

Spis treści

1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu.	4
2. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania z uwzględnieniem infrastruktury podziemnej.	4
3. Informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji oraz warunkach gruntowych w zależności od stopnia ich skomplikowania	4
4. Opis budowy geologicznej z uwzględnieniem tektoniki, krasu, litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych, w szczególności wietrzenia, deformacji filtracyjnych, pęcznienia, osiadania zapadowego i procesów antropogenicznych.	5
5. Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał wraz z charakterystyką wydzielonych zespołów gruntów i skał, w tym serii litologiczno-genetycznych i ocena właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał tworzących te zespoły.	5
6. Opis warunków hydrogeologicznych	7
7. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo-wodne	8
8. Informacje o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji, oraz ich jakości.	8
9. Charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego, w szczególności jego wymiary, przewidywane obciążenia dla gruntu i głębokość posadowienia tego obiektu wraz z założeniami technologicznymi i konstrukcyjno-budowlanymi projektowanego obiektu budowlanego.	8
10. Opis budowy geologicznej i geomorfologii rejonu, w którym ma być zlokalizowany projektowany obiekt budowlany.	9
11. Opis i ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu budowlanego oraz warunków gruntowych w zależności od stopnia skomplikowania.	9
12. Ustalenie głębokości położenia pierwszego poziomu wód podziemnych, amplitudy wahań i maksymalnego położenia poziomu zwierciadła wód podziemnych na podstawie badań, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych. ¹¹	
13. Ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne, które zostaną użyte do wykonania projektowanego obiektu budowlanego.	11
14. Opis istniejących uszkodzeń obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego.	11
15. Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiające sporządzenie mapy geologiczno-inżynierskiej.	11
16. Opis wyrobisk badawczych wykonanych w rejonie projektowanego obiektu budowlanego i obserwacji terenowych przeprowadzonych w tym rejonie.	12
17. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących w miejscu projektowanego obiektu budowlanego i jego sąsiedztwie oraz ocena wielkości ich wpływu na projektowany obiekt budowlany i kartę rejestracyjną osuwiska lub kartę rejestracyjną terenu	

- zagrożonego ruchami masowymi ziemi, o których mowa w przepisach w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi - jeżeli zostały opracowane. 12
18. Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich mogących wystąpić podczas budowy, użytkowania i rozbiórki projektowanego obiektu budowlanego. 13
19. Wskazania dotyczące sposobów posadowienia projektowanego obiektu budowlanego. 14
20. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictw z uwzględnieniem działalności prowadzonej w przeszłości. 15
21. Wskazania dotyczące sposobów posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej. 15
22. Ogólne określenie metod wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań. 15
23. Zalecenia prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego z uwzględnieniem jego kategorii geotechnicznej. 16

Dane ogólne:**Nazwa i adres podmiotu, który zamówił i sfinansował wykonanie dokumentacji:**

Miasto Bielsko-Biała – Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej, ul. Michała Grażyńskiego 10, 43-300 Bielsko-Biała

Wykonawca dokumentacji: PIT GEOLOGUS ul. Nad Borami 14, 34-360 Milówka

Miejscowość: Bielsko-Biała

Gmina: Bielsko-Biała

Powiat: Bielsko-Biała

Województwo: śląskie

Współrzędne wg państwowego układu współrzędnych 2000/6:

Otwory wykonane:

OG-1: x = 5521095.98 y = 6571789.71 h = 375,90 m n.p.m.

OG-2: x = 5521109.11 y = 6571799.99 h = 373,90 m n.p.m.

OG-3: x = 5521099.91 y = 6571800.70 h = 371,70 m n.p.m.

Dozór geologiczny: dr inż. Jan Waligóra, nr uprawnień VII - 1380

Roboty geologiczne wykonane zostały dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich terenu w ramach zadania pn. „Zabezpieczenie osuwiska i odbudowa skarpy od km 1+504 do km 1+559 drogi powiatowej nr 7461S ul. Sobieskiego w rejonie skrzyżowania z ul. Szklaną w Bielsku-Białej”. Dokumentacja została opracowana przez Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Techniczne Geologus ul. Nad Borami 14, 34-360 Milówka w listopadzie 2025 roku.

Podstawę wykonania dokumentacji stanowią:

- 3 otwory wiertnicze o głębokości od 4,0 do 12,9 m p.p.t.,
- polowe makroskopowe badania prób gruntów pobranych z otworów geologiczno-inżynierskich,
- badania laboratoryjne prób gruntów,
- analiza geologiczno-inżynierska,
- analiza badań laboratoryjnych.

Podstawą sporządzenia dokumentacji są następujące przepisy:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2024 r., poz. 1290, tekst jednolity z późniejszymi zmianami)

2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. „W sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej” (Dz.U. z 2016, poz. 2033).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Poz. 463) „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”.

1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu.

Teren wykonanych badań znajduje się w województwie śląskim, w mieście na prawach powiatu Bielsko-Biała przy drodze powiatowej nr 7461S, km 1+504-1+559 – ul. Jana Sobieskiego w rejonie skrzyżowania z ul. Szklaną.

Pod względem fizycznogeograficznym przedmiotowy teren znajduje się w makroregionie Pogórze Zachodniobeskidzkie, mezoregionie Pogórze Śląskie (513.32) (J. Solon i in., 2021). Pod względem hydrograficznym opiniowany teren leży w obrębie zlewni Potoku Starobielskiego (Pierwszego), który wpada do rzeki Biała, a ta z kolei do Wisły.

Badany obszar nie znajduje się w obrębie żadnej z form ochrony przyrody.

2. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania z uwzględnieniem infrastruktury podziemnej.

Roboty geologiczne wykonano w miejscowości Bielsko-Biała przy drodze powiatowej nr 7461S, km 1+504-1+559 – ul. Jana Sobieskiego w rejonie skrzyżowania z ul. Szklaną.

Na podstawie mapy zasadniczej stwierdza się, że w rejonie wykonanych otworów, na skarpie, ok. 13 m na północny zachód znajduje się budynek niemieszkalny, a dalej w tym kierunku – również budynki mieszkalne.

Ponadto ok. 2m w kierunku północno zachodnim od otworu OG-4 przebiega sieć kanalizacyjna, a ok. 2 m na południowy wschód od otworu OG-3 sieć elektroenergetyczna. Uzbrojenie terenu zostało pokazane na mapie dokumentacyjnej (zał. 2) opracowanej na podstawie mapy zasadniczej.

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

Zabezpieczenie obejmować będzie teren objęty procesem osuwania mas ziemnych. Wg wstępnych założeń zabezpieczenie obejmować będzie umocnienie skarpy przy zastosowaniu pali i kotew. Rodzaj i szczegółowy sposób zabezpieczenia zostanie sprecyzowany w projekcie budowlanym

po zapoznaniu się z warunkami geologicznymi przez Projektanta. Dodatkowo należy wykonać odwodnienie powierzchniowe i wgłębne.

Wykonanie powyższych obiektów infrastruktury jest niezbędne, by uniknąć dalszych przemieszczeń w obrębie osuwiska, a w konsekwencji utraty stateczności zbocza. Mając na uwadze tak przedstawioną charakterystykę planowanej inwestycji realizowanej w obrębie osuwiska, zgodnie z klasyfikacją rodzajową przedstawioną w § 4 ust. 3, 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. (poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto trzecią kategorię geotechniczną projektowanego obiektu budowlanego wraz z zabezpieczeniem drogi oraz skomplikowane warunki gruntowe.

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

Teren wykonanych robót geologicznych stanowi element zewnętrznej strefy Karpat Zachodnich, obejmujący obniżone i pofałdowane partie pogórza, zbudowane ze skał fliszowych należących do płaszczowiny śląskiej.

Na podstawie przeprowadzonych prac i robót geologicznych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują utwory:

WIEKOWO JURAJSKIE (jura górna)

Zwietrzelina gliniasta oraz skały: łupki, iłowce i piaskowce – wchodzące w skład serii śląskiej: *łupki z wkładkami wapieni i margli cienkoławicowych (łupki cieszyńskie dolne)*. Skały te zalegają najniżej w udokumentowanym profilu – są to najstarsze odnotowane w trakcie wiercenia utwory. Nawiercone skały w całym profilu są bardzo spękane. Nad nimi znajduje się zwietrzelina gliniasta.

WIEKOWO CZWARTORZĘDOWE

Utwory te zalegają nad utworami wieku jurajskiego. Są to pyły, gliny pylaste oraz iły z różnymi domieszkami i przewarstwieniami.

Ponadto w otworach OG-1 i OG-2 przypowierzchniowo występuje nasyp niekontrolowany lub gleba – w obu przypadkach do maksymalnej głębokości 0,3 m p.p.t.

5. Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał wraz z charakterystyką wydzielonych zespołów gruntów i skał, w tym serii litologiczno-genetycznych i ocena właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał tworzących te zespoły.

a) Grunty czwartorzędowe –w skład których wchodzi:

Warstwa I – gleba, nasyp niekontrolowany (głina pylasta zwięzła z fragmentami cegieł),

Warstwa IIa – pył i glina pylasta z domieszką żwiru. Grunty tej warstwy występują w stanie plastycznym.

- wilgotność naturalna W_n 21,00-24,00 %

- stopień plastyczności I_L 0,35

- kąt tarcia wewnętrznego φ 12,4°

- kohezja C_u 11,90 kPa

Warstwa IIb – glina pylasta w stanie twardoplastycznym.

- wilgotność naturalna W_n 20,00 %

- stopień plastyczności I_L 0,15

- kąt tarcia wewnętrznego φ 15,6°

- kohezja C_u 19,28 kPa

Warstwa IIc – ił z domieszką okruchów skał i żwiru oraz przewarstwieniami piaskiem średnim, twardoplastyczny.

- wilgotność naturalna W_n 22,67-24,86 %

- stopień plastyczności I_L 0,13-0,16

- kąt tarcia wewnętrznego φ 9,9-10,6°

- kohezja C_u 51,67-57,56 kPa

Warstwa IId – ił z domieszką okruchów skał i żwiru oraz przewarstwieniami piaskiem średnim, półzwały.

- wilgotność naturalna W_n 18,27 %

- stopień plastyczności I_L -0,01

- kąt tarcia wewnętrznego φ 11,6°

- kohezja C_u 63,71 kPa

b) Utwory kredy górnej:

Warstwa III – zwietrzelina gliniasta wykształcona w postaci iłu z domieszką okruchów skał. Grunty tej warstwy występują w stanie twardoplastycznym.

- wilgotność naturalna W_n 23,95 %

- stopień plastyczności I_L 0,14

- kąt tarcia wewnętrznego φ 10,2°

- kohezja Cu 57,02 kPa

Warstwa IVa – łupek ilasty z domieszką łupka menilitowego, piaskowca i zwietrzeliny gliniastej. Utwory warstwy IVa są bardzo spękane.

Warstwa IVb – iłowiec z domieszką łupka ilastego, zwietrzeliny gliniastej i brekcji oraz przewarstwieniami zwietrzeliny gliniastej. Utwory warstwy IVb są bardzo spękane.

Warstwa IVc – piaskowiec z domieszką łupka ilastego, zwietrzeliny gliniastej, żwiru i brekcji. Utwory warstwy IVc są bardzo spękane.

6. Opis warunków hydrogeologicznych

Hydrogeologicznie obszar Pogórza Śląskiego położony jest w obrębie prowincji alpejskiej, w regionie Karpat Zewnętrznych, w granicach subregionu śląsko-beskidzkiego. Teren ten charakteryzuje się złożonymi warunkami hydrogeologicznymi, wynikającymi z budowy litologiczno-tektonicznej fliszu karpackiego oraz zróżnicowanej pokrywy czwartorzędowej.

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski, Pierwszy Poziom Wodonośny – analizowany obszar znajduje się w obrębie wydzielenia 3 w,pc,[<ł]/wz/zwwP/CrJ, co oznacza:

3 – nr jednostki PPW,

w,pc – symbol litologiczny utworów dominujących (i równorzędnie występujących) w PPW, występujących w strefie zwierciadła PPW (w – wapień, pc – piaskowce),

[<ł] – symbol litologiczny niewodonośnych utworów towarzyszących ([>ł] – łupki (dla fliszu, łupki >50%)),

wz – symbol strefy hydrodynamiczno-geomorfologicznej (wz – wzniesienie ze skał starszego podłoża z pokrywą zwietrzelinową),

zww – symbol charakteru zwierciadła PPW (zww – obszar o znacznie zróżnicowanych warunkach występowania i własnościach warstw wodonośnych – zwierciadło nieciągłe o zmiennym charakterze),

P – symbol rodzaju PPW (P – nie będący głównym użytkowym poziomem wodonośnym),

CrJ – symbol stratygrafii PPW (Cr – kreda, J – jura).

Zgodnie z tą mapą – pierwszy poziom wodonośny na obszarze badań zalega na głębokości 5-20 m p.p.t.

Zgodnie z informacjami udostępnianymi przez PIG-PIB omawiany teren nie znajduje się w obrębie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych Zbiornik. Nie znajduje się również w zasięgu obszarów zagrożonych podtopieniami.

W trakcie wierceń w żadnym z otworów nie nawiercono zwierciadło wód podziemnych. W otworach OG-1 i OG-3 odnotowano natomiast sączenia (zał. 4).

7. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo-wodne

Wierceniami stwierdzono, iż w podłożu badanego terenu występują skomplikowane warunki gruntowe, a środowisko gruntowo-wodne jest nieuregulowane. Wody gruntowe oraz powierzchniowe mają niekorzystny wpływ na osuwisko, a dalej na drogę powiatową nr 7461S. Projektowana inwestycja ma na celu uregulowanie stosunków gruntowo-wodnych poprzez wykonanie systemów drenaży odwadniających, które umożliwią wychwycenie wody nawadniającej osuwisko w rejonie z pyłów i glin pylastych oraz wód infiltrujących do gruntu na obszarze osuwiska i odprowadzenie ich poza granicę osuwiska.

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

Biorąc pod uwagę rodzaj inwestycji, w trakcie jej realizacji do robót budowlanych mogą zostać wykorzystywane złoża piaskowca do budowy muru wzmacniającego skarpę powyżej drogi lub wymiany podbudowy drogi. Piaskowiec ten pozyskiwany jest m.in. z pobliskich złóż tj. złoża kamieni drogowych i budowlanych „Łodygowice” oraz złoża piaskowców godulskich „Głębiec” w Brennej.

9. Charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego, w szczególności jego wymiary, przewidywane obciążenia dla gruntu i głębokość posadowienia tego obiektu wraz z założeniami technologicznymi i konstrukcyjno-budowlanymi projektowanego obiektu budowlanego.

W oparciu o przeprowadzone prace badawcze dokonano oceny istniejących warunków gruntowych, stwierdzając skomplikowane warunki gruntowe. Wykonane badania wiertnicze wskazują, iż grunt w badanym obszarze jest gruntem naruszonym głównie poprzez nieuregulowaną gospodarkę wodną. Ponadto na obszarze badań płytko występują nieprzepuszczalne, pęczniące iły (w tym zwietrzelina gliniasta wykształcona w postaci iłu) oraz bardzo spękane skały.

Na przedmiotowym terenie niezbędne jest wykonanie prawidłowego odwodnienia w/w skarpy. Należy zaprojektować odwodnienie powierzchniowe tak, by spływająca woda nie była kierowana w kierunku osuwiska, lecz np. do sieci kanalizacji deszczowej. Dodatkowo należy wykonać sieć drenów wgłębnych typu francuskiego w celu uniknięcia nawadniania gruntów spoistych w skarpie poniżej i powyżej drogi. Dreny wgłębne powinny być wykonane w celu wyeliminowania nawadniania gruntów spoistych.

W rejonie wykonanych otworów w zakresie określonym przez Projektanta zaleca się również wymianę gruntów w obrębie warstw I i IIa i uformowanie w ich miejsce np. nasypu budowlanego, konstrukcji wzmacniających.

Kolejnym etapem powinno być wykonanie pali i kotew w celu wzmocnienia podbudowy drogi w rejonie osuwiska oraz stabilizacja skarpy powyżej drogi za pomocą obiektu inżynierskiego. Posadowienie pali i kotew należy wykonać w warstwie uznanej jako nośna. Posadowienie należy wykonać na całej szerokości czoła osuwiska.

Szczegóły dotyczące konstrukcji drogi oraz głębokość i sposób posadowienia powinny być przedmiotem analizy procesu budowlanego obejmującego wykonanie projektu budowlanego i badań geotechnicznych.

10. Opis budowy geologicznej i geomorfologii rejonu, w którym ma być zlokalizowany projektowany obiekt budowlany.

W trakcie wykonywania robót geologicznych w otworze OG-2 stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych – nasypu niekontrolowanego – o małej miąższości, dochodzącej maksymalnie do 0,3 m p.p.t.

Na całej powierzchni występują grunty czwartorzędowe wykształcone w postaci pyłów, glin pylastych (OG-3) i iłów (OG-1, OG-2) z domieszkami i przewarstwieniami.

Utwory jury reprezentują: zwietrzelina gliniasta wykształcona w postaci łu z okruchami skał oraz podłoże skalne: łowce, łupki i piaskowce bardzo spękane.

Morfologia na omawianym terenie jest zróżnicowana – obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zbocza, którego szczyt osiąga ponad 380 m n.p.m., a podnóże znajduje się na ok. 360 m n.p.m. Obszar badań znajduje się bezpośrednio nad drogą powiatową nr 7461S. Rzędne obszaru badań wynoszą ok. 372-379 m n.p.m., natomiast rzędna drogi wynosi ok. 368,80 m n.p.m.

11. Opis i ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu budowlanego oraz warunków gruntowych w zależności od stopnia skomplikowania.

W ramach robót geologicznych zaplanowane było wykonanie 2 otworów badawczych. Zgodnie z opinią otrzymaną z PIG-PIB (zał. 9) zaprojektowano i wykonano jeden dodatkowy, płytki otwór na jęzorze osuwiska. Otwory zostały wykonane do następujących głębokości:

- Otwór OG-1 – 10,8 m p.p.t.,
- Otwór OG-2 – 12,9 m p.p.t.,

- Otwór OG-3 – 4,0 m p.p.t.

Tabela 2 – Zakres zmian wykonanych robót geologicznych w stosunku do projektowanych

Zakres robót	Projektowany	Wykonany	Uzasadnienie zmian
Liczba otworów badawczych	2	3	opinia PIG-PIB
łączny metraż wykonanych otworów [m]	36 (wiercenie pełnordzeniowe)	23,7 (wiercenie pełnordzeniowe) 4,0 (wiercenie ręczno-udarowe)	-
<u>Liczba próbek gruntu:</u> cechy fizyko-mechaniczne	2 próbki gruntów, ok. 2 próbki skał (Rc)	4 próbki gruntu dla oznaczenia: <ul style="list-style-type: none"> • wilgotności naturalnej, • gęstości objętościowej, • kąta tarcia wewnętrznego 	skały bardzo spękanе – brak możliwości wykonania ścięcia na rdzeniu
<u>Liczba próbek wody:</u>	0-1	-	-
<u>Likwidacja otworów</u>	przez zaiłowanie	otwory zlikwidowane przez zaiłowanie	-

Wszystkie otwory badawcze zostały wykonane w terenie, tak by określić warunki geologiczno-inżynierskie osuwiska. Obszar osuwiska został objęty kartowaniem geologiczno-inżynierskim. Analizując przeprowadzone prace terenowe oraz laboratoryjne, należy stwierdzić, iż ich zakres jak i uzyskane dane geologiczno-inżynierskie są wystarczające pod kątem posadowienia projektowanej inwestycji.

Zgodnie z projektem robót geologicznych pobrane zostały próby w celu przekazania do laboratorium i określenia parametrów geologiczno-inżynierskich. Poniżej zestawienie wyników własności geotechnicznych badanych próbek gruntów i skał:

Lp.	Oznaczenie próbki przez zlecającego	Oznaczenie próbki w laboratorium	Wytrzymałość na ścinanie		Gęstość obj. ρ_o [g/cm ³]	Wilgotność			Stan gruntu I_L/I_o [-]	Wskaźnik plastyczn. I_p [-]	Rodzaj gruntu
			Kąt tarcia wewn. [stopnie]	Spójność [kPa]		w_n	w_p	w_L			

1.	OG-1 2,8 – 3,0	JW-9/X/2025	9,9	51,67	1,93	24,86	19,34	53,19	0,16	33,85	I
2.	OG-2 0,75 – 1,0	JW-10/X/2025	11,6	63,71	2,08	18,27	18,76	55,81	-0,01	37,05	I
3.	OG-2 2,2 – 2,4	JW-11/X/2025	10,6	57,56	2,03	22,67	18,24	52,19	0,13	33,95	I
4.	OG-2 2,55 – 2,75	JW-12/X/2025	10,2	57,02	2,06	23,95	19,06	53,49	0,14	34,43	KWg (I+KR)

12. Ustalenie głębokości położenia pierwszego poziomu wód podziemnych, amplitudy wahań i maksymalnego położenia poziomu zwierciadła wód podziemnych na podstawie badań, wywiadu terenowego i analizy materiałów archiwalnych.

Roboty geologiczne (wiercenia) wykonywano w okresie suchym (listopad 2025 r.). W trakcie wierceń w żadnym z otworów nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych, w otworach OG-1 i OG-3 udokumentowano natomiast sączenia (zał. 4).

Zgodnie z informacjami udostępnianymi przez PIG-PIB omawiany teren nie znajduje się w zasięgu obszarów zagrożonych podtopieniami

13. Ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne, które zostaną użyte do wykonania projektowanego obiektu budowlanego.

Nie badano- brak nawierconych poziomów wodonośnych.

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

Podczas wizji terenowej stwierdzono uszkodzenia skarpy powyżej drogi powiatowej , poprzez jej odkształcenie i naruszenie drzewostanu, a także uszkodzenie ogrodzenia znajdującego się na górze tejże skarpy.

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

Dokonano porównania form morfologicznych rozpoznanych w karcie rejestracyjnej osuwiska. Wykonane prace i roboty geologiczne prowadzone były w obrębie osuwiska nr 158118 wg Systemu Osłony Przeciwośuwiskowej (SOPO).

Według „Karty dokumentacyjnej osuwiska numer ewidencyjny 24-61-011-158118”, opracowanej przez PIG – PIB Oddział Karpacki, autorstwa prof. dr hab. Antoni Wójcik dr Sylwester Kamieniarz osuwisko przechodzi obok drogi powiatowej nr 7461S (ul. Jana Sobieskiego).

Powierzchnia osuwiska wynosi ok. 0,05 ha, szerokość 30 m, długość 24 m. Osuwisko jest aktywne ciągle, układ geologiczny - osuwisko asekwentne, rodzaj ruchu-zsuw.

Niewielkie osuwisko ziemne znajdujące się na stromym odcinku stoku (skarpa nad drogą), uaktywnione w wyniku intensywnych opadów deszczu, które wystąpiły w dniach 13-14.09.2024 r. W wyniku osunięcia doszło do zniszczenia słupa linii energetycznej i telekomunikacyjnej, fragmentu ogrodzenia oraz drzewostanu. Koluwia osuwiska nasunęły się na jezdnię ul. Jana III Sobieskiego skutkując brakiem przejezdności.

Podczas wierceń w otworze OG-3 nawiercono utwory w stanie plastycznym świadczące o występowaniu potencjalnej powierzchni poślizgu osuwiska.

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

Badania – roboty geologiczne wykonano powyżej drogi powiatowej nr 7461S ul. Jana Sobieskiego, w ciągu której stwierdzono występowanie osuwiska. Na górze skarpy wykonano 2 otwory pełnordzeniowe OG-1 i OG-2. Otwory wykonano za pomocą wiertnicy samojezdnej na podłożu gąsienicowym, systemem mechaniczno-obrotowym na płuczkę wodną, za pomocą rdzeniówki wrzutowej o średnicy koronki 139,7 mm w kolumnie rur osłonowych. Zastosowana średnica koronki zapewnia wystarczającą ilość rdzenia do badań laboratoryjnych. Ponadto wykonano jeden otwór OG-3 metodą ręczno-udarową (RKS) u podnóża skarpy – zgodnie z informacją podaną w opinii PIG-PIB.

17. Opis zjawisk i procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych występujących w miejscu projektowanego obiektu budowlanego i jego sąsiedztwie oraz ocena wielkości ich wpływu na projektowany obiekt budowlany i kartę rejestracyjną osuwiska lub kartę rejestracyjną terenu zagrożonego ruchami masowymi ziemi, o których mowa w przepisach w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi - jeżeli zostały opracowane.

Zgodnie z danymi udostępnianymi przez PIG-PIB obszar badań znajduje się w obrębie osuwiska nr 158118. W rejonie znajdują się również obszary zagrożone ruchami masowymi, w tym m.in. ok. 300m na północny-wschód, ok. 550 m na północny zachód, ok. 400m na południowy zachód i ok. 600 m na południowy wschód.

Grunty zboczowe wykształcone są głównie w postaci utworów spoistych, które w kontakcie z wodą pogarszają swoje parametry, uplastyczniają się, co powoduje zaburzenie stateczności stoku i w efekcie ruchy osuwiskowe.

W obrębie skarpy wierceniami stwierdzono aktywną płaszczyznę poślizgu. Na górze skarpy jej płaszczyzny poślizgu nie stwierdzono, natomiast u jej podnóża, blisko drogi powiatowej – na głębokości ok. 2,5 m p.p.t. w plastycznych utworach spoistych (stan na listopad 2025 r.). Dalsze nawadnianie tych warstw może doprowadzić do pogłębiającego się uplastycznienia gruntów oraz ich wymywanie, a w konsekwencji pogłębienie się płaszczyzny poślizgu oraz uszkodzenia drogi powiatowej i/lub zabudowań znajdujących się na skarpie.

Podana płaszczyzna poślizgu w przypadku nadmiernego nawodnienia (nawalne deszcze, roztopy, podtopienia) oraz nadmiernego obciążenia skarpy związanego lub wzmożonego ruchu samochodowego może doprowadzić do zachwiania istniejącej równowagi skarpy i uaktywniać dalsze procesy osuwiskowe.

Przeprowadzone badania potwierdzają, iż przedmiotowy teren znajduje się w obrębie terenu osuwiskowego.

Na w/w drodze powiatowej odbywa się ruch samochodowy, co również wpływa niekorzystnie na analizowany obszar.

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

Jak wskazano w dokumentacji, teren objęty niniejszym opracowaniem wykazuje występowanie procesów osuwiskowych. W wyniku nadmiernego dociążenia skarpy, wzrostu natężenia ruchu, drgań spowodowanych ruchem samochodowym wraz z nawodnieniem górotworu bądź podmyciem – może dojść do całkowitej utraty stabilności przedmiotowej skarpy. Podczas robót budowlanych (ziemnych) należy przestrzegać podstawowych zasad obejmujących ograniczanie podcinania stoku/skarpy, nie wykonywania robót w okresie deszczowym (mokrym) i prowadzenia robót pod stałym dozorem geotechnicznym.

Na etapie eksploatacji przewiduje się poprawę stateczności poprzez wzmocnienie skarpy nad drogą oraz osuszenie przedmiotowego terenu, poprzez wykonanie sieci powierzchniowych rowów odwadniających i podziemnych drenaży.

Koszty stabilizacji skarpy na tym etapie są niemożliwe do określenia lecz ze względu na ważny interes społeczny czyli utrzymanie ruchu samochodowego oraz ochronę zabudowań znajdujących się na skarpie stabilizacja wydaje się niezbędna. Metody stabilizacji określi Projektant wykonujący projekt techniczny dla wzmocnienia podłoża gdzie na podstawie dobranych konstrukcji będzie mógł oszacować

koszty inwestycji oraz jej opłacalności. Na etapie niniejszej dokumentacji nie projektuje się rozbiórki drogi.

19. Wskazania dotyczące sposobów posadowienia projektowanego obiektu budowlanego.

W podłożu projektowanej inwestycji występują skomplikowane warunki gruntowe zaklasyfikowane przez lokalizację na terenie osuwiska, a w konsekwencji trzecią kategorię geotechniczną projektowanego obiektu budowlanego. Wykonane badania wiertnicze wskazują, iż grunt jest gruntem uplastycznionym, a skały poniżej – spękane.

Po rozpoznaniu warunków gruntowych terenu, niezbędne jest wykonanie odwodnienia stoku wraz z drogą powiatową. Należy wykonać sieć odwodnienia powierzchniowych oraz wgłębne dreny typu francuskiego w celu odprowadzenia wody dalej wzdłuż drogi.

Konieczna jest stabilizacja skarpy osuwiska aktywnego (powyżej drogi) za pomocą obiektu inżynierskiego – pali i kotew. Podłożem dla posadowienia muru wzmacniającego drogę mają być grunty rodzime poniżej koluwium osuwiska. Posadowienie pali i kotew należy wykonać w warstwach uznanych jako nośne. Posadowienie należy wykonać na całej szerokości czoła osuwiska. Droga powiatowa powinna spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430). Ostateczna decyzja należyć będzie do Projektanta.

Projekt posadowienia powinien uwzględniać:

- równomierne rozmieszczenie sieci rowów i drenów odwadniających w dostosowaniu do panujących warunków hydrogeologicznych osuwiska,
- posadowienie obiektu budowlanego – pali i kotew na utworach podłoża rodzimego określonych jako nośne podłoże gruntowe,
- w trakcie wykonywania głębokich wykopów – określenie rodzaju gruntu i ustalenie jego przydatność do posadowienia,
- niedopuszczenie do uplastycznienia gruntu stanowiącego podłoże fundamentu. Uplastycznione warstwy należy usunąć i zastąpić piaskiem w stanie przynajmniej średniozagęszczonym lub chudym betonem,
- prowadzenie prac w suchych wykopach,
- prace ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z uwzględnieniem zapasu bezpieczeństwa do przedstawionych

warunków,

- zaleca się wykonanie analizy stateczności ogólnej oraz stateczności skarpy przez uprawnionego geotechnika;
- **szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe odprowadzenie wód opadowych, celem uniknięcia dodatkowego nawodnienia,**
- **warstwy nadające się do posadowienia powinien określić uprawniony geolog, posiadający kwalifikacje wydane przez Ministra Środowiska kategorii VI lub VII, podczas prac budowlanych.**

20. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich na obszarach objętych działalnością górnictw z uwzględnieniem działalności prowadzonej w przeszłości.

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują obszary objęte działalnością górnictw.

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

Projektowana inwestycja nie występuje na obszarze morskim Rzeczypospolitej Polskiej, w związku z czym nie wskazano sposobów posadowienia na takich obszarach.

22. Ogólne określenie metod wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań.

W obrębie uszkodzonej skarpy projektuje się wymianę podłoża, które powoduje zaburzenie stateczności zbocza. Przy usuwaniu gruntów plastycznych roboty należy wykonywać w okresie suchym, aby uniknąć dalszego nawadniania gruntów twardoplastycznych lub skalnych w celu wyeliminowania upłynnienia tych gruntów. Wszelkie projekty dotyczące m.in. głębokości posadawiania ewentualnych pali i/lub kotew powinny być dostosowane do stwierdzonych warunków gruntowych w dniu wykonywania prac, gdyż woda mogła uplastyczyć grunty, które w dniu rozpoznania geologicznego (listopad 2025 r.) były twardoplastyczne i nadawały się do posadowienia.

W oparciu o analizę wyników wykonanych badań projekt ewentualnego wzmocnienia powinien obejmować wykonanie odwodnienia wgłębnego i przeprojektowanie obecnego odwodnienia powierzchniowego, wykonanie obiektu inżynierskiego – pali i kotew na skarpie powyżej drogi powiatowej. Wykonanie powyższych elementów infrastruktury może być niewystarczające i bardzo kosztowne dla zapewnienia stateczności przedmiotowego terenu. Teren osuwiska jest nie stabilny, co potwierdza wykonana wizja terenowa.

Ostateczna decyzja należeć będzie do Projektanta.

23. Zalecenia prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego z uwzględnieniem jego kategorii geotechnicznej.

Kwestia dotycząca wykonywania pomiarów monitoringowych dla projektowanych obiektów inżynierskich zostanie określona zgodnie z wymogami w Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r (poz. 463), w sprawie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, albo zostanie określona przez Projektanta w projekcie geotechnicznym. Zaleca się na bieżąco sprawdzanie stanu skarpy, drogi powiatowej poniżej skarpy oraz zabudowań na skarpie.

WNIOSKI:

1. Celem wykonanych robót geologicznych było określenie warunków geologiczno-inżynierskich terenu w ramach zadania pn. „Zabezpieczenie osuwiska i odbudowa skarpy od km 1+504 do km 1+559 drogi powiatowej nr 7461S ul. Sobieskiego w rejonie skrzyżowania z ul. Szklaną w Bielsku-Białej”.
2. Wykonane roboty geologiczne oraz ich interpretacja potwierdzają występowanie w terenie udokumentowanego osuwiska wraz z aktywnymi płaszczyznami poślizgu i strefami osłabienia w ich podłożu (opisanymi szczegółowo w pkt 17 niniejszej dokumentacji). Wskazuje się na ewentualną możliwość wykonania analizy stateczności dla omawianego obszaru, która definitywnie podkreśli warunki geologiczne.
3. W trakcie wierceń w żadnym z otworów nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych. W otworach OG-1 i OG-3 odnotowano natomiast sączenia (zał. 4). Mogą się one intensyfikować w okresach nasilonych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej oraz wezbrań wód w rzece, powodując coraz większe obniżenie parametrów gruntu i wzrost ciśnienia wewnątrz górotworu. Konsekwencją może być coraz większe pogarszanie stateczności skarpy. Intensywność sączeń ma charakter ciągły, a ich wielkość ściśle uzależniona jest od ilości wód infiltrujących do podłoża gruntowego. W okresach deszczowych intensywność może być duża, powodując znaczne pogorszenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów w strefie wystąpienia poziomego sączeń.
4. Biorąc pod uwagę klasyfikacje rodzajową warunków gruntowych przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25 kwietnia 2012r (poz. 463), występujące warunki gruntowe zaliczono do warunków skomplikowanych, a obiekt budowlany do trzeciej kategorii geotechnicznej.

5. W dokumentacji omówiono zabezpieczenie osuwiska poprzez wykonanie drenażu powierzchniowego i w głębnego, wzmocnienie skarpy powyżej drogi powiatowej poprzez wykonanie pali i kotew .
6. Wykonane badania (otwory) objęły swym zasięgiem głębokościowym całą miąższość gruntów czwartorzędowych aż do utworów skalistych. Nie wyklucza się odmienności geologicznej w innych miejscach.
7. W trakcie prac budowlanych roboty ziemne należy prowadzić w sposób niepowodujący zachwiania równowagi skarpy/stoku. Dalsze prace należy prowadzić z uwzględnieniem zaleceń zawartych w niniejszej dokumentacji.

Spis załączników:

1. Mapa lokalizacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
- 3.1 Mapa głębokości występowania gruntów słabonośnych
- 3.2 Mapa z naniesioną głębokością podłoża nośnego
- 3.3 Mapa przepuszczalności gruntów na głębokości 0,5 m p.p.t.
- 4.1 – 4.3 Profile otworów geologiczno-inżynierskich
5. Przekrój geologiczno-inżynierski
6. Wyniki badań laboratoryjnych
7. Zbiorcze zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał
8. Karta rejestracyjna osuwiska
9. Opinia PIG-BIP do PRG
10. Objasnienia
11. Decyzja zatwierdzająca PRG
12. Zdjęcia rdzeni wiertniczych