stopie silnie zwietrzałe i spękane	Gn		Wiercenie mechaniczno-obrotowe, pobór rdzenia do drewnianych skrzynek o długości 1m
					30,0	Ze względu na zmienność warunków geologicznych prognozowany profil geologiczny należy traktować jako zgeneralizowany i znacznie przybliżony			

- 1 8" - rury
- 10" - rury
- 2 ▽ ustalizowany
- ▽ nawiercony
- sączenia

- Wilgotność:**
- s - suchy
 - mw - mało wilgotny
 - w - wilgotny
 - m - mokry
 - nw - nawodniony

- Stan gruntu**
- pln - płynny
 - mpl - miękkoplastyczny
 - pl - plastyczny
 - tpl - twardoplastyczny
 - pzw - półzwarty
 - zw - zwarty
 - ln - luźny
 - szg - średniozagęszczony
 - zg - zagęszczony

SCHEMAT KONSTRUKCJI I PRZEWDYWANY PROFIL INKLINOMETRU

Miejscowość: Siedlęcín; Gmina: Jeżów Sudecki
Powiat: jeleniogórski; Województwo: dolnośląskie

Głębokość: 30,0 - 35,0 m p.p.t.

objaśnienia cyfry z prawej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

Skala 1: 100	Konstrukcja otworu	Poziom wody	Profil		Głębokość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Przewidywana lokalizacja poboru próbek do badań laboratoryjnych	Uwagi
			stratygraficzny	litologiczny					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	8" - rury 10" - rury	Wilgotność: s - suchy mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twaroplastyczny	Stan gruntu pzw - półzwarty zw - zwarty ln - luźny	szg - średniozagęszczony zg - zagęszczony				
2	▼ ustabilizowany ▼ nawiercony ● sączenia								
1-35	główka Rura inklinometryczna QC 70 mm Mieszanka cementowo-bentonitowa Podwójna rdzeniówka Ø 132 mm Mieszanka cementowo-bentonitowa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 32 33 34 35	
		4,0 stabilizacja zwierciadła wody w podłożu wiercenie krótkimi marszami do 1.0 metra maksymalny uzysk rdzenia	CZWARTORZĘD		Koluwium osuwiskowe (Gliny, piaski, żwiry, iły)	K			
			PALEOZOIK		Gnejsy oczkowe i drobno oczkowe w stropie silnie zwietrzałe i spękane	Gn			
					Ze względu na zmienność warunków geologicznych prognozowany profil geologiczny należy traktować jako zgeneralizowany i znacznie przybliżony				
								Wiercenie mechaniczno-obrotowe, pobór rdzenia do drewnianych skrzynek o długości 1m	

Uwagi:

1. Płuczka itowa
2. W przypadku sypania otworu w interwale 0-2,5 m przewiercanie gryzerem Φ 151 mm i rurowanie Φ 125 mm
3. Bez likwidacji otworu (montaż rur pomiarowych)

SCHEMAT KONSTRUKCJI I PRZEWIDYWANY PROFIL PIEZOMETRU

Miejscowość: Siedlęcín; Gmina: Jeżów Sudecki
Powiat: jeleniogórski; Województwo: dolnośląskie

Głębokość: 25,0-30,0 m p.p.t.

objaśnienia cyfry z prawej strony znaków oznaczają rubryki w których należy je umieszczać

Skala 1: 100	Konstrukcja otworu	Poziom wody	Profil		Głębokość w m	Opis warstw	Symbol gruntu	Przewidywana lokalizacja poboru próbek do badań laboratoryjnych	Uwagi
			stratygraficzny	litologiczny					
1 8" - rury 10" - ustalony	Wylewka betonowa Urobek ilasty Rura nadfiltrująca PCV Ø 100 mm o dł. 10m Gryzer Ø 143 mm Rura podfiltrująca PCV Ø 100 mm o dł. 5 m z denkiem	4,0							
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20					20,0				
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30					30,0				
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Koluwium osuwiskowe
(Gliny, piaski, żwiry, iły)

K

CZWARTORZĘD

PALEOZOIK

Gnejsy oczkowe i drobno oczkowe
w stropie silnie zwietrzałe
i spękane

Gn

Obsypka żwirowa Ø 2-5 mm
Część czynna filtra Ø 80 mm o długości 18,0 m i perforacji Ø 5mm (5%) owinięta siatką nylonową 1x1 mm i drutem nierdzewnym co 10 cm

Ze względu na zmienność warunków geologicznych prognozowany profil geologiczny należy traktować jako zgeneralizowany i znacznie przybliżony

- Uwagi:
1. Płuczka ilowa
 2. W przypadku sypania otworu w interwale 0-2,5 m przewiercanie gryzerem Ø 151 mm i rurowanie Ø 125 mm
 3. Bez likwidacji otworu (montaż rur pomiarowych)
 4. Ostateczna konstrukcja kolumny piezometru zostanie ustalona po jego odwierceniu