

**DOKUMENTACJA**  
**GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKA**  
**określająca warunki geologiczno – inżynierskie**  
**dla potrzeb remontu boiska sportowego na działce**  
**nr 158/1 w miejscowości Rdzistów**

**Gmina:** Chełmiec

**Powiat:** nowosądecki

**Województwo:** małopolskie

Opracowali:

**Inwestor:** Gmina Chełmiec, ul. Papieska 2, 33 – 395 Chełmiec

Nowy Sącz, luty 2019 r.

## **Spis treści:**

1. Wstęp.
2. Wymagania techniczno – budowlane i kategoria geotechniczna obiektu.
  - 2.1. Charakterystyka projektowanego obiektu.
3. Ocena zakresu wykonanych robót geologicznych.
4. Położenie i morfologia terenu.
5. Budowa geologiczna.
6. Charakterystyka warunków wodnych.
7. Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich.
8. Charakterystyka zjawisk i procesów geodynamicznych występujących w sąsiedztwie badanego terenu.
  - 8.1. Monitoring obiektu.
9. Prognoza zmian warunków geologiczno – inżynierskich oraz wpływ inwestycji na środowisko.
10. Wskazania dotyczące sposobu racjonalnego posadowienia projektowanego obiektu i niezbędnych prac zabezpieczających.
11. Literatura.
12. Wnioski.

**Spis załączników:**

Lokalizacja terenu badań w skali 1 : 25 000	zał. 1
Lokalizacja terenu badań w skali 1 : 5 000	zał. 2
Mapa pogładowa w skali 1 : 2 000	zał. 3.1
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000	zał. 3.2 - 3.3
Mapa miąższości utworów antropogenicznych w skali 1 : 1 000	zał. 3.4
Mapa warunków budowlanych na proponowanej głębokości posadowienia w skali 1 : 1 000	zał. 3.5
Karty otworów badawczych	zał. 4.1 – 4.3
Przekroje geologiczno – inżynierskie	zał. 5.1 – 5.3
Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów	zał. 6
Objaśnienia	zał. 7
Karta informacyjna dokumentacji	zał. 8
Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych	zał. 9
Karta rejestracyjna osuwiska	zał. 10

## **1. Wstęp.**

Dokumentację geologiczno – inżynierską terenu przeznaczonego pod remont boiska sportowego na działce nr 158/1 w miejscowości Rdziosłów, opracowano na zlecenie Inwestora – Gminy Chełmiec, ul. Papieska 2, 33 – 395 Chełmiec, zgodnie z „Projektem robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb remontu boiska sportowego na działce nr 158/1 w miejscowości Rdziosłów” zatwierdzonym przez Starostę Nowosądeckiego, decyzją z dnia 03.01.2019 r. znak: ORL-IV.6540.97.2018.

Celem dokumentacji jest określenie warunków geologiczno – inżynierskich i przydatności terenu dla potrzeb remontu istniejącego boiska sportowego przy Szkole Podstawowej w Rdziosłowie, ze względu na położenie działki Nr 158/1 w obrębie osuwiska. W związku z tym na omawianym terenie występują skomplikowane warunki gruntowe i konieczne jest opracowanie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

Dokumentację geologiczno – inżynierską opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. z dnia 15.12.2016r., poz.2033).

Do zlecenia na wykonanie badań Inwestor dołączył podkład zasadniczy i ewidencyjny w skali 1 : 2 000 z naniesioną lokalizacją obiektu przeznaczonego do remontu.

Badania laboratoryjne gruntów wykonano w laboratorium „ProGeo” w Nowym Sączu.

Dokumentację niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej i kartowania geologicznego terenu badań.
2. Trzech otworów badawczych do głębokości 4,0 m ppt i łącznym metrażu 12,0 mb.
3. Polowych, makroskopowych badań prób gruntu
4. Badań laboratoryjnych pobranych prób gruntu.
5. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000.
6. Szczegółowej mapy geologicznej w skali 1 : 50 000.
7. Mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1 : 500.
8. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

Prace terenowe wykonano 23 stycznia 2019 roku.

Otwory badawcze wyznaczono w terenie w nawiązaniu do istniejącej zabudowy i szczegółów topograficznych, w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1 : 2 000.

Rzędne terenu w miejscach otworów określono przez niwelację.

## **2. Wymagania techniczno – budowlane i kategoria geotechniczna obiektu.**

Na badanym terenie projektuje się remont boiska sportowego, polegający na wymianie podbudowy i nawierzchni asfaltowej boiska na nawierzchnię syntetyczną, wymianę urządzeń boiska, remont części ogrodzenia, remont schodów zewnętrznych przy dojściu do boiska oraz wymianę obiektów małej architektury.

Według Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ), wykonanej w ramach programu SOPO dla gminy Chełmiec oraz Karty rejestracyjnej osuwiska (KRO) nr 12-10-022-047371, projektowana inwestycja położona jest w obrębie osuwiska. W związku z tym na omawianym terenie występują skomplikowane warunki gruntowe.

Wg informacji zawartych w karcie wymagań techniczno – budowlanych oraz analizy warunków geologiczno - inżynierskich, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 81/2912, poz. 463) rodzaj i wielkość obiektu oraz skomplikowane warunki geologiczne terenu, na którym projektuje się jego remont powodują, że inwestycję należy zaliczyć do **trzeciej kategorii geotechnicznej**.

### **2.1. Charakterystyka projektowanego obiektu (założenia projektowe).**

Na badanym terenie projektuje się remont boiska sportowego, polegający na wymianie podbudowy i nawierzchni asfaltowej boiska na nawierzchnię syntetyczną, wymianę urządzeń boiska, remont części ogrodzenia, remont schodów zewnętrznych przy dojściu do boiska oraz wymianę obiektów małej architektury. Posadowienie obiektów na stopach fundamentowych na głębokości ok. 1,2 m ppt.

## **3. Ocena zakresu wykonanych robót geologicznych.**

Celem opracowania zawartym w projekcie robót geologicznych było rozpoznanie warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych terenu. W tym celu na omawianym terenie wykonano roboty geologiczne zgodnie z zatwierdzonym projektem. Wykonane zostały trzy otwory badawcze Nr 1, 2 i Nr 3 do głębokości 4,0 m. Otwór Nr 2 został wykonany w odległości ok. 5 m na północny - wschód od lokalizacji wskazanej w Projekcie, z uwagi na możliwość określenia większej miąższości nasypów.

Otwory Nr 1, 2 i 3 wykonane zostały wiertnicą udarową, próbnikiem okienkowym typu RKS o średnicy 50 mm. Otwory Nr 1 - 3 zostały wykonane na działce nr 158/1 stanowiącej własność Inwestora – Gminy Chełmiec, ul. Papieska 2, 33 – 395 Chełmiec.

Prace wykonane były pod nadzorem geologa, który na bieżąco wykonywał profilowanie geologiczne odsłoniętych warstw i pobierał próbki gruntów z otworów badawczych oraz prowadził obserwacje hydrogeologiczne. Po wykonaniu wszystkich robót związanych z rozpoznaniem, otwory zostały zlikwidowane. Likwidacja polegała na zasypaniu urobkiem z ubijaniem co 50 cm.

Dla próbek gruntu pobranych z otworów wykonano badania laboratoryjne określające: wilgotność, gęstość objętościową, stopień plastyczności, kąt tarcia wewnętrznego i spójność. Moduł odkształcenia pierwotnego określono metodą B na podstawie korelacji z wykresem Rys. 7 w normie PN-B-03020:1981.

Wykonane prace umożliwiły ocenę warunków geologiczno - inżynierskich dla potrzeb remontu istniejącego boiska sportowego przy Szkole Podstawowej, i były wystarczające dla osiągnięcia zamierzonego celu.

### **3. Położenie i morfologia terenu.**

Badany teren położony jest w środkowej części miejscowości Rdziostów, przynależnej administracyjnie do gminy Chełmiec, powiat nowosądecki. Działka Nr 158/1 znajduje się po zachodniej stronie drogi powiatowej nr 1551 Chełmiec – Limanowa, a na jej terenie znajduje się budynek Szkoły Podstawowej oznaczony nr 55. W sąsiedztwie projektowanej inwestycji znajdują się zabudowania mieszkalne Nr 47, 85, 74 i 37. Działka Nr 158/1 jest uzbrojona w sieci infrastruktury podziemnej: wodociągową i kanalizacyjną.

Teren opracowania położony jest poza obszarami chronionymi i obszarami Natura 2000 oraz innymi formami ochrony przyrody.

Pod względem morfologicznym i geomorfologicznym teren badań położony jest w górnej partii zbocza górskiego nachylonego generalnie w kierunku wschodnim tj. w kierunku doliny rzeki Dunajec. Sama działka nachylona jest w tym samym kierunku, a średni spadek terenu jest w jej obrębie wynosi 14%. Rzędna terenu w miejscu istniejącego boiska przeznaczonego do remontu wynosi ok. 349,6 m npm.

Według MOTZ i KRO omawiana działka położona jest w górnej partii nieaktywnego osuwiska, oznaczonego w bazie SOPO nr 47371. W trakcie wizji terenowej w obrębie działki objętej opracowaniem nie zaobserwowano form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych procesów osuwiskowych (czynnych osuwisk).

#### **4. Budowa geologiczna.**

Badany teren położony jest w obrębie jednej z największych jednostek tektonicznych Karpat Zewnętrznych – płaszczowiny magurskiej, w jej strefie facjalnej zwanej raczańską. Zbudowana jest ona ze skał osadowych wieku kredowego i paleoceńskiego składających się z naprzemianległych piaskowców i łupków typowych utworów fliszowych. Na omawianym terenie w podłożu występują łupki pstre, wieku eoceńsko - paleoceńskiego.

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 4,0 m ppt nie stwierdzono występowania stropu podłoża skalnego.

Zbocza gór i wzniesień przykryte są warstwą glin, rumoszy i zwietrzelin gliniastych o zmiennej miąższości, uzależnionej głównie od kąta nachylenia zbocza. Na zboczach stromych jest ona mniejsza i często wykazuje tendencję do zsuwania się i tworzenia spływów powierzchniowych warstw gruntu. Ruch mas ziemnych po zboczu występuje najczęściej na głębokości stropu podłoża skalnego jak i w obrębie pakietów łupkowo – piaskowcowych. Powierzchnią poślizgu jest tutaj przeważnie powierzchnia stropu przewarstwień skały łupkowej, na których gromadzi się warstwa wody gruntowej. Woda ta powoduje nadmierne nawilgocenie gliniasto – rumoszowych utworów pokrywy zwietrzelinowej, utratę ich spójności i ruch w dół zbocza.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wykształconych w postaci koluwalnych rumoszy gliniastych łupka i pakietów łupka. Całość terenu przykrywa warstwa gleby miąższości 0,3 m lub nasypów niebudowlanych miąższości 1,0 - 2,3 m. W obrębie istniejącej płyty boiska występuje warstwa nasypu budowlanego.

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 4,0 m ppt nie stwierdzono występowania powierzchni poślizgu.

Na terenie opracowania brak jest złóż kopalin mogących być wykorzystanych przy wykonywaniu projektowanej inwestycji.

#### **5. Charakterystyka warunków wodnych.**

Wody powierzchniowe w najbliższym sąsiedztwie działki nie występują. Na działkę następuje napływ wód opadowych i roztopowych z wyższych partii zbocza tj. od strony zachodniej.

Działka nr 158/1 położona jest poza terenami zagrożonymi podtopieniami.

W rejonie Rdziostowa występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych: głęboki paleogeński i płytki czwartorzędowy.

Wody horyzontu paleogeńskiego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców i łupków fliszowych podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Woda gruntowa horyzontu płytkiego, czwartorzędowego, na badanym terenie nie posiada swobodnego zwierciadła, występuje bowiem w postaci sączeń w obrębie rumoszowo – gliniastych utworów pokrywy zwietrzelinowej. Sączenia te w normalnych okresach roku grupują się w pobliżu spągu warstwy zwietrzeliny, w okresach bardziej obfitujących w opady deszczu lub w czasie roztopów wiosennych występują praktycznie w całym profilu gruntowym czwartorzędu zboczowego, a ich ilość i wydajność wielokrotnie się zwiększa. Zasilane są głównie wodami opadowymi infiltracyjnymi oraz wodami horyzontu paleogeńskiego wypływającymi z podłoża skalnego w miejscach wychodni jego warstw.

W otworze badawczym Nr 1 stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej na głębokości 1,2 m ppt. W pozostałych otworach do głębokości 4,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

## **7. Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich.**

Na podstawie wykonanych badań polowych i laboratoryjnych pobranych prób gruntu w oparciu o normy:

PN – B – 02480:1986

PN – B – 04452:2002

PN – B – 03020:1981

PN – B – 04481:1988

oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych:

**Do warstwy I** zaliczono antropogeniczne nasypy niebudowlane, o barwie brązowej. Nasypy zbudowane są głównie z gliny piaszczystej i okruchów piaskowca, i występują w stanie półzwartym. Występowanie warstwy I stwierdzono w dwóch otworach badawczych bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości:

- 2,3 m ppt w otworze Nr 2,
- 1,0 m ppt w otworze Nr 3.



Dla warstwy I nie określono parametrów fizyko – mechanicznych. Warstwa I stanowi grunt przydatny do posadowienia elementów ogrodzenia i wyposażenia boiska.

**Do warstwy II** zaliczono koluwalne, plastyczne rumosze gliniaste łupka, o barwie brązowej. Okruchy łupka wielkości do 5 cm, w ilości 60%. Materiał wypełniający stanowi glina pylasta. Występowanie warstwy II stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości:

- 0,3 – 1,7 m ppt w otworze Nr 1;
- 2,3 – 4,0 m ppt w otworze Nr 2;
- 1,0 – 2,7 m ppt w otworze Nr 3.

Dla gliny pylastej jako materiału wypełniającego określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 25,3 - 25,4 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,00 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,30 - 0,40$ (stan plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 11 - 13^\circ$
- kohezja	$C_u = 11 - 14 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 13\ 000 - 17\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa II stanowi grunt średnio nośny, średnio przydatny do celów budowlanych.

**Do warstwy III** zaliczono koluwalne, półzwarte pakiety łupka pstrego, o barwie bordowej. Występowanie warstwy III stwierdzono w dwóch otworach badawczych na głębokości:

- 1,7 – 3,3 m ppt w otworze Nr 1;
- 2,7 – 4,0 m ppt w otworze Nr 3.

Dla warstwy III określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 17,0 - 17,3 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,15 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L < 0$ (stan półzwały)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 18^\circ$
- kohezja	$C_u = 30 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 34\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa III stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

**Do warstwy IV** zaliczono koluwalne, zwarte pakiety łupka pstrego, o barwie bordowej. Występowanie warstwy IV stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 1 na głębokości 3,3 - 4,0 m ppt.

Dla warstwy IV określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 16,5 \%$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 18,2^\circ$
- kohezja	$C_u = 42,5 \text{ kPa}$

Warstwa IV stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

## **8. Charakterystyka zjawisk i procesów geodynamicznych występujących na omawianym terenie i w jego sąsiedztwie.**

Według MOTZ i KRO omawiana działka położona jest w górnej partii nieaktywnego osuwiska, oznaczonego w bazie SOPO nr 47371. Zasięg osuwiska wg MOTZ przedstawia załącznik Nr 2.

Wg KRO jest to osuwisko skalno – zwietrzelinowe, o szacowanej miąższości koluwium wynoszącej w najgłębszym miejscu ok. 25 m. Rozpoczyna się skarpą główną wysokości ok. 5 m, a kończy się czołem wysokości ok. 3 m. W obrębie osuwiska nie stwierdzono uszkodzeń budynków i sieci przesyłowych. Ślady spękań można zaobserwować w obrębie drogi powiatowej. KRO została przedstawiona w załączniku Nr 10.

Podczas kartowania terenu działki i obszarów przyległych nie zaobserwowano form morfologicznych świadczących o wznowieniu procesów osuwiskowych (czynnych osuwisk). Brak jest świeżych skarp i otwartych szczelin. Budynek szkoły jest w dobrym stanie technicznym i nie wykazuje śladów spękań, czy przemieszczeń.

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 4,0 m ppt nie stwierdzono występowania powierzchni poślizgu. Utwory koluwalne na omawianym terenie stanowią rumosze gliniaste łupka oraz pakiety łupka pstrego.

### **8.1 Monitoring obiektu.**

W związku z brakiem wznowienia się procesów osuwiskowych nie przewiduje się prowadzenia wglębnego monitoringu oraz monitoringu geodezyjnego. Natomiast wskazane jest prowadzenie corocznego monitoringu w postaci oględzin stanu technicznego elementów

małej architektury oraz zmian w morfologii terenu, z uwagi na znaczną miąższość nasypów niebudowlanych. Obserwacje należy prowadzić również po długotrwałych lub intensywnych opadach atmosferycznych.

#### **9. Prognoza zmian warunków geologiczno – inżynierskich oraz wpływ inwestycji na środowisko.**

Podczas remontu, użytkowania i rozbiórki boiska sportowego nie nastąpi znacząca zmiana warunków geologiczno – inżynierskich. Przewidywane prace ziemne nie spowodują dodatkowej niwelacji terenu w jego obrysie. Istniejące w rejonie boiska skarpy należy odpowiednio zabezpieczyć, aby nie doprowadzić do utraty ich stateczności. Remont obiektu nie będzie wymagać wykonania drenażu, który mógłby spowodować lokalne zmiany kierunków przepływu wód gruntowych. Realizacja inwestycji nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko gruntowo – wodne. Po wykonaniu zaleceń w pkt. 10 realizacja inwestycji nie spowoduje uruchomienia osuwiska i nie naruszy równowagi stoku.

#### **10. Wskazania dotyczące sposobu racjonalnego posadowienia projektowanego obiektu i niezbędnych prac zabezpieczających.**

**Zaleca się:**

- **zaleca się wykonanie nawierzchni jako szczelnej z zachowaniem istniejącego odwodnienia powierzchniowego,**
- **zabezpieczenie istniejących skarp przy zastosowaniu mat przeciwoerozyjnych lub obsadzenie ich roślinnością o silnym systemie korzeniowym,**
- **wykonanie wykopów w suchej porze roku i zakaz pozostawiania otwartych wykopów na działanie czynników atmosferycznych (deszcz, mróz).**

#### **11. Literatura.**

- Koluch Z., Nowicka D. - Mapa Osuwisk i Terenów Zagrożonych Ruchami Masowymi w skali 1 : 10 000. Gmina Chełmiec. PIG, 2012 r.
- Koluch Z., Nowicka D. - Karta rejestracyjna osuwiska nr 12-10-022-047371. PIG, 2012 r.
- Oszczypko N., Wójcik. A. - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Nowy Sącz. PIG, 1992 r.
- Radwanek – Bąk B., Szela A., Malata T. - Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000. Arkusz Nowy Sącz. PIG, 2003 r.

## **12. Wnioski.**

1. Działka nr 158/1 w Rdziostowie położona w górnej partii zbocza i nachylona jest w kierunku wschodnim. Średni spadek terenu jest w jej obrębie wynosi 14%. Rzędna terenu w miejscu istniejącego boiska wynosi ok. 349,6 m npm.
2. Według MOTZ i KRO omawiana działka położona jest w górnej partii nieaktywnego osuwiska, oznaczonego w bazie SOPO nr 47371. Podczas kartowania terenu działki i obszarów przyległych nie zaobserwowano form morfologicznych świadczących o wznowieniu procesów osuwiskowych (czynnych osuwisk).
3. Podłoże terenu przeznaczonego pod remont boiska sportowego, budują grunty antropogeniczne i czwartorzędowe, opisane w 7 rozdziale niniejszej dokumentacji. Grunty te według własności geotechnicznych i genezy można podzielić na cztery warstwy geotechniczne.
4. W otworze badawczym Nr 1 stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej na głębokości 1,2 m ppt.
5. W trakcie projektowania, remontu boiska i posadowienia obiektów należy wypełnić zalecenia zawarte w pkt. 10.
6. Teren badań jest przydatny do posadowienia. Po wykonaniu zaleceń zawartych w pkt. 10 istnieje możliwość racjonalnej i bezpiecznej realizacji projektowanej inwestycji.
7. W związku z brakiem występowania na badanym terenie czynnych procesów geodynamicznych nie przewiduje się prowadzenia wglębnego monitoringu ani monitoringu geodezyjnego. Natomiast wskazane jest prowadzenie corocznego monitoringu w postaci oględzin stanu technicznego elementów małej architektury oraz zmian w morfologii terenu.
8. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w §19 i 21 ust. 2. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. z dnia 15.12.2016 r., poz.2033), wykonano mapę warunków budowlanych na proponowanej głębokości posadowienia oraz mapę miąższości utworów antropogenicznych. Nie opracowano pozostałych załączników mapowych, gdyż na omawianym terenie nie występuje ciągłe zwierciadło wody gruntowej, ani nie występują zjawiska i grunty, których powyższe mapy dotyczą, lub ich opracowanie nie przedstawia żadnej wartości przy założonej głębokości posadowienia.
9. Niniejszą dokumentację należy przedłożyć do zatwierdzenia w Starostwie Powiatowym w Nowym Sączu.