

| | | | | |
|--|---|-----------------|-------------------|-----------------|
| Inwestor: |  <p>Gmina Piekary Śląskie ul. Bytomska 84, 41-940 Piekary Śląskie</p> | | | |
| Zleceniodawca: | <p>jsk architektki pszczulny & rutz</p> <p>JSK ARCHITEKCI Sp. z o.o. ul. Żwirki i Wigury 18, 02-092 Warszawa</p> | | | |
| Wykonawca: |  <p>Przedsiębiorstwo Geologiczno- Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o. ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice</p> | | | |
| Nazwa projektu: | <p>Kompleks sportowy w Piekarach Śląskich, budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną</p> | | | |
| Nazwa opracowania: | <p>Dokumentacja geologiczno – inżynierska</p> | | | |
| Autorzy opracowania: | | | | |
| Stanowisko: | Imię i nazwisko: | Specjalność: | Nr uprawnień: | Podpis: |
| Opracowała: | mgr inż. Agata Lach | Geologia | VII – 2034 | |
| Opracował: | mgr inż. Jan Bulanda | Geologia | VII – 1423 | |
| Opracowała: | Ewa Duraj | Geologia | | |
| Osoba uprawniona do reprezentowania podmiotu, który sporządził dokumentację: | | | | |
| Prezes Zarządu: | mgr Ewa Gawrońska | | | |
| Data: | Nr egzemplarza: | | | Nr archiwalny: |
| 09-2023 | | | | 16157/23 |

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. WSTĘP..... | 5 |
| 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA..... | 5 |
| 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 5 |
| 2. OKREŚLENIE STOPNIA OSIĄGNIĘCIA ZAMIERZONEGO CELU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH..... | 6 |
| 3. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO – BUDOWLANYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI..... | 7 |
| 3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PARAMETRÓW PLANOWANEJ INWESTYCJI..... | 7 |
| 3.2. ZAKRES INWESTYCJI..... | 7 |
| 4. OPIS BADAŃ WYKONANYCH DLA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO INWESTYCJI LINIOWEJ..... | 8 |
| 4.1. ARCHIWALNE BADANIA..... | 8 |
| 4.1.1. BADANIA GEOFIZYCZNE..... | 10 |
| 4.2. BIEŻĄCE BADANIA..... | 11 |
| 4.2.1. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ W STOSUNKU DO PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH..... | 11 |
| 4.2.2. OPIS I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ..... | 16 |
| 4.2.2.1. PRACE GEODEZYJNE..... | 16 |
| 4.2.2.2. WIERCENIA BADAWCZE..... | 16 |
| 4.2.2.2.1. OPIS WIERCEŃ..... | 16 |
| 4.2.2.2.2. MAKROSKOPOWE OZNACZANIE GRUNTÓW I SKAŁ..... | 16 |
| 4.2.2.2.3. OBSERWACJE HYDROGEOLOGICZNE..... | 17 |
| 4.2.2.2.4. OPRÓBOWANIE..... | 21 |
| 4.2.2.2.5. LIKWIDOWANIE OTWORÓW BADAWCZYCH..... | 22 |
| 4.2.2.3. SONDOWANIA BADAWCZE..... | 23 |
| 4.2.2.3.1. RODZAJ SONDOWAŃ..... | 23 |
| 4.2.2.3.2. METODYKA SONDOWAŃ..... | 23 |
| 4.2.2.4. BADANIA LABORATORYJNE..... | 25 |
| 4.2.2.5. PRACE KAMERALNE..... | 26 |
| 5. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO TERENU..... | 28 |
| 5.1. INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENTOWANYM TERENIE..... | 28 |
| 5.1.1. POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE..... | 28 |
| 5.1.2. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA TERENU BADAŃ..... | 29 |
| 5.1.3. INFORMACJA O SIECIACH UZBROJENIA PODZIEMNEGO..... | 29 |
| 5.1.4. OBSZARY OBJĘTE OCHRONĄ..... | 29 |
| 5.1.5. OBSZARY GÓRNICZE..... | 31 |
| 5.2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU BADAŃ..... | 32 |
| 5.2.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I GEOMORFOLOGIA TERENU BADAŃ..... | 32 |
| 5.2.2. HYDROGRAFIA..... | 32 |
| 5.3. BUDOWA GEOLOGICZNA, TEKTONIKA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE..... | 33 |
| 5.3.1. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH W OPARCIU O WYKONANE PRACE TERENOWE..... | 36 |
| 5.3.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE..... | 39 |
| 6. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH..... | 40 |
| 6.1. CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH ZESPOŁÓW GRUNTÓW I SKAŁ..... | 40 |
| 6.1.1. SPOSÓB I KRYTERIA WYDZIELANIA..... | 40 |
| 6.1.2. OCENA WYZNACZONYCH PARAMETRÓW GRUNTÓW I SKAŁ..... | 42 |
| 6.1.3. OPIS WYDZIELONYCH SERII LITOLOGICZNYCH I WARSTW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH..... | 43 |
| 6.2. INFORMACJA O ZAGROŻENIACH PROCESAMI GEODYNAMICZNYMI..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 7. ZALECENIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA MONITORINGU GEOTECHNICZNEGO | 46 |
| 8. OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO - WODNE | 47 |
| 9. OKREŚLENIE STOPNIA SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU | 48 |
| 10. WYKAZ MATERIAŁÓW WYKORZYSTANYCH PRZY SPORZADZENIU DOKUMENTACJI | 49 |
| 11. PODSUMOWANIE I WNIOSKI..... | 52 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załączniki tekstowe

- A Decyzja zatwierdzająca Projekt robót geologicznych.
- B Karta informacyjna Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Załączniki graficzne

- 1.1. Mapa przeglądowa w skali 1:10 000.
- 1.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa z lokalizacją wykonanych robót w skali 1:1 000.
- 1.3. Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1:1 000.
- 1.4. Mapa stropu gruntów starszego podłoża w skali 1:1 000.
- 1.5. Mapa miąższości gruntów rodzimych czwartorzędowych w skali 1:1 000.
- 1.6. Mapa z projektowanym zagospodarowaniem terenu w skali 1:1 000.
- 2. Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów.
- 3. Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500 / 1:100.
- 4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych.
- 5.1. Wyniki sondowania sondą statyczną CPT.
- 5.2. Wyniki sondowań sondą dynamiczną DPSH.
- 6. Wyniki badań laboratoryjnych.
- 7. Opinia geologiczno – górnicza.
- 8.1. Raport z badań geofizycznych - grawimetrycznych.
- 8.2. Raport z badań geofizycznych – elektrooporowych (ERT).
- 9. Dokumentacja fotograficzna wybranych rdzeni wiertniczych.

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest **Dokumentacja geologiczno-inżynierskiej** określającej warunki geologiczno-inżynierskie dla potrzeb inwestycji p.n. „Kompleks sportowy w Piekarach Śląskich, budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną” między ulicami Solidarności, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, przy Rondzie Kopalni Andaluzja w Piekarach Śląskich.

1.2. Podstawa opracowania.

Dokumentację wykonała firma: Przedsiębiorstwo Geologiczno - Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o., ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice, na zlecenie firmy JSK ARCHITEKCI Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Żwirki i Wigury 18 w Warszawie (02-092).

Inwestorem zamierzenia budowlanego jest Gmina Piekary Śląskie z siedzibą przy ul. Bytomskiej 84 w Piekarach Śląskich (41-940).

Podstawy prawne opracowania zostały określone w niżej wymienionych aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, (tekst jednolity Dz. U. 2023, poz. 633),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033).

Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony **Projekt Robót Geologicznych dla określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla potrzeb budowy kompleksu sportowego w Piekarach Śląskich, budowy basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną** (decyzja Prezydenta Miasta Piekary Śląskie nr Osg.6540.1.2023– załącznik tekstowy nr A).

Merytoryczną podstawę opracowania stanowią wytyczne Projektanta, wytyczne zawarte w instrukcjach branżowych i normach, wyniki badań geofizycznych ERT i grawimetrycznych (załącznik nr 8.1 i 8.2 do DGI) pozwalających w sposób właściwy i bezpieczny scharakteryzować wydzielone warstwy geologiczno – inżynierskie oraz ustalić dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych.

Przy sporządzaniu Dokumentacji korzystano z informacji zawartych w materiałach archiwalnych, literaturze fachowej, instrukcjach technicznych i opracowaniach mapowych, których pełny wykaz zamieszczono w Rozdziale 13.

2. OKREŚLENIE STOPNIA OSIĄGNIĘCIA ZAMIERZONEGO CELU PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Celem projektowanych prac było rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla potrzeb posadowienia obiektów projektowanej Inwestycji składającej się między innymi z budynków:

A - basen sportowy,

B - basen rekreacyjny i strefa spa, oraz siłownia, fitness.

C - hala sportowa.

W pierwszej kolejności planuje się realizację etapu A, później połączony z nim etap B, hala sportowa – etap C stanowi osobny budynek i wybudowana ma być na końcu.

Wraz z budową obiektów głównych projektuje się realizację obiektów związanych, dróg oraz infrastruktury towarzyszącej.

Zamierzony cel został osiągnięty. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich w zakresie:

- zalegania poszczególnych serii litologiczno-genetycznych i warstw geologiczno-inżynierskich oraz ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących te zespoły,
- rozpoznania budowy geologicznej podłoża budowlanego, z uwzględnieniem tektoniki,
- występowania lub braku poziomów wodonośnych,
- wskazania prognozy zmian warunków geologiczno – inżynierskich mogących wystąpić podczas budowy i użytkowania projektowanego obiektu budowlanego,
- oceny warunków geologiczno – inżynierskich na terenach objętych działalnością górnictwem,
- ogólnego określenia metody wzmocnienia podłoża gruntowego na podstawie wykonanych badań,
- oceny zakresu i sposobu prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego z uwzględnieniem jego kategorii geotechnicznej,
- oceny wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo – wodne,
- charakterystyki i oceny właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał.

W rezultacie pozwoliły ustalić przydatność gruntów i skał podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania wszystkich obiektów budowlanych i ich zabezpieczenia przed ewentualnym wpływem niekorzystnych zjawisk i procesów geodynamicznych. Tym samym, w dalszym procesie projektowania inwestycji, umożliwiają:

- wybór właściwej metody posadowienia obiektów budowlanych,
- dobór odpowiednich metod wzmocnienia podłoża,
- wybór sposobu prowadzenia robót ziemnych, dobór odpowiedniej technologii odspojenia i wydobywania gruntów z wykopów oraz formowania warstw podłoża (nasypów),
- wybór odpowiedniej metody kontroli stanu technicznego budowli.

3. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO – BUDOWLANYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

3.1. Ogólna charakterystyka parametrów planowanej inwestycji.

W ramach zadania inwestycyjnego planowana jest budowa następujących elementów:

Przedmiotowa inwestycja została podzielona na trzy etapy. Etapowanie znajduje odzwierciedlenie w podziale bryłowym kompleksu. Kompleks składa się z trzech budynków:

A- basen sportowy,

B- basen rekreacyjny i strefa spa, oraz siłownia, fitness.

C- hala sportowa.

W pierwszej kolejności ma zostać zrealizowany etap A, później połączony z nim etap B, hala sportowa – etap C stanowi osobny budynek i wybudowana ma być na końcu.

3.2. Zakres inwestycji.

Zakres planowanego przedsięwzięcia obejmuje:

A. BUDYNEK BASENU

Główne wejście z poziomu placu parkowego prowadzi do holu głównego, w którym znajduje się recepcja i kawiarnia. Za recepcją zaczyna się strefa szatniowa, skąd jest bezpośrednie połączenie do strefy przebieralni. Dalej przechodzimy do strefy pryszniców, skąd już jest bezpośredni dostęp do basenu sportowego oraz do strefy rekreacyjnej etapu B.

B. BUDYNEK SPA, SIŁOWNI, FITNESS.

Budynek B składa się z dwóch stref. Strefy mokrej z basenem rekreacyjnym i saunami oraz strefy suchej, w której znajdują się siłownie, sale ćwiczeń, ścianka wspinaczkowa.

C. HALA SPORTOWA, STRZELNICA

Hala Sportowa jest trzecim etapem inwestycji wraz parkingiem podziemnym. Hala posiada wielofunkcyjne boisko sportowe umożliwiające rozgrywanie meczów koszykówki, siatkówki i piłki ręcznej wraz z trybuną na około 850 miejsc siedzących. Na poziomie -1 znajduje się garaż i strzelnica sportowa.

Założenia konstrukcyjno-budowlane

Kompleks składa się z trzech budynków:

A – basen sportowy (3 kondygnacje: 1 podziemna i 2 nadziemne) B – basen rekreacyjny, strefa spa, siłownia, fitness (3 kondygnacje: 1 podziemna i 2 nadziemne) C – hala sportowa (4 kondygnacje: 1 podziemna i 3 nadziemne)

Poziom +/-0,00 = 275,50 m n.p.m.

Poziom górny fundamentów:

- budynek A/B: podbasenie: -5,70, pozostała część -4,00
- budynek C: -4,50

4. OPIS BADAŃ WYKONANYCH DLA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO INWESTYCJI LINIOWEJ

4.1. Archiwalne badania.

W rejonie projektowanej Inwestycji, były prowadzone badania geotechniczne celem sporządzenia Opinii Geotechnicznej dla potrzeb projektowanego kompleksu sportowego przy ul. Solidarności w Piekarach Śląskich, dla potrzeb oceny geotechnicznych warunków posadowienia i wstępnego rozpoznania budowy geologicznej.

Wyniki przeprowadzonych badań zostały zamieszczone w „Opinii geotechnicznej z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego dla potrzeb projektowanego kompleksu sportowego przy ul. Solidarności w Piekarach Śląskich.

Stwierdzono, iż bezpośrednie posadowienie obiektów w zasięgu poziomego występowania gruntów nasypowych może spowodować nierównomierne osiadanie obiektów w stopniu przekraczającym dopuszczalne wartości, należy rozważyć inne rozwiązania dotyczące posadowienia obiektu.

Ponadto opracowano opinię geologiczno-górnictwiczną sporządzoną przez firmę AGOS-GEMES Sp. z o.o., zgodnie z którą na terenie planowanej inwestycji zlokalizowane były składowiska odpadów przemysłowych, co wyklucza bezpośrednie posadowienie obiektów budowlanych. Planuje się wykonanie części podziemnej żelbetowej w technologii „białej wanny”: płyta fundamentowa z palami fundamentowymi CFA lub wierconymi w rurze, o długości uzależnionej od grubości warstw gruntów nienośnych, ściany podziemne zewnętrzne o grubości 30 cm.

Część nadziemna: konstrukcja żelbetowa o układzie płytowo-słupowym, nad basenem sportowym i rekreacyjnym dźwigary z drewna klejonego oparte na słupach żelbetowych o rozstawie co 420 cm, nad halą sportową dźwigary kratownicowe stalowe o rozstawie co 840 cm. Pozostałe stropodachy oraz stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne lub w technologii Filigran. Ściany klatek schodowych żelbetowe monolityczne, usztywniające konstrukcję budynków. Trybuny żelbetowe prefabrykowane.

Wykonane badaniami archiwalnymi rozpoznanie podłoża do głębokości ok. 18 m ppt. pozwoliło na stwierdzenie w podłożu badanego terenu w górnej partii podłoża do głębokości 5,3 – 17,8 m p.p.t stwierdzono nierównomiernie ściśliwe nasypy, co jednoznacznie potwierdziły badania sondą statyczną CPT. Poniżej nasypów nawiercono utwory akumulacji wodnolodowcowej w postaci gruntów zróżnicowanych pod względem nośności i ściśliwości. Do pierwszej grupy gruntów nośnych i mało ściśliwych zaliczono grunty spoiste o konsystencji twardoplastycznej, oraz średnio zagęszczone piaski. Do drugiej grupy gruntów nośnych i średnio ściśliwych zaliczono twardoplastyczne iły. Do ostatniej grupy gruntów średnio nośnych i średnio ściśliwych zaliczono plastyczne gliny. W dolnej partii podłoża nawiercono nośne i średnio ściśliwe iły jurajskie o konsystencji na pograniczu twardoplastycznej i półzwartej oraz mało ściśliwe i nośne zwietrzeliny kamieniste dolomitów przechodzące z głębokością w praktycznie nieściśliwe dolomity. Lokalnie nawiercono średnio nośne i ściśliwe zwietrzeliny gliniasto-kamieniste dolomitów.

Osady czwartorzędowe tworzą nieregularną pokrywę o zmiennej miąższości.

Na podstawie dotychczas wykonanych wierceń geotechnicznych ujętych w w/w Opinii, jak również wyników badań geofizycznych można założyć, że omawiany teren został silnie zdrenowany przez dokonaną silną eksploatację górnictwem. W obszarze projektowanych otworów geologiczno-inżynierskich nie występuje żaden, ciągły poziom wód gruntowych, a spodziewać się można jedynie sączeń, czy ewentualnych wód typu zawieszonego, które utrzymują się w przypowierzchniowej warstwie przepuszczalnych nasypów lub w rejonie rodzimych nieregularnie wykształconych osadów czwartorzędowych w skutek infiltracji wód opadowych.

Analiza materiałów archiwalnych oraz wyników badań geofizycznych posłużyła do określenia warunków geologiczno-inżynierskich obszaru projektowanej inwestycji, a w połączeniu z technicznymi parametrami projektowanej inwestycji oraz wskazaniem Zamawiającego, posłużyła do zaprojektowania ilości i głębokości wyrobisk badawczych oraz ich konstrukcji do Projektu Robót Geologicznych dla potrzeb opracowania przedmiotowej Dokumentacji.

Niemniej zakres badań oraz technologia wierceń dostosowane zostały do napotkanych warunków gruntowych, z zachowaniem założeń z Projektu Robót Geologicznych oraz wytycznych zawartych w instrukcjach branżowych i normach, pozwalających w sposób właściwy i bezpieczny scharakteryzować wydzielone warstwy geologiczno – inżynierskie oraz ustalić dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych.

Po analizie wstępnych informacji o budowie geologicznej oraz stwierdzeniu skomplikowanych warunków zaprojektowano zakres robót geologicznych w Projekcie Robót Geologicznych w zakresie niezbędnym dla właściwej oceny warunków geologiczno – inżynierskich. Ponadto Inwestor zdecydował o rozszerzeniu zakresu badań o badania

geofizyczne, tak aby uzupełniły rozpoznanie podłoża i wraz z wierceniami pozwoliły na rozwiązanie zadania geologicznego.

Projekt Robót Geologicznych zakładał dodatkowe badania w ramach rezerwy, gdy konieczne będzie wykonanie okonturowania w miejscach anomalii geofizycznych (w oparciu o szczegółowe badanie geofizyczne tego rejonu wg. odrębnego opracowania).

4.1.1. Badania geofizyczne.

W ramach badań geofizycznych (wg. odrębnego opracowania) wykonano:

1. badania geofizyczne elektrooporowe ERT (tomografia elektrooporowa) wykonane w ramach zadania na działkach objętych przedmiotową inwestycją (Raport z badań geofizycznych – ERT, ZUG Geotech Sp. z o.o., czerwiec 2023 r.).
2. badania geofizyczne metodą grawimetryczną wykonane na obszarze projektowanej Inwestycji (Raport z badań geofizycznych – grawimetrycznych dr hab. inż. Sławomir Porzucek, czerwiec 2023 r.).

Celem badań geofizycznych było określenie ryzyka związanego z możliwością wystąpienia deformacji nieciągłych będących następstwem płytkiej eksploatacji na terenie projektowanej Inwestycji.

Cel badań grawimetrycznych

Celem badań grawimetrycznych było rozpoznanie górotworu wokół szybu pod kątem wystąpienia pustek i rozluźnień zagrażających powierzchni terenu. Górotwór ponad eksploatacją górnictwem ulega zmianom, wskutek których mogą pojawiać się blisko powierzchni pustki i rozluźnienia. W wielu przypadkach głębsza eksploatacja powoduje reaktywację płytko zalegających zrobów, czy to porudnych czy po eksploatacji węgla kamiennego. W konsekwencji pustki i rozluźnienia mogą być niebezpieczne dla powierzchni terenu i powodować jej deformacje: ciągłe lub, co gorsza, nieciągłe. Każda pustka, czy rozluźnienie obniża średnią gęstość objętościową skał, która z kolei powoduje powstanie zróżnicowanego obrazu pola siły ciężkości rejestrowanego metodą grawimetryczną.

Cel badań elektrooporowych

Celem badań geofizycznych było określenie ryzyka związanego z możliwością wystąpienia deformacji nieciągłych będących następstwem płytkiej eksploatacji rudnej prowadzonej na głębokości od 20 - 50 m p.p.t. Metoda badań elektrooporowych wybrana została z uwagi na fakt, iż zmiany w pierwotnej strukturze gruntu, wynikające z możliwości reaktywacji pustek w górotworze, skutkują zmianami wartości rejestrowanych oporności. Zmiany te obserwowane są w postaci anomalii elektrooporowych w zarejestrowanym polu wartości oporności.

Wyniki prac geofizycznych stanowią załącznik nr 8.1 i 8.2 do Dokumentacji.

4.2. Bieżące badania.

4.2.1. Rodzaj i zakres wykonanych badań w stosunku do projektu robót geologicznych.

Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony Projekt Robót Geologicznych. Zostały rozpoczęte po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej Projekt robót geologicznych (PRG) i zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do tych prac właściwym organom. Obejmowały one prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

Przed opracowaniem PRG przeprowadzona została wizja terenowa, która posłużyła do:

- weryfikacji i potwierdzenia informacji uzyskanych z analizy materiałów archiwalnych dotyczących miejsc projektowanych badań,
- zebrania informacji o aktualnym zagospodarowaniu terenu w rejonie miejsc projektowanych badań,
- sprawdzenia przejeźdźności i dostępności do obszaru badań,
- identyfikacji przeszkód i kolizji uniemożliwiających wykonanie badań,
- weryfikacji i wstępnego wyznaczenie w terenie miejsc projektowanych badań podłoża gruntowego.

Prace terenowe zostały przeprowadzone w okresie od czerwca do sierpnia 2023 r., po wcześniejszym zgłoszeniu zamiaru przystąpienia do badań. Były wykonywane pod stałym nadzorem uprawnionych geologów. Przeprowadzone prace terenowe nie naruszały wymagań ochrony środowiska. Realizowane były wyłącznie po uzyskaniu zgody aktualnych właścicieli lub zarządców nieruchomości.

W zakres przeprowadzonych prac terenowych wchodziło:

- wytyczanie oraz określanie współrzędnych i rzędnych punktów badawczych (wierceń, sondowań),
- odwiercanie i likwidowanie otworów wiertniczych,
- profilowanie przewiercanych warstw oraz badania makroskopowe gruntów i skał w trakcie prowadzenia wierceń oraz typowanie próbek do dalszych badań laboratoryjnych.
- obserwacje i pomiary występowania wód gruntowych w trakcie i po zakończeniu wierceń. Należy nadmienić, że wiercenia na płuczkę utrudniają dokładne obserwacje i pomiary zwierciadła wód gruntowych, jednak wiercenia pełnordzeniowe prowadzono za pomocą wodnej płuczki bez zawieszin mechanicznych co pozwalało na obserwacje jej zachowania w trakcie prowadzenia wierceń, stójek technologicznych w trakcie wierceń oraz po zakończeniu wierceń. Obserwacje te, wskazują, iż teren badań do głębokości rozpoznania jest praktycznie bezwodny i dobrze odwadniany, co potwierdzają częste, a miejscami szybkie i całkowite ucieczki płuczki wiertniczej.
- pobieranie i zabezpieczanie próbek gruntów i skał do badań laboratoryjnych,
- wykonywanie sondowań statycznych (CPT) oraz dynamicznych (DPSH),

Prace laboratoryjne obejmowały:

- badanie identyfikacyjne gruntów i skał,
- badania właściwości fizycznych gruntów i skał,
- badania właściwości mechanicznych gruntów i skał (badania odkształcalności i wytrzymałości),

Mimo braku użytkowego, stałego poziomu wód gruntowych do głębokości wierceń, udało się pobrać próbkę wody gruntowej z otworu nr 13 z głębokości 15,30 m p.p.t (sączenia) i wykonywano badania agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu i stali. Badania chemiczne próbki wody wykonano w akredytowanym laboratorium Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o. z siedzibą laboratorium przy ul. Karoliny 4, 40-186 Katowice. Wyniki analizy stanowią załącznik nr 6.

W podłożu budowlanym, w trakcie wierceń stwierdzono bardzo nieliczne i słabe sączenia wód gruntowych, a ustabilizowanie płuczki wiertniczej było praktycznie niemożliwe. W trakcie wierceń nierzeniowych, na sucho, nie zaobserwowano poziomu wód gruntowych, lokalnie tylko sączenia wód, natomiast w trakcie wierceń rdzeniowych obserwowano głównie (większy lub mniejszy) zanik płuczki wiertniczej niż jej stabilizację i przyływ.

W obszarze projektowanych otworów geologiczno-inżynierskich nie występuje żaden, ciągły poziom wód gruntowych, a stwierdzone przejawy wodonośności to jedynie sączenia bądź zwierciadła wód typu zawieszonego, które utrzymują się głównie w warstwie przepuszczalnych nasypów lub bezpośrednio pod nimi, w skutek bezpośredniej infiltracji wód opadowych i roztopowych w podłoże.

Prace dokumentacyjne obejmowały analizę wykonanych prac terenowych i laboratoryjnych, analizę wyników badań geofizycznych oraz analizę materiałów archiwalnych. Wyniki przeprowadzonych prac zestawiono w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzonej w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji, o której jest mowa w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).

Zakres wykonanych prac w stosunku do Projektu Robót Geologicznych przedstawiono w poniższej tabeli (tabela nr 1 - 3).

Tabela 1. Zestawienie zakresu projektowanych i wykonanych wierceń.

| Tabela 1. Zestawienie zakresu projektowanych i wykonanych wierceń | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <u>nr otworu</u> | <u>projektowana głębokość otworu [m] PRG</u> | <u>kryterium zakończenia otworu wg PRG</u> | <u>rodzaj technologii wykonanego wiercenia</u> | <u>wykonana głębokość otworu [m] DGI</u> |
| 1 | 17,0-27,0 | brak postępu wiercenia w stropie podłoża skalno – zwietrzelinowego, narzędziami w technologii bez rdzeniowania | nierdzeniowy | 18,8 |
| 2 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 16,0 |
| 5 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 17,8 |
| 6 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 17,3 |
| 7 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 28,8 |
| 8 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 27,7 |
| 9 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 33,0 |
| 11 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 30,5 |
| 12 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 32,4 |
| 13 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 27,0 |
| 14 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 24,0 |
| 15 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 37,5 |
| 17 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 29,6 |
| 19 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 34,5 |
| 20 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 25,5 |
| 21 | 17,0-27,0 | | nierdzeniowy | 28,5 |
| 22 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 23 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 24 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 25 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 26 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 27 | 1,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| 28 | 3,0 | | nierdzeniowy | 3,0 |
| R4 | 25,0-30,0 | nawiercenie 1,0 – 2,0 m w utworach skalistych | rdzeniowy | 23,7 |
| R10 | 25,0-30,0 | | rdzeniowy | 30,8 |
| R16 | 25,0-30,0 | | rdzeniowy | 37,0 |
| RAZEM: | 460,0 | RAZEM (rdzeniowe/sznekowe) | | 541,4 |
| | | rdzeniowe | | 91,5 |
| | | nierdzeniowe | | 449,9 |

Zgodnie z zapisem w PRG sitka wierceń została dostosowana do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych oraz korekty rozwiązań projektowych.

Po wykonaniu pierwszych otworów badawczych w technologii zarówno nierdzeniowej jak i rdzeniowej, po konsultacji z Projektantem, Inwestorem, autorami opinii geologiczno – górniczej oraz z wykonawcami badań geofizycznych, podjęto decyzję o zmianie technologii wykonywania niektórych wierceń (otwór 18 i 3) z nierdzeniowej na rdzeniową oraz

o wykorzystaniu zakładanej w Projekcie Robót Geologicznych rezerwy wierceń na wykonanie dodatkowych otworów w technologii rdzeniowej (R6bis).

Badania dodatkowe oraz zmiana technologii wykonywania niektórych wierceń miała na celu okonturowanie miejsc anomalii geofizycznych.

Obszarami potencjalnie narażonymi na ewentualne deformacje terenu są obszary zdefiniowanych w ramach badań ERT (Raport załącznik nr 8.2) anomalii typu „A”.

Z uwagi na wyniki badań geofizycznych tj. występowanie anomalii w typie „A” w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych obiektów wykonano dodatkowe wiercenie sprawdzające (R6bis).

Zakres badań dodatkowych został zaakceptowany przez Projektanta i Inwestora.

Szczegółowa liczba i zakres badań laboratoryjnych została określona w zależności od napotkanych warunków gruntowych oraz wskazówek Projektanta.

Tabela 2. Zestawienie wykonanych wierceń dodatkowych i w zmienionej technologii wierceń.

| <u>nr otworu</u> | <u>Wstępne kryterium zakończenia</u> | <u>rodzaj technologii wykonanego wiercenia</u> | <u>wykonana głębokość otworu [m] DGI</u> |
|------------------|--|--|--|
| R3 | nawiercenie utworów skalistych o możliwym do przyjęcia RQD / do 40,0 m p.p.t. / do technicznej, bezpiecznej możliwości wiercenia | rdzeniowy | 34,0 |
| R6bis | | rdzeniowy | 40,0 |
| R18 | | rdzeniowy | 37,0 |
| RAZEM: | RAZEM (rdzeniowe) | | 111,0 |

W stwierdzonych warunkach gruntowych na kryterium zakończenia otworów rdzeniowych znaczny wpływ miał charakter podłoża skalno – zwietrzelinowego.

W strefie podłoża zwietrzelinowo – skalnego zachowanie przewodu wiertniczego w trakcie wiercenia wskazywało na materiał grubookruchowy - kamienisty, sypki. Przy jednoczesnym małym oporze wiercenia, całkowitym zaniku płuczki oraz lokalnym całkowitym braku oporu i pogrążaniu się samoczynnie przewodu wiertniczego (pustki, gł. ok. 35,0-35,5 m ppt., otwór R16), stwierdzono, iż świadczy to o znacznym zdegradowaniu / zbrekcjonowaniu warstw skalnych (osłabieniu górotworu), co może być związane z strefami osłabionymi nad wyeksploatowanym (zawalonym) wyrobiskiem.

Praca urządzenia - rdzeniówki w takich warunkach (na sucho, przy całkowitym zaniku płuczki i materiale okruchowym) nawet na krótkim odcinku (w strefie 33,5-37,0 m ppt.) powodowała zakleszczanie się całego przewodu i rur okładzinowych. Kontynuowanie wiercenia w takich warunkach groziło zerwaniem całego przewodu i nie było dalej możliwe.

Tabela 3. Zestawienie zakresu projektowanych i wykonanych sondowań.

| Lp.: | sondowanie DPSH przy otworze: | wykonana głębokość sondowania [mb] |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 5 | 16,6 |
| 2 | 10 | 2,0 |
| 3 | 17 | 3,6 |
| 4 | 4 | 21,8 |
| RAZEM: | | 44,0 |
| Lp.: | sondowania CPT przy otworze: | wykonana głębokość sondowania [mb] |
| 1 | 1 | 13,8 |
| 2 | 13 | 13,4 |
| 3 | 10 | 19,2 |
| 4 | 17 | 14,2 |
| RAZEM: | | 60,6 |

Lokalizację wykonanych punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 1.2 natomiast karty dokumentacyjne otworów badawczych i sondowań zamieszczono w załącznikach nr 4 i 5.

Tabela 4. Zestawienie zakresu wykonanych badań laboratoryjnych.

| Badanie | Liczba badań |
|---|--------------|
| Wilgotność | 134 |
| Analiza sitowa | 11 |
| Granice konsystencji | 43 |
| Gęstość objętościowa | 69 |
| Zawartość substancji organicznej | 1 |
| Kąt tarcia i spójność met. trójosiowego ściskania i bezpośredniego ścinania | 4 |
| Wytrzymałość na ściskanie skał Rc | 16 |
| Oznaczenie wskaźnika piaskowego | 6 |
| Oznaczenie modułu edometrycznego | 4 |
| Oznaczenie ciśnienia pęcznienia | 4 |
| Agresywność względem stali i betonu – woda gruntowa | 1 |

W stosunku do założeń projektowych cel został osiągnięty, wykonano zakładaną liczbę oznaczeń. Zgodnie z zapisem w PRG liczba i zakres badań został dostosowany do napotkanych warunków gruntowych. Dla potrzeb lepszego korelowania właściwości oznaczanych gruntów z wynikami sondowań wykonano większą liczbę badań identyfikacyjnych gruntów oraz badań podstawowych cech fizycznych gruntów. Z uwagi na występowanie podłoża skalnego w badanym podłożu, wykonano większą liczbę oznaczeń wytrzymałości skał na jednoosiowe ściskanie.

4.2.2. Opis i metodyka wykonanych badań.

4.2.2.1. Prace geodezyjne.

Prace geodezyjne, polegające na wytyczeniu i zniwelowaniu punktów badawczych, prowadzone były w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1 000. Punkty badawcze pomierzone i zniwelowane zostały za pomocą systemu geodezyjnego GPS / GLONASS z wykorzystaniem ruchomego odbiornika do pomiarów RTK/GNSS Trimble R6 GPS System oraz metodą domiarów prostokątnych. Współrzędne określone zostały w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych, tj. w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 a rzędne w układzie wysokościowym PL-KRON86-NH.

Wyniki pomiarów geodezyjnych podane zostały na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

Lokalizację wykonanych badań przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w załączniku nr 1.2.

4.2.2.2. Wiercenia badawcze.

4.2.2.2.1. Opis wierceń.

Wiercenia badawcze wykonane zostały systemem okrętym, wiertnicami mechanicznymi typu Beretta T44 (wiercenia rdzeniowe i nierdzeniowane), Board Longyear DB 505 (wiercenia nierdzeniowe),:

- świrdrów ciągłych spiralnych o średnicy Ø 102 - 146 mm i rur osłonowych – otwory nierdzeniowane;
- wiercenia rdzeniowe metodą wrzutową, podwójna rdzeniówka system CSK Ø 146 mm, rdzeniowanie na mokro.

4.2.2.2.2. Makroskopowe oznaczanie gruntów i skał.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzone były pomiary, obserwacje i badania makroskopowe przewiercanych gruntów i skał.

Opis makroskopowy przewiercanych warstw gruntów i skał prowadzono zgodnie z:

- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów -Część 1: Oznaczenie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów’ - Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN-EN ISO 14689 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie skał. Oznaczenie i opis.

Zgodnie z PN-EN ISO 14688-1 makroskopowe oznaczenie gruntów obejmowało:

- ustalenie rodzaju gruntu;
- ustalenie grupy gruntu mineralnego;
- ustalenie i opisanie frakcji podstawowej;
- ustalenie i opisanie frakcji podrzędnych;
- ustalenie plastyczności;
- ustalenie i opisanie zawartości substancji organicznej (o ile było podejrzenie o zawartość humusu);
- ustalenie pochodzenia osadu (o ile było to możliwe);
- opisanie właściwości gruntu;
- opisanie przewarstwień i nieciągłości.

Symbole gruntów określano zarówno wg PN-EN ISO 14688-1 (na kartach otworów – kolumna 7) jak i normy klasyfikacyjnej PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.

W trakcie oceny makroskopowej w rejonie otworów 11, 17, 19 stwierdzono występowanie gruntów o niejednoznacznej, trudnej do oceny genezie, wykazujących cechy zarówno gruntów rodzimych mineralnych, rezydualnych i zwietrzelinowych, a z uwagi na liczne domieszki żwirowo - kamieniste i wzajemne przewarstwienia piaszczysto - gliniaste można odnosić wrażenie, że są to grunty antropogeniczne. Przy podziale na warstwy geologiczno - inżynierskie, z uwagi na ich stan, gruntów tych nie rozdzielano i zakwalifikowano do gruntów rodzimych (warstwa Ia, Ib).

4.2.2.2.3. Obserwacje hydrogeologiczne.

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodoności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.

Na podstawie wykonanych badań jak i analizy badań archiwalnych stwierdzono, że w rejonie występowania utworów czwartorzędowych piaszczysto – żwirowych o miąższości warstwy często dochodzącej do ok. 4 m (nieregularne soczewki i warstwy), nie ma stałego poziomu wodonośnego. W strefie aeracji, w utworach czwartorzędowych i rozbudowanych nasypach, okresowo mogą występować wody poziomu zawieszonego, utrzymujące się na wklęsłościach stropu utworów nieprzepuszczalnych, o zwierciadle swobodnym, lokalnie naporowym. Obecnymi badaniami przejawy wodoności stwierdzono jako słabe sączenia śródglinowe, a lokalnie jako poziom swobodny i lekko naporowy.

- Otwór R10 – 15,90 m p.p.t., poziom zawieszony,
- Otwór 5 – 16,70 m p.p.t., poziom zawieszony,
- Otwór 13 – 13,00 i 15,30 m p.p.t., poziom sączeniowy,
- Otwór 14 – 20,90 m p.p.t., poziom sączeniowy intensywny,
- Otwór 17 – 23,60 m p.p.t., poziom sączeniowy, 27,20 m p.p.t., poziom naporowy stabilizujący się na gł. 25,80 m p.p.t.

Wody te zasilane są przez infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych, w związku z czym poziom ich występowania podlega okresowym wahaniom w zależności od wielkości opadów atmosferycznych, w okresach mokrych sączenia mogą się intensyfikować i mogą pojawiać się wody poziomu zawieszonego zarówno w znacznej miąższości nasypach jak i w podłożu rodzimym.

Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne wykonywano szczególnie w warstwach nieskalistych, gdzie początkowo wykonywano wiercenia bez użycia płuczki wiertniczej oraz w otworach wykonywanych w całości na sucho.

Obserwacje te, wskazują, iż teren ten, do głębokości rozpoznania jest praktycznie bezwodny i dobrze odwadniany, co potwierdzają częste ucieczki płuczki wiertniczej w trakcie wierceń pełnordzeniowych.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną pierwszego poziomu wodonośnego, hydrodynamiki i występowania wód, głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego na przedmiotowym terenie wynosi > 50 m. W strefie zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego występują wapienie i dolomity. Obszar ten charakteryzuje się znacznie zróżnicowanymi warunkami występowania i własności warstw wodonośnych – zwierciadło nieciągłe o zmiennym charakterze. Strefą hydrodynamiczno-geomorfologiczną dla badanego obszaru jest wzniesienie ze skał starszego podłoża z pokrywą zwietrzelinową.

Należy nadmienić, iż wiercenia w warstwach podłoża skalnego wykonywano z użyciem płuczki wodnej, dlatego możliwości uzyskania całkowicie miarodajnych wyników pomiarów wód gruntowych były ograniczone. W trakcie głębiania otworu szczególną uwagę przywiązywano do obserwacji zachowania płuczki w otworze tj. jej ucieczki (częste zjawisko) oraz przyboru objętości cieczy w otworze (incydentalnie i krótkotrwale). Na podstawie tych obserwacji oraz obserwacji rdzeni wiertniczych (głównie rdzawe naloty – wytrącenia żelaza) określano warunki hydrogeologiczne panujące w górotworze.

Poziom czwartorzędowy zasilany jest bezpośrednio poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych w podłoże, w związku z czym głębokość występowania zwierciadła ustabilizowanego będzie podlegać okresowym wahaniom. Wahania te związane z intensywnością opadów atmosferycznych i zakłada się, że mogą wynosić do ok. $\pm 2,0$ m. Spływ wód w poziomie czwartorzędowym nie jest jednoznaczny, odbywa się lokalnie w kierunku południowym, południowo – zachodnim.

W badanym podłożu może występować ponadto drugi poziom wodonośny, związany z układem szczelin i spękań w utworach triasowych. Jednak jak już wcześniej wspomniano dokładną jego charakterystykę ograniczał przyjęty sposób prowadzenia wierceń, tj. przy użyciu płuczki wiertniczej. Bazując na wynikach wierceń i pomiarach w otworach oraz na obserwacji rdzeni wiertniczych, należy stwierdzić, iż w podłożu skalnym, do głębokości prowadzenia robót wiertniczych, brak jest jednak „stałego” poziomu wodonośnego, z którym byłby związany regularny przepływ wód podziemnych, a obszar jest raczej odwodniony.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną pierwszego poziomu wodonośnego, hydrodynamiki i występowania wód, głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego na przedmiotowym terenie wynosi > 50 m. W strefie zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego występują wapienie

i dolomity. Obszar ten charakteryzuje się znacznie zróżnicowanymi warunkami występowania i własności warstw wodonośnych – zwierciadło nieciągłe o zmiennym charakterze. Strefą hydrodynamiczno-geomorfologiczną dla badanego obszaru jest wzniesienie ze skał starszego podłoża z pokrywą zwietrzelinową.

W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.



Fot.1. Otwór R3, głębokość 18 – 20 m p.p.t. zwietrzałe i zbrekcjonowane podłoże skalne



Fot.2. Otwór R3, głębokość 26 – 28 m p.p.t. rdzawe naloty w spękaniach, ślady przepływu wody



Fot.3. Otwór R4, głębokość 20 – 22 m p.p.t. zwietrzałe i zbrekcjonowane podłoże skalno-zwietrzelinowe



Fot.4. Otwór R6bis, głębokość 20 – 22 m p.p.t. zwietrzałe i zbrekcjonowane podłoże skalne, wtórne wypełnienia



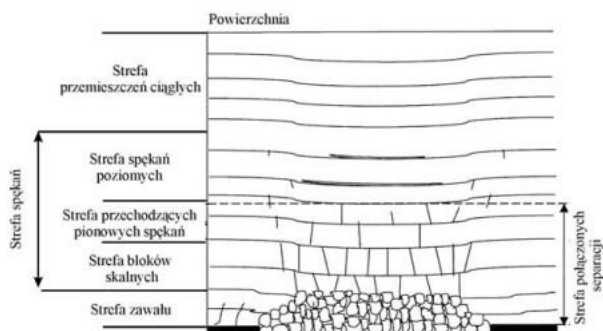
Fot.5. Otwór R16, głębokość 30 – 32 m p.p.t. zwietrzałe i zbrektonowane podłoże skalne, rdzawe naloty, ślady przepływu wody



Fot.6. Otwór R18, głębokość 34 – 36 m p.p.t. zwietrzałe i zbrektonowane podłoże skalne, rdzawe naloty, ślady przepływu wody

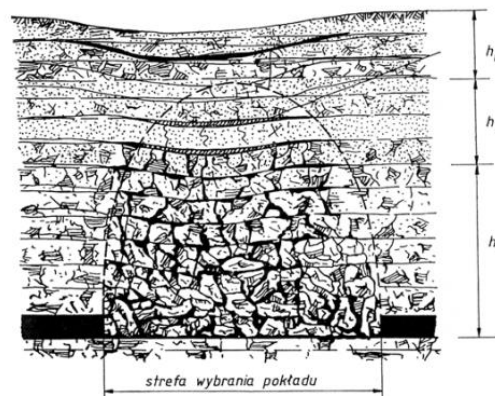
W oparciu o występowanie licznych spękań i szczelin w górotworze oraz badań geofizycznych wskazujących osłabienia i anomalie genezę ich można upatrywać w osiadaniu warstw nadkładu pod wpływem dokonanej eksploatacji (szczeliny poeksploatacyjne) oraz procesów wietrzeniowych (szczeliny wietrzeniowe).

Rys.1



Rys.1. Przypuszczalny, schemat tworzenia się stref osłabienia nad zawalonym wyrobiskiem.

Rys.2



Rys.2. Schemat strefy zawalu, spękań, ugięcia powstałe nad wyeksploatowanym wyrobiskiem ścianowym.

wg. „Określenie wartości parametrów odkształceniowych górotworu uwarstwowanego w rejonie wpływów eksploatacji górniczej (Praca doktorska mgr inż. Krzysztof Tajduś, Kraków Luty 2008, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH im. St. Staszica w Krakowie)”.

Należy nadmienić, że na podstawie badań grawimetrycznych (Raport – załącznik nr 8.1 do DGI) nie stwierdzono jednoznacznie anomalii, które pochodzić by mogły od rozluźnień i/lub pustek zagrażających powierzchni terenu. Niemniej jednak, nie można wykluczyć, że rozgęszczenia w podłożu mają charakter wtórny i mogą mieć głębsze pochodzenie.

Na podstawie badań elektrooporowych ERT, których celem było wskazanie ewentualnych anomalii w podłożu pod nasypami gruzowo – mineralnymi.

Mając na uwadze przebieg i kształt anomalii należy stwierdzić, genezą anomalii typu „A” mogą być zjawiska związane z eksploatacją górniczą - osłabienie struktury skały wskutek obecności pustek/spękań.

Anomalie typ „B” najprawdopodobniej są wynikiem zmian litologicznych i nie są związane z działalnością górniczą, ponieważ nie zostały jednak rozpoznane otworami zaleca się sprawdzenie ich genezy przede wszystkim w rejonie profilu nr 10, gdzie anomalia ta występuje stosunkowo płytko pod projektowanym budynkiem.

Z uwagi na wyniki badań geofizycznych tj. występowanie anomalii w typie „A” w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych obiektów wykonano dodatkowe wiercenie sprawdzające (R6bis).

Wiercenia badawcze wykazało „względnie” płytsze występowanie podłoża skalnego. W stropie starsze podłoże jest silnie zwiertzałe, zbrekcjonowane, z licznymi śladami intensywnego przepływu wody. Głębiej jakość masywu skalnego jest lepsza, niemniej nadal skały są silnie spękanе a w szczelinach i przewarstwieniach znajduje się grunt o charakterze wtórnych wypełnień.

W związku z powyższym anomalie typu A w tym rejonie należy wiązać z płytszym występowaniem podłoża skalnego. Niemniej nie można wykluczyć, że osłabienia i spękania mają związek z osiadaniem warstw nadkładu pod wpływem dokonanej eksploatacji (szczeliny poeksploatacyjne) oraz procesów wietrzeniowych (szczeliny wietrzeniowe).

4.2.2.2.4. Opróbowanie.

W trakcie wykonywania wierceń były pobierane próbki gruntów i skał kategorii A, B i C (wg normy PN-EN ISO 22475-1:2006 oraz PN-EN 1997-2 Eurokod 7).

Próbki **kategorii A klasy jakości 1** pobierano:

- z wierceń z zastosowaniem aparatów rdzeniowych (podwójna rdzeniówka wrzutowa, model CSK – 146 mm),

Próbki **kategorii B klasy jakości 3** pobierano:

- z wierceń z zastosowaniem aparatów rdzeniowych (podwójna rdzeniówka wrzutowa, model CSK,),
- z wierceń z zastosowaniem świrdrów spiralnych.

Próbki **kategorii C klasy jakości 5** pobierano:

- z wierceń z zastosowaniem świrdrów spiralnych.

Wszystkie próbki kategorii A po pobraniu z rdzenia zostały zabezpieczone folią „stretch” tak, aby zapobiec zmianom wilgotności. Następnie próbki te podczas załadunku, transportu i magazynowania były chronione przed gorącem, mrozem, wibracjami i wstrząsami. Próbkę te na bieżąco były przekazywane do laboratorium. Próby kategorii B były pobierane punktowo z rdzeni wiertniczych oraz ze świdrów spiralnych do podwójnych woreczków foliowych lub szczelnych plastikowych pojemników, zapobiegających utracie wilgotności. Przez cały okres magazynowania próbki te były chronione przed znaczną zmianą temperatury i sposobu przechowywania. Próby kategorii C były pobierane punktowo zarówno z rdzeni wiertniczych jak i bezpośrednio ze świdrów spiralnych do woreczków foliowych.

Rdzenie wiertnicze oraz próbki gruntów i skał, niewymagające bieżącego przekazywania do laboratorium, do czasu przetransportowania ich do docelowego magazynu próbek lub laboratorium magazynowe były tymczasowo w wyznaczonym i przystosowanym do tego miejscu.

Sposób postępowania z próbkami był zgodny z wymaganiami normy EN ISO 22475.

Z uwagi na brak użytkowego, stałego poziomu wód gruntowych do głębokości wiercen, praktycznie nie było możliwości poboru wody gruntowej do badania agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu i stali. Udało się jednak pobrać jedną próbkę do analizy z otworu nr 13. Stwierdzone przejawy wodonośności były o wydajności nie pozwalającej tylko w jednym przypadku pobrać próbę do badań.

4.2.2.2.5. Likwidowanie otworów badawczych.

Otwory badawcze po wykonaniu, opróbowaniu i zakończeniu obserwacji zostały zlikwidowane. Likwidację otworów nierdzeniowych wykonano poprzez zasypanie ich urobkiem, z zachowaniem kolejności litologicznej warstw oraz odpowiednim zagęszczeniem. Otwory rdzeniowane, z których pobierane były rdzenie wiertnicze, likwidowano uzupełniając ubytki materiałem o zbliżonej przepuszczalności oraz poprzez cementację.

Powierzchnia terenu wokół miejsc prowadzonych robót została oczyszczona z pozostałości wydobywanych urobków i ile było to możliwe przywrócona do stanu pierwotnego.

4.2.2.3. Sondowania badawcze.

4.2.2.3.1. Rodzaj sondowań.

Zgodnie z PRG podstawowym rodzajem sondowań były sondowania statyczne sondą CPT i DPSH. Zakres wykonanych sondowań statycznych i dynamicznych szczegółowo przedstawiono w tabeli nr 3.

4.2.2.3.2. Metodyka sondowań.

Sondowania statyczne typu CPT

Sondowania statyczne przeprowadzono z zastosowaniem stożka mechanicznego (CPT), przy użyciu samobieżnej sondy statycznej PAGANI model TG-63-150, stożkiem mechanicznym typu Begemann'a.

Sondowania sondą statyczną typu CPT wykonano w celu określenia wartości parametrów geotechnicznych bezpośrednio w terenie („In situ”). Na podstawie wyników sondowań dokonano oceny stopnia zagęszczenia (ID) dla gruntów niespoistych i stopnia plastyczności (IL) dla gruntów spoistych oraz oszacowania wielkości parametrów odkształceniowych i wytrzymałościowych (moduły ścisłości M i wytrzymałość gruntu na ścinanie w warunkach bez drenażu Su).

Badania przeprowadzono zgodnie z wymogami normy PN-EN 22476-1:2013 część 1. Badania polowe, spełniające założenia PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Badanie polegało na powolnym wciskaniu w grunt, pionowo ze stałą prędkością, kolumny żerdzi zakończonej znormalizowaną końcówką, składającą się ze stożka i cylindrycznej poboczniczy. Podczas zagłębiania końcówki sondy dokonywany pomiar oporu stożka q_c [MPa], oporu tarcia gruntu o powierzchnię boczną tulei tarciowej f_s [MPa].

Parametry q_c i f_s posłużyły do wyznaczenia stopnia plastyczności IL, stopnia zagęszczenia ID, modułów ścisłości M oraz wytrzymałości gruntu na ścinanie w warunkach bez drenażu oraz wartości kąta tarcia dla gruntów niespoistych. Na podstawie pomierzonych parametrów sondowania oraz analizy profili archiwalnych wierceń geologicznych i obecnych wierceń, przy zastosowaniu programu „CPT-pro” firmy „Geosoft” obliczone zostały następujące parametry gruntowe:

- Stopień plastyczności IL – dla gruntów spoistych:

$$IL = A - 0,5 \cdot \log(q_c - \sigma' V_o) [-]$$

gdzie:

q_c – pomierzony opór na stożku,

$\sigma' V_o$ – pionowe efektywne naprężenie geostatyczne,

A – współczynnik zależny od rodzaju gruntu (do obliczeń przyjęto $A=0,4$ oraz $A=0,3$ dla zwietrzelin).

- Stopień zagęszczenia ID (wg Borowczyka) – dla gruntów niespoistych:
 $ID=0,709 \cdot \log(qc) - 0,165 [-]$

- Wytrzymałość na ścinanie bez drenażu S_u – dla gruntów spoistych:
 $S_u=(qc-\sigma_{Vo})/N_{kt} [MPa]$

gdzie:

σ_{Vo} – pionowe naprężenie geostatyczne,

N_{kt} – współczynnik obliczeniowy (w oparciu o własne doświadczenia przyjęto $N_{kt}=20$) (*)

- Moduł ściśliwości M (formuła Senneseta, 1989):
 $M=a \cdot qc [MPa]$

Dla gruntów niespoistych i nieskonsolidowanych gruntów spoistych przyjęto $a=5$, dla starszego podłoża zwietrzelinowego przyjęto $a=8$,

- Kąta tarcia wewnętrznego Φ – dla gruntów sypkich:
 $\Phi' = 23 + 13,5 \log(qc) [^\circ]$

(*) Przy określaniu współczynników „ N_{kt} ”, „ A ” i „ a ” o ile było to możliwe starano się uwzględnić rodzaj osadów, genezę, stopień przekonsolidowania, inne dostępne wyniki badań (archiwalne, literaturowe), doświadczenie wykonawcy oraz rekomendowane w specjalistycznej literaturze (np. Z. Sikora – „Sondowanie statyczne”) wartości tych współczynników. Należy nadmienić, że grunty podłoża w strefie sondowań stanowiły grunty nasypowe, czwartorzędowe wodnolodowcowe, deluwialne, rezydualne i wietrzelinowe, i niejednokrotnie napotkano trudności w jednoznacznym przydzieleniu poszczególnych gruntów do serii lito – genetycznych. Interpretację wyników badań w obrębie gruntów nasypowych należy traktować poglądowo, z uwagi na różnorodność gruntów antropogenicznych i zmienność ich cech oraz nie do końca znany sposób ich deponowania, mamy do czynienia głównie z nasypem niekontrolowanym – grunt powstały w sposób niekontrolowany, np. w zwałowiskach, wysypiskach.

Sondowania dynamiczne typu DPSH

Sondowania dynamiczne typu DPSH wykonano zgodnie ze standardami międzynarodowymi (German Industrial Standard) oraz wymogami normy: PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe, spełniające założenia PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Badanie sondą dynamiczną polegało na określeniu oporu, jaki stawia grunt przy dynamicznym zagłębianiu końcówki sondy. Do pogrążania końcówki w grunt użyto młota o masie 63,5 kg (DPSH), swobodnie spadającego z wysokości 750 mm. Parametrem geotechnicznym była liczba uderzeń młota, potrzebna do zagłębienia sondy o 200mm. Sondowanie i rejestracja jego wyników wykonywane były w sposób ciągły, tak by rejestrowana wartość odpowiadała głębokości pomiaru.

Do opracowania wyników sondowań dynamicznych wykorzystano wytyczne normy PN/B-04452:2002 i normy DIN 4094-3:2002.

Kartę sondy dynamicznych zamieszczono w załączniku 5.2.

4.2.2.4. Badania laboratoryjne.

Badania laboratoryjne prób gruntu i skał przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i procedurami:

- A. Badania identyfikacyjne gruntów
 - a. Analiza granulometryczna
 - analiza sitowa wg PN-88/B-04481,
 - b. Oznaczenie zawartości części organicznych metodą strat mas prażenia wg PN-88/B-04481
- B. Oznaczanie podstawowych właściwości fizycznych gruntów
 - a. Oznaczenie wilgotności naturalnej wg PN-88/B-04481
 - b. Oznaczenie gęstości objętościowej wg PN-EN ISO 17892-2:2015-02E,
 - c. Oznaczenie granic konsystencji wg PN-88/B-04481,
- C. Badania podstawowych właściwości mechanicznych gruntów i skał
 - a. Badania wytrzymałości gruntów
 - Oznaczenie kąta tarcia i spójności metodą bezpośredniego ścinania wg PKN-CEN ISO/TS 17892:10,
 - Oznaczenie wytrzymałości skał na ściskanie w jednoosiowym stanie naprężeń (Rc) wg PN-84/B-04110;

Właściwe badania laboratoryjne próbek gruntu poprzedzone zostały wykonaniem kontrolnych badań makroskopowych. Celem tych badań było:

- identyfikacja próbek gruntu w nawiązaniu do opisu podanego w metryce,
- sprawdzenie poprawności oznaczeń dokonanych przy wstępnych badaniach polowych,
- ustalenie reprezentatywnych próbek do badań laboratoryjnych.

Badania laboratoryjne wykonywano w Laboratorium Mechaniki Gruntów:

- Geoprojekt Śląsk Katowice
- Ap Geotechnika
- Geo-Ekspert
- Eurofins OBiKŚ Polska

Wyniki badań laboratoryjnych zamieszczono w załączniku nr 6 do Dokumentacji.

3.2.2.5. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono:

- analizę wyników wierceń,
- analizę wyników sondowań,
- analizę wyników badań laboratoryjnych,
- analizę wyników badań archiwalnych,
- analizę wyników badań geofizycznych.

Na podstawie tych analiz, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033) sporządzono dokumentację geologiczno-inżynierską. Obejmowała ona udokumentowanie wyników prac terenowych i laboratoryjnych oraz opis i analizę warunków geologiczno-inżynierskich pod kątem ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowanej inwestycji.

Sporządzona dokumentacja składa się z części tekstowej (opisowej) i graficznej.

Część opisowa dokumentacji uwzględnia następujące elementy:

- opis położenia geograficznego i administracyjnego dokumentowanego terenu,
- ogólne informacje o dokumentowanym terenie dotyczące jego zagospodarowania i infrastruktury podziemnej,
- informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji,
- opis budowy geologicznej z uwzględnieniem tektoniki, litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych,
- opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów i skał,
- opis warunków hydrogeologicznych,
- ocenę warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko gruntowo – wodne,

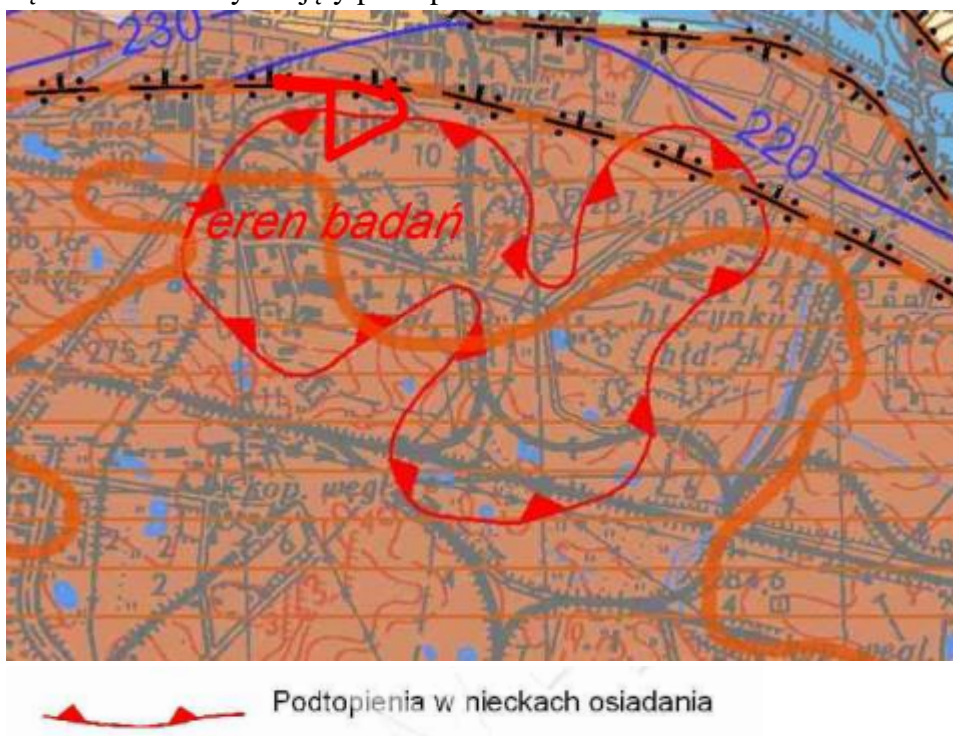
Część graficzna dokumentacji uwzględnia następujące elementy:

- Mapa przeglądowa w skali 1:10 000.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa z lokalizacją wykonanych robót w skali 1:1 000.
- Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1:1 000.
- Mapa stropu gruntów starszego podłoża w skali 1:1 000.
- Mapa miąższości gruntów rodzimych czwartorzędowych w skali 1:1 000.
- Mapa z projektowanym zagospodarowaniem terenu w skali 1:1 000.
- Tabela charakterystycznych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów.
- Przekroje geologiczno-inżynierskie w skali 1:500 / 1:100.
- Karty dokumentacyjne otworów badawczych.

- Wyniki sondowania sondą statyczną CPT.
- Wyniki sondowań sondą dynamiczną DPSH.
- Wyniki badań laboratoryjnych.
- Opinia geologiczno – górnicza.
- Raport z badań geofizycznych - grawimetrycznych.
- Raport z badań geofizycznych – elektrooporowych (ERT).
- Dokumentacja fotograficzna wybranych rdzeni wiertniczych.

Treść i sposób prezentacji załączników graficznych podporządkowano celowi, jakiemu ta dokumentacja ma służyć, czyli ustaleniu geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

W pracach kameralnych (dokumentacyjno – zestawczych) odstąpiono od wykonywania odrębnie niektórych załączników mapowych, odstąpiono od wykonywania mapy obszarów zagrożonych podtopieniami z uwagi, iż cały badany teren znajduje się poza obszarem występowania zagrożenia. Natomiast w rejonie badań zgodnie z mapą hydrogeologiczną Polski – pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika – arkusz Bytom 910, obszar badań częściowo może być objęty podtopieniami w nieckach osiadania.



Rys.3. Wycinek mapy arkusz Bytom 910, Mapa hydrogeologiczna Polski – pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika

5. CHARAKTERYSTYKA DOKUMENTOWANEGO TERENU.

5.1. Informacje ogólne o dokumentowanym terenie.

5.1.1. Położenie administracyjne.

Lokalizację projektowanego terenu badań przedstawiono na mapie przeglądowej w skali 1:10 000 (załącznik nr 1.1) i sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1 000 (załącznik nr 2).

Pod względem administracyjnym planowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie śląskim, w mieście na prawach powiatu – Piekary Śląskie, między ulicami Solidarności, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, przy Rondzie Kopalni Andaluzja w Piekarach Śląskich. Całość inwestycji zawarta będzie w obrębie następujących działek ewidencyjnych o numerach 188, 2767/189, 2768/189 oraz na fragmentach działek 513/86, 532/86, 514/86, 2755/189, 386/215.

Roboty geologiczne zaprojektowane oraz otwory dodatkowe dla potrzeb okonturowanie w rejonie anomalii geofizycznych prowadzone były wyłącznie w obrębie w/w działek.



Rys.4. Aktualne zagospodarowanie terenu na analizowanej parceli
(Geoportal <https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp>).

5.1.2. Charakterystyka użytkowania terenu badań.

Powierzchnia terenu zapada w kierunku południowym, a jej rzędne przyjmują wartości od około 270,0 m n.p.m w południowej części terenu, do ok. 280,0 m n.p.m. w części północnej. W rejonie wykonanych badań rzędne terenu wahają się w przedziale ok. 274 – 278 m n.p.m.

Powierzchnia terenu została uformowana na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. Teren ten jest ograniczony od północy zabudową niską domów jednorodzinnych, a od wschodu ulicą Kardynała Wyszyńskiego i rondem kopalni „Andaluja”. Graniczy on od południa z ulicą Solidarności, a od zachodu z kompleksem handlowo-usługowym. Teren znajduje się w administracyjnych granicach miasta Piekary Śląskie, a ściślej jego południowej dzielnicy - Szarlej.

5.1.3. Informacja o sieciach uzbrojenia podziemnego.

Na terenie planowanych prac geologicznych praktycznie nie występuje podziemne uzbrojenie terenu, w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego pod planowaną inwestycję występują następujące sieci uzbrojenia terenu:

- Sieć elektroenergetyczna,
- Sieć teletechniczna,
- Sieci gazowe,
- Sieci ciepłownicze,
- Kanalizacja deszczowa,
- Kanalizacja sanitarna.

5.1.4. Obszary objęte ochroną.

Obszar przedmiotowej inwestycji nie leży w obrębie obiektów objętych ochroną prawną, wymienionych w art. 6 ust. 1 Ustawy z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody, stanowiące krajowy system obszarów chronionych, tj.: parki narodowe, rezerваты przyrody, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, chronione gatunki roślin, zwierząt i grzybów.

Najbliżej dokumentowanego terenu położone są (w promieniu 10 km):

| REZERWATY | |
|-------------------------|------|
| Nazwa | [km] |
| <u>Segiet - otulina</u> | 7.69 |
| <u>Segiet</u> | 7.80 |

PARKI NARODOWE

Brak obszarów

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

| Nazwa | [km] |
|---|-------|
| <u>Przełajka</u> | 7.50 |
| <u>Wzgórze Doroty, Lasek Grodziecki</u> | 10.14 |

ZESPÓŁY PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWE

| Nazwa | [km] |
|--|------|
| <u>Żabie Doły</u> | 3.86 |
| <u>Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Dolina Lipinki</u> | 6.44 |
| <u>Suchogórski Labirynt Skalny</u> | 6.69 |
| <u>Doły Piekarskie</u> | 6.82 |
| <u>Miechowska Ostoja Leśna</u> | 7.73 |

NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY

Brak obszarów

NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY

| Nazwa | [km] |
|--|------|
| <u>Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie PLH240003</u> | 5.42 |

STANOWISKA DOKUMENTACYJNE

| Nazwa | [km] |
|------------------|------|
| <u>Blachówka</u> | 7.91 |

UŻYTEK EKOLOGICZNY

| Nazwa | [km] |
|--------------------|------|
| <u>Kocie Góry</u> | 2.19 |
| <u>Księża Góra</u> | 3.45 |

| | |
|----------------------------|-------|
| <u>Michałkowicka Kępa</u> | 6.13 |
| <u>Lasek Chropaczowski</u> | 6.39 |
| <u>Brynicka terasa</u> | 6.77 |
| <u>Staw pod Chorzowem</u> | 7.25 |
| <u>Bażantarnia</u> | 7.72 |
| <u>Staw Foryśka</u> | 8.06 |
| <u>Verona</u> | 8.91 |
| <u>Park Pszczelnik</u> | 9.20 |
| <u>Las na Górze Hugona</u> | 10.58 |

| POMNIK PRZYRODY | |
|-----------------------------|-------------|
| Nazwa | [km] |
| <u>Emanuel</u> | 7.02 |
| <u>Działkowiec</u> | 7.68 |
| <u>Aleja lipowa w Nakle</u> | 8.64 |
| <u>Park Kunszt</u> | 9.00 |
| <u>Dąb Powstań Śląskich</u> | 9.17 |

5.1.5. Obszary górnicze.

Kierując się Opinią geologiczno – górniczą terenu planowanej inwestycji (załącznik nr 7 do Dokumentacji) stwierdzono, iż w rejonie badań nie prowadzi się eksploatacji podziemnej węgla.

Eksploatacja węgla kamiennego

Eksploatacja węgla kamiennego Opiniowany teren jest położony w granicach obszaru i terenu górniczego likwidowanej KWK „Piekary I”. Eksploatacja węgla kamiennego pod opiniowanym terenem została definitywnie zakończona w 2005 r. Sumarycznie osiadania terenu wyniosły około 4,2m, jednak wpływy eksploatacji już wygasły. Eksploatacja rud cynku i ołowiu Przedmiotowy obszar leży w granicach byłego obszaru górniczego „Piekary” - Zakładu Górniczo-Hutniczego „Orzeł Biały”. Nie prowadził on eksploatacji rud cynku i ołowiu na danym terenie i pozostaje poza zasięgiem jego wpływów. Jednak w centralnej części opiniowanego terenu zlokalizowany jest szyb „Przyszłość”, który został zlikwidowany. Nieznany jest sposób likwidacji szybu.

Eksploracja rud cynku i ołowiu

Przedmiotowy obszar leży w granicach byłego obszaru górniczego „Piekary” - Zakładu Górniczo-Hutniczego „Orzeł Biały”. Nie prowadził on eksploatacji rud cynku i ołowiu na danym terenie i pozostaje poza zasięgiem jego wpływów. Jednak w centralnej części opiniowanego terenu zlokalizowany jest szyb „Przyszłość”, który został zlikwidowany. Nieznany jest sposób likwidacji szybu.

Płytką eksploatacja górnicza rud cynku i ołowiu

Według atlasu „Karte des Oberschleisische Erzbergbaues” z 1911 roku, pod opiniowanym terenem prowadzono płytką eksploatację rudną, systemem z zawalaniem stropu, na głębokościach około 20-50m.

Ocena możliwości wystąpienia oddziaływań dla obiektów budowlanych w analizowanym rejonie została przedstawiona w załączniku nr 7 - Opinii Geologiczno – Górniczej (AGOS - GEMES Sp. z o.o.R. Goszcz 04.2023).

5.2. Charakterystyka geograficzna terenu badań.

5.2.1. Położenie geograficzne i geomorfologia terenu badań.

Biorąc pod uwagę podział fizyczno – geograficzny przeprowadzony przez J. Kondrackiego (J. Kondracki i A. Richling – podział z 1997 r.) teren Inwestycji położony jest w obrębie:

| | | |
|--------------|---|------------------------------|
| Mezoregion | - | Wyżyna Katowicka |
| Makroregion | - | Wyżyna Śląska |
| Podprowincja | - | Wyżyna Śląsko-Krakowska |
| Prowincja | - | Wyżyny Polskie |
| Megaregion | - | Pozaalpejska Europa Środkowa |

Pod względem morfologicznym opisywany teren położony jest w obrębie Wyżyny Katowickiej. Aktualna rzeźba terenu stanowi wynik wykonanych tu robót makroniwelacyjnych.

5.2.2. Hydrografia.

Hydrograficznie teren badań należy do dorzecza Wisły. Główną arterią odprowadzającą wody z tego rejonu jest rzeka Brynica, przepływająca około 700 m na północny-wschód od analizowanych parceli.

Na powierzchni opiniowanego terenu nie występują żadne cieki i zbiorniki wodne, a warunki hydrogeologiczne nie są skomplikowane. W ramach rozpoznania geotechnicznego nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych, a zaobserwowano jedynie

sączenia na kontakcie warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych. Wody z opadów atmosferycznych w danym rejonie mają utrudnioną infiltrację wgłębną, ze względu na występujące w podłożu warstwy nieprzepuszczalnych glin i gruntów gliniasto-ilastych.

Wszystkie działki objęte zakresem inwestycji nie leżą na obszarze zagrożonym podtopieniami według „Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami” Państwowego Instytutu Geologicznego, ukazującej maksymalny możliwy zasięg występowania podtopień w sąsiedztwie dolin rzecznych.

Natomiast w rejonie badań zgodnie z mapą hydrogeologiczną Polski – pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika – arkusz Bytom 910, obszar badań częściowo może być objęty podtopieniami w nieckach osiadania.

5.3. Budowa geologiczna, tektonika i warunki hydrogeologiczne.

Przedmiotowy teren położony jest w obrębie jednostki geologicznej – Wyżyna Katowicka. Przedmiotowy teren położony jest w obrębie jednostki geologicznej – Wyżyna Katowicka. W budowie geologicznej biorą udział utwory karbońskie, triasowe i czwartorzędowe.

Karbon górny, namur górny (B + C) - górnosłaska seria piaskowcowa – zgodnie z mapą geologiczną i objaśnieniami do niej (załączniki nr 3) osady te zalegają pod grubym przykryciem utworów triasowych. Są to piaskowce, podrzędnie zlepieńce o charakterze arkozowym, z przewarstwieniami łupków i węgla kamiennego. Dominują drobno i średnioziarniste piaskowce z cienkimi wkładkami zlepieńców. Warstwy iłowcowo - mułowcowe mają zwykle od kilku do kilkunastu metrów miąższości.

Karbon górny, namur dolny (A) - seria paraliczna - tworzą ją osady iłowcowo-mułowcowo-piaskowcowe z licznymi pokładami węgla kamiennego. Charakterystyczną cechą omawianej serii jest cykliczność sedimentacji. Zwykle nad pokładami węgla kamiennego występują iłowce, przechodzące w mułowce, nad którymi leżą piaskowce.

Trias środkowy, anizyk - dolomity diploporowe – warstwy jemielnickie, ich profil składa się z jasnoszarych, żółtych i kremowych dolomitów uławiconych, lokalnie organodetrytycznych i oolitowych. Przeważają dolomity średnioławicowe. Przykryte są one cienką pokrywą utworów czwartorzędowych.

Trias środkowy, anizyk - dolomity i wapienie - warstwy tarnowickie, ich profil jest zbudowany z jasnoszarych dolomitów marglistych, niemal pozbawionych skamieniałości, oraz z zalegających wyżej jasnoszarożółtych wapieni marglistych.

Neogen, miocen środkowy - iły, mułki, piaski i margle reprezentują osady strefy brzegowej (litoralnej) morza miocenijskiego. Są wykształcone w postaci iłów wapienistych i piasków drobnoziarnistych z iłami.

Czwartorzęd nierozdzielony – piaski, mułki i gliny deluwialne są to piaski drobnoziarniste i mułki z wkładkami glin i rumoszy wapienno-dolomitycznych. Ich miąższość jest niewielka i nie przekracza kilku metrów.

Na stropie gruntów rodzimych znajduje się warstwa utworów antropogenicznych wieku holocenińskiego w postaci nasypów niebudowlanych o znacznej miąższości (stwierdzonych na podstawie archiwalnego opracowania geotechnicznego do około 18 m p.p.t.) a obecnymi badania stwierdzono, że mogą dochodzić do głębokości 30 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Nasypy o charakterze spoistym o konsystencji od zwartej i półzwartej do plastycznej, lokalnie miękkoplastycznej zbudowane są z mieszaniny iłów, glin pylastych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu.

Nasypy o charakterze niespoistym złożone z mieszaniny piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, glin, glin pylastych, piasków gliniastych, iłów, żużli, kamieni, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych i humusu.

Obszar badań leży w północnej części zapadliska górnośląskiego, które wchodzi w skład odsłoniętego cokołu platformy waryscyjskiej.

W trakcie oceny makroskopowej w rejonie otworów 11, 17, 19 stwierdzono występowanie gruntów o niejednoznacznej, trudnej do oceny genezie, wykazujących cechy zarówno gruntów rodzimych mineralnych, rezydualnych i zwietrzelinowych, a z uwagi na liczne domieszki żwirowo - kamieniste i wzajemne przewarstwienia piaszczysto - gliniaste można odnosić wrażenie, że są to grunty antropogeniczne. Przy podziale na warstwy geologiczno – inżynierskie na obecnym etapie, z uwagi na ich stan, gruntów tych nie rozdzielano i zakwalifikowano do gruntów rodzimych (warstwa Ia, Ib). Z wykonanych badań i wierceń archiwalnych wynika, że miąższość osadów czwartorzędowych jest bardzo zmienna i dochodzi nawet 16 m.

Pod względem genetycznym utwory czwartorzędu wykształcone są jako gliny piaski deluwialne, zwietrzelinowe, osady akumulacji lodowcowej, rzeczno – lodowcowej i rzecznej. Na potrzeby opracowania nie rozdzielano plejstocenijskich i holocenijskich osadów wodnolodowcowych, lodowcowych i rzecznych oraz rezydualnych/wietrzelinowych. Z uwagi na niewielkie rozprzestrzenienie tych osadów oraz brak widocznych cech zróżnicowania w genezie stwierdzonych osadów, nie znaleziono podstaw do zastosowania kryterium litologicznego rozdzielenia tych osadów i określania ich zasięgu przestrzennego.

Ponadto zredukowana miąższość osadów czwartorzędowych wpływa na trudności w jednoznacznym określeniu genezy przewiercanych gruntów.

Pozwoliło to również ograniczyć liczbę wydzielonych warstw geologiczno - inżynierskich. W związku z powyższym na przekrojach, mapach i kartach dokumentacyjnych nierozdzielone wiekowo utwory opisywane zostały jako osady „plejstocenijsko-holocenijskie” (QP-H).

Reprezentowane są przede wszystkim przez gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, pyły, pyły piaszczyste, gliny zwięzłe i piaszczyste zwięzłe oraz osady piaszczysto – żwirowe wykształcone jako piaski drobne, średnie, grube, pospółki i żwiry.

Klasyfikacja ta nie rozdziela plejstocénskich i holocénskich osadów piaszczysto-żwirowych oraz rzeczno-zastoiskowych glin związanych z akumulacją wodnolodowcową okresu zlodowaceń oraz współczesną akumulacją rzeczna, jaki gruntów rezydualnych i zwietrzelinowych. Wynikało to z „zazębienia się” tych osadów oraz z braku jednoznacznie dostrzeżonych kryteriów ich rozdzielenia.

Na znacznym obszarze osady czwartorzędu przykryte są gruntami nasypowymi o zmiennej miąższości dochodzącej nawet do 30 m, a średnio jest to 12 – 20 m.

Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.

Wyniki badań archiwalnych i obecnie przeprowadzonego rozpoznania, wskazują w wielu miejscach w rejonie badań na zdegradowanie warstw zalegających głównie w przystropowych partiach utworów starszego, triasowego podłoża. Genezy niektórych nieciągłości można upatrywać w osiadaniu warstw nadkładu pod wpływem dokonanej eksploatacji (szczeliny poeksploatacyjne) oraz procesów wietrzeniowych (szczeliny wietrzeniowe).

Górotwór ponad eksploatacją górnica ulega zmianom, wskutek których mogą pojawiać się blisko powierzchni pustki i rozluźnienia. Wykonanymi badaniami nie stwierdzono większych pustek, stwierdzono natomiast silne spękanie i uszczelinowienie przewiercanych skał oraz rozluźnienia i wtórne wypełnienia głównie gliniaste w strefach najbardziej zniszczonych.

Elementy te są istotne dla właściwego i bezpiecznego zaprojektowania posadowienia obiektu oraz zaprojektowania ewentualnego wzmocnienia (uzdatnienia) podłoża.

Ocena zagrożenia deformacją ze strony warunków tektonicznych, górniczych została zawarta w załączniku nr 7 do Dokumentacji - Opinii Geologiczno – Górniczej.

5.3.1. Charakterystyka warunków geologicznych w oparciu o wykonane prace terenowe.

Tabela 5. Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich w rejonie obiektów Inwestycji.

| L.p. | obiekty przedmiotowej inwestycji | Rejon otworów badawczych | Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych |
|------|----------------------------------|--------------------------|--|
| 1 | A. budynek basenu | 5, 6, R6bis, R10, 13, 14 | <p>Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok. 10,4 m do ok. 19,7 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych (warstwa Aa) oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych (warstwa Ab). Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.</p> <p>Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość dochodzi do ok. 4,2 m. Poniżej gruntów czwartorzędowych lub wzajemnie zazębiają się z nimi osady miocenu, wykształcone w postaci ilów i glin zwięzłych oraz podrzędnie piasków i mulków. Ich miąższość dochodzi do ok. 6,2 m.</p> <p>Poniżej nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.</p> <p>W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzeliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.</p> <p>Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twardoplastyczne, półzwarte i zwarte.</p> <p>Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękane. W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie</p> |

| | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|--|
| | | | <p>i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.</p> <p>Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.</p> <p>Obecnymi badaniami stwierdzono przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy w otworach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otw. 13 – 15,30 m p.p.t., • otw. 14 – 20,90 m p.p.t., <p>Poziom sączeniowy jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni.</p> |
| 2 | B. budynek spa, siłowni, fitness. | 1, 2, R3, R4, 7, 8, 9 | <p>Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok. 12,7 m do ok. 27,9 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych (warstwa Aa) oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych (warstwa Ab). Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.</p> <p>Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość dochodzi w tym rejonie do ok. 13,3 m.</p> <p>Poniżej osadów czwartorzędowych nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.</p> <p>W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzeliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.</p> <p>Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twardoplastyczne, półzwarte i zwarte.</p> <p>Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękanе. W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty</p> |

| | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | <p>oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.</p> <p>Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.</p> <p>Obecnymi badaniami stwierdzono przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy w otworach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otw. 9 – 25,50 m p.p.t., <p>Poziom sączeniowy jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni. W okresach mokrych sączenia mogą się intensyfikować.</p> |
| 3 | C. hala sportowa, strzelnica | 11, 12, 15, R16, 17, R18, 19, 20, 21 | <p>Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok. 15,3 m do ok. 34,4 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych (warstwa Aa) oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych (warstwa Ab). Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.</p> <p>W trakcie oceny makroskopowej w rejonie otworów 11, 17, 19 stwierdzono występowanie gruntów o niejednoznacznej, trudnej do oceny genezie, wykazujących cechy zarówno gruntów rodzimych mineralnych, rezydualnych i zwietrzelinowych, a z uwagi na liczne domieszki żwirowo - kamieniste i wzajemne przewarstwienia piaszczysto - gliniaste można odnosić wrażenie, że są to grunty antropogeniczne. Przy podziale na warstwy geologiczno - inżynierskie, z uwagi na ich stan, gruntów tych nie rozdzielano i zakwalifikowano do gruntów rodzimych (warstwa Ia, Ib).</p> <p>Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość może dochodzić do ok. 16 m.</p> <p>Poniżej gruntów czwartorzędowych lub wzajemnie zazębiają się z nimi osady miocenu, wykształcone w postaci ilów i glin zwięzłych oraz podrzędnie piasków i mulków. Ich miąższość może dochodzić do ok. 4 m.</p> <p>Osady miocenu zazębiają się z osadami czwartorzędowymi i starszym, triasowym podłożem i mają lokalnie charakter</p> |

| | | | |
|---|---------------------------|------------------------|--|
| | | | <p>„porwaków” ilastych.</p> <p>Poniżej nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.</p> <p>W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzeliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.</p> <p>Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twardoplastyczne, półzwarne i zwarte.</p> <p>Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękanе. W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.</p> <p>Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.</p> <p>Obecnymi badaniami stwierdzono w tym rejonie przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy oraz poziom zawieszony o zwierciadle naporowym, w otworach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otw. 11 – 28,30 m p.p.t., • otw. 12 – 29,20 m p.p.t., • otw. 15 – naw. 34,40 m p.p.t., ust. 33,00 m p.p.t. • otw. R16 – naw. 25,80 m p.p.t., ust. 25,20 m p.p.t. • otw. 17 – naw. 27,20 m p.p.t., ust. 25,80 m p.p.t. <p>Poziomy wód jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni.</p> |
| 4 | drogi dojazdowe, parkingi | 22, 23, 24, 25, 26, 27 | <p>Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. W rejonie dróg dojazdowych i parkingów nasypy do docelowej głębokości nie zostały przewiercone. Są to głównie nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych (warstwa Aa).</p> |

5.3.2. Warunki hydrogeologiczne.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną na obszarze badań, brak użytkowego piętra wodonośnego. Zgodnie z mapą hydrogeologiczną pierwszego poziomu wodonośnego, hydrodynamiki i występowania wód, głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego na rozpatrywanym obszarze może wynosić więcej niż 50,0 m p.p.t.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną arkusz Bytom 910, północna część przedmiotowej działki na północ od terenu badań znajduje się w obszarze w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych o nazwie Zbiornik Bytom nr 329 o powierzchni 103,08 km², wieku triasowego oraz krasowo-szczelinowym typie ośrodka. Na południowej części analizowanego obszaru i w rejonie badań nie stwierdzono użytkowego piętra wodonośnego. Jednocześnie analizowana parcela znajduje się w obrębie jednolitych części wód podziemnych na lata 2016-2021 nr 111 o powierzchni 496,64 km² o kodzie UE PLGW2000111.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną j.w., główne użytkowe piętro wodonośne stratygraficznie zaliczone jest do triasu. Potencjalna wodonośność studni wierconej dla rozpatrywanego terenu wynosi 10 - 30 m³/h. Wody gruntowe głównego poziomu wodonośnego posiadają słabą izolację od powierzchni. Jakość tych wód jest dobra, ale może być nietrwała ze względu na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną pierwszego poziomu wodonośnego, hydrodynamiki i występowania wód, głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego na przedmiotowym terenie wynosi > 50 m. W strefie zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego występują wapienie i dolomity. Jest to obszar o znacznie zróżnicowanych warunkach występowania i własnościach warstw wodonośnych – zwierciadło nieciągłe o zmiennym charakterze. Strefą hydrodynamiczno-geomorfologiczną dla badanego obszaru jest wzniesienie ze skał starszego podłoża z pokrywą zwietrzelinową.

Przejawy wodonośności stwierdzone obecnymi badaniami opisano powyżej w tabeli nr 5 oraz w tekście.

W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej. Taki charakter zachowania się płuczki wiertniczej obserwowano we wszystkich wykonanych otworach.

6. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH

6.1. Charakterystyka wydzielonych zespołów gruntów i skał.

6.1.1. Sposób i kryteria wydzielania.

Podziału podłoża budowlanego na warstwy geologiczno-inżynierskie dokonano w oparciu o charakterystykę geologiczno-inżynierską i historię geologiczną terenu badań oraz wyznaczone parametry fizyczno-mechaniczne, charakteryzujące właściwości gruntów i skał i ich zachowanie się w przypadku działania określonych czynników zewnętrznych i wewnętrznych (obciążenie, uwilgotnienie itp.). W pierwszym etapie polegało to na ustaleniu ogólnych prawidłowości budowy geologicznej (dane literaturowe, archiwalne), a następnie w oparciu o wykonane badania ustalenie granic warstw i określenie (oszacowanie wartości parametrów) parametrów.

Na podstawie analizy wyników przeprowadzonych badań wydzielono w podłożu projektowanej inwestycji cztery (4) zasadnicze serie litologiczno-genetyczne. W obrębie serii litologiczno-genetycznych wydzielone zostały warstw geologiczno-inżynierskich. Podstawą wydzielenia były stwierdzone różnice w wykształceniu litologicznym oraz własnościach fizycznych i mechanicznych gruntów i skał.

Przypowierzchniową warstwę tworzą nasypy ziemne i gruzowo – ziemne, stanowiące „**Serię osadów antropogenicznych – A**”, które z uwagi na swoją zmienność oraz brak informacji na temat ich formowania były trudne (wręcz niemożliwe) do sparametryzowania. Podczas charakterystyki podłoża budowlanego uwzględniono natomiast, to że nasypy formowane były zarówno z gruntów spoistych jak i piaszczystych.

Ponadto klasyfikacja ta nie rozdziela plejstocénskich i holocénskich osadów wodnolodowcowych, lodowcowych i rzecznych oraz rezyduálnych/wietrzlinowych. Z uwagi na niewielkie rozprzestrzenienie tych osadów oraz brak widocznych cech zróżnicowania w genezie stwierdzonych osadów, nie znaleziono podstaw do zastosowania kryterium litologicznego rozdzielenia tych osadów i określania ich zasięgu przestrzennego. Pozwoliło to również ograniczyć liczbę wydzielonych warstw geotechnicznych. W związku z powyższym na przekrojach, mapach i kartach dokumentacyjnych nierozdzielone wiekowo utwory opisywane zostały jako osady „plejstocénsko-holocénskie” (QP-H).

Ponadto dla oceny wartości parametrów geotechnicznych gruntów piaszczystych, z uwagi na liczne wzajemne przewarstwienia i domieszki w obrębie stwierdzonych warstw, nie rozdzielano piasków średnich i drobnych (często na pograniczu), natomiast podstawą wydzielenia warstw były właściwości fizyczne (głównie opory sondowania). Dominują piaski średnie.

W obrębie gruntów rodzimych wydzielono czternaście (16) warstw geologiczno-inżynierskich, dla których ustalone zostały parametry fizyczno-mechaniczne przedstawione w zbiorczej tabeli parametrów (załącznik 2). Tabela podaje charakterystyczne wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów i skał pomierzone bezpośrednio, za pomocą badań laboratoryjnych i sondowań oraz wartości parametrów wyprowadzone na podstawie parametrów pomierzonych, jako zależności korelacyjnych i doświadczeń własnych.

Dla gruntów niespoistych wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia określono z sondowań dynamicznych DPSH oraz statycznych CPT. Dla gruntów spoistych wartości charakterystyczne stopnia plastyczności określono z badań laboratoryjnych oraz sondowań statycznych CPT. Sondowania wykonywano do maksymalnej możliwej głębokości, we wszystkich prowadzonych badaniach osiągnęto maksymalne krytyczne opory na stożku pomiarowym co wymuszało zakończenie badań. Natomiast dla skał wartości charakterystyczne wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie określono w oparciu o badania laboratoryjne.

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw określono bezpośrednio, za pomocą sondowań i badań laboratoryjnych oraz na podstawie zależności korelacyjnych i doświadczeń własnych. Wyznaczono je globalnie w odniesieniu do całej inwestycji i przyjętego podziału gruntów podłoża budowlanego.

Bezpośrednio wyznaczono m.in. podstawowe wielkości charakteryzujące cechy fizyczno – mechaniczne gruntów i skał (stopień plastyczności, stopień zagęszczenia, wytrzymałość skał na jednoosiowe ściskanie oraz w wielu przypadkach wilgotność naturalną i gęstość objętościową oraz na wybranych próbkach spójność, kąt tarcia wewnętrznego i enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej). W oparciu o interpretację sondowań statycznych CPT określono część wartości parametrów fizyczno-mechaniczne gruntów czwartorzędowych i zwietrzelinowych, m.in. parametry charakteryzujące edometryczne moduły ściśliwości pierwotnej i wtórnej, wytrzymałości na ścianie i kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów niespoistych.

Pozostałe parametry charakterystyczne wydzielonych warstw ustalono na podstawie zależności korelacyjnych i własnych doświadczeń. Parametrem wiodącym dla gruntów niespoistych była wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia wyznaczonego. Parametrem wiodącym dla gruntów spoistych była wartość charakterystyczna stopnia plastyczności. Natomiast parametrem wiodącym dla skał była wartość wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie.

6.1.2. Ocena wyznaczonych parametrów gruntów i skał.

Zgodnie z EC7 uogólnione (charakterystyczne) wartości parametrów fizyczno – mechanicznych (geotechnicznych) gruntów i skał zostały określone na podstawie oszacowania bezpiecznej wartości średniej (wartość wyprowadzona). Bezpieczną wartość średnią badanego parametru wyznaczono z wartości pomierzonych po uwzględnieniu czynników, które mogłyby znacząco wpłynąć na otrzymane wyniki, a zarazem na poprawność i dokładność modelu geologiczno-inżynierskiego (geotechnicznego). W praktyce sprowadzało się to do wyeliminowania wartości znacznie zawyżonych lub zaniżonych, nie reprezentatywnych dla oceny danego parametru w określonych warunkach fizycznych.

Wyznaczone wartości parametrów geotechnicznych gruntów i skał mogą być obarczone niepewnością pomiarów, związaną z wydzieleniem warstw geotechnicznych oraz wyznaczeniem wartości parametrów materiałowych podłoża.

W ogólnie przyjętej praktyce inżynierskiej poszczególne warstwy gruntów są opisane tylko jedną wartością parametru, przypisaną całej analizowanej warstwie. Takie podejście prowadzi do uśredniania wartości parametru i nieuwzględniania zmiany stanu naprężenia wraz z głębokością, która ma wpływ na wartość tego parametru. Ponadto niepewność pomiarów może wynikać z naturalnej zmienności parametrów gruntów występujących w podłożu budowlanym, zastosowanej aparatury badawczej, procedur badań, obsługi (czynnik ludzki) oraz innych losowych zdarzeń towarzyszących badaniom. Parametry geotechniczne gruntów nie są stałą materiałową. Oznacza to, że ich wartości zależą nie tylko od właściwości fizycznych próbek oraz ich genezy i litologii, lecz także od zastosowanej metodyki ich oznaczeń. Może prowadzić to do sytuacji, w której parametry gruntów oznaczane różnymi metodami, z wykorzystaniem różnych korelacji przypisanych tym metodom mogą się od siebie znacząco różnić.

W związku z powyższym, niejednokrotnie przyjęto przy ocenie parametrów geotechnicznych przedział wartości.

6.1.3. Opis wydzielonych serii litologicznych i warstw geologiczno-inżynierskich.

Opisową, ogólną charakterystykę wydzielonych serii i warstw geologiczno-inżynierskich przedstawiono poniżej w tekście.

Zestawienia wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych dokonano w formie tabelarycznej (załącznik nr 2 do Dokumentacji). Charakterystykę zalegania i występowania warstw, przedstawiono na modelu geologicznym podłoża ilustrując ją dołączonymi do Dokumentacji przekrojami geologiczno – inżynierskimi opracowanymi na podstawie bieżących badań.

Opis wydzielonych serii litologiczno – genetycznych

Przypowierzchniową warstwę tworzą nasypy ziemne i gruzowo – ziemne, stanowiące „**Serię osadów antropogenicznych – A**”.

Do serii tej zaliczono zróżnicowane pod względem litologicznym grunty. Pierwszą warstwę (Aa1 i Aa2) stanowią grunty niespoiste, żwirowe, piaszczyste z domieszką gruzu, kamieni i humusu oraz licznymi domieszkami gliniastymi, o zróżnicowanym stopniu zagęszczenia.

Drugą (Ab1 i Ab2) warstwę stanowią natomiast grunty spoiste o zmiennej konsystencji, z licznymi domieszkami kamieni, okruchów skalnych oraz przewarstwieniami piaszczystymi.

Warstwy nasypowe są generalnie bardzo niejednorodnie wykształcone, głównie w strefie do ok. 10-15 m p.p.t. a lokalnie 20 – 25 m p.p.t. W obrębie nasypów piaszczysto-kamienisto-gruzowych są liczne domieszki i przewarstwienia gliniaste, natomiast w obrębie nasypów gliniasto-kamienisto-gruzowych występują liczne domieszki i przewarstwienia piaszczysto-żwirowe.

W głębszych partiach grunty nasypowe są trudne do oceny, o niejednoznacznej, trudnej do oceny genezie, wykazujących cechy zarówno gruntów rodzimych mineralnych, rezydualnych i zwietrzelinowych, a z uwagi na liczne domieszki żwirowo - kamieniste i wzajemne przewarstwienia piaszczysto - gliniaste można odnosić wrażenie, że są to grunty antropogeniczne.

Przy podziale na warstwy geologiczno - inżynierskie, w rejonie otworów 11, 17, 19, z uwagi na ich stan, gruntów tych nie rozdzielano i zakwalifikowano do gruntów rodzimych (warstwa Ia, Ib).

I. Seria glin i piasków lodowcowych i rzecznych oraz osadów deluwialnych i rezydualnych (nierozdzielone)

(wiek: Czwartorzęd: Holocen i Plejstocen)

Do serii tej zaliczono nierozdzielone grunty związane z plejstoceno – holoceno – akumulacją lodowcową i rzeczną, a także mogą to być grunty rezydualne – całkowicie zwietrzałe oraz deluwia. Pod względem litologicznym osady gliniaste wykształcone są generalnie w postaci glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych, glin

pylastych zwięzłych i glin z domieszką żwiru i okruchów skalnych, stanowiących fragmenty rozmytego starszego, triasowego podłoża. Grunty tej serii charakteryzują się konsystencją od plastycznej do półzwartej.

W obrębie serii gliniastej wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie o wartościach stopnia plastyczności:

Warstwa geologiczno – inżynierska Ia₁ – IL = 0,30 – 0,35,

Warstwa geologiczno – inżynierska Ia₂ – IL = 0,10 – 0,20,

Warstwa geologiczno – inżynierska Ia₃ – IL = 0,00 – 0,05,

Pod względem litologicznym osady piaszczyste wykształcone są generalnie w postaci piasków średnich oraz piasków średnich na pograniczu piasków gliniastych, a lokalnie piasków drobnych i pylastych, z domieszką żwiru i otoczków oraz okruchów skalnych stanowiących fragmenty rozmytego starszego, triasowego podłoża. Grunty tej serii są generalnie w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym.

W obrębie serii piaszczystej wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie o wartościach stopnia zagęszczenia:

Warstwa geologiczno – inżynierska Ib₁ – ID = 0,55 – 0,65,

Warstwa geologiczno – inżynierska Ib₂ – ID = 0,70 – 0,80,

II. Seria ilów, mulków i piasków pochodzenia morskiego (nierozdzielone)

(wiek: Neogen: Miocen)

Pod względem litologicznym osady ilaste wykształcone są generalnie w postaci ilów i glin zwięzłych, z domieszkami okruchów skalnych, a lokalnie o charakterze zwietrzelin gliniastych. Grunty tej serii charakteryzują się konsystencją od twardoplastycznej do zwartej.

W obrębie serii ilastej wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie o wartościach stopnia plastyczności:

Warstwa geologiczno – inżynierska IIa₁ – IL = 0,05 – 0,12,

Warstwa geologiczno – inżynierska IIa₂ – IL < 0,00

Pod względem litologicznym osady piaszczyste wykształcone są generalnie w postaci piasków średnich. Grunty tej serii są generalnie w stanie zagęszczonym.

W obrębie serii piaszczystej wydzielono warstwę geologiczno – inżynierską o wartościach stopnia zagęszczenia:

Warstwa geologiczno – inżynierska Ib₁ – ID = 0,70 – 0,80,

III. Seria osadów zwietrzelinowych gliniastych i piaszczysto – kamienistych

(wiek: Trias: Trias środkowy)

Do serii osadów zwietrzelinowych gliniastych – zaliczono zwietrzałe pakiety skalne wapienno - ilasto – łupkowe. Powstały w wyniku zwietrzenia szkieletu skalnego wapieni, dolomitów, mułowców, iłowców, ilów i łupków. Litologicznie seria ta nie jest jednorodna, wykształcona głównie w postaci ilów, glin zwięzłych, glin, pyłów i pyłów piaszczystych oraz

glin pylastych. Litologiczne wykształcenie zwietrzelin jest ściśle związane z rodzajem skały macierzystej, z której powstały w wyniku procesów wietrzeniowych. Bardzo często w obrębie tych osadów występują okruchy skalne oraz większe niezwiertzałe fragmenty szkieletu skalnego. Nawiercone grunty tej serii mają konsystencję od twaroplastycznej do zwartej.

W obrębie serii wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie o wartościach stopnia plastyczności:

Warstwa geologiczno – inżynierska IIIa₁ – IL = 0,05 – 0,15,

Warstwa geologiczno – inżynierska IIIa₂ – IL < 0,00,

Do serii osadów zwietrzelinowych piaszczysto - kamienistych – zaliczono zwietrzałe pakiety skalne wapieni, dolomitów, piaskowców, mułowców, łupków z licznymi domieszkami glin i iłów. Powstały w wyniku wietrzenia szkieletu skalnego. Litologicznie seria ta reprezentowana jest generalnie przez okruchy skalne, podrzędnie piaski średnie zaglinione, piaski pylaste, z przewarstwieniami gliniastymi i z okruchami skalnymi oraz w postaci okruchów skalnych w frakcji kamienistej. Bardzo często w obrębie tych osadów występują okruchy skalne oraz większe niezwiertzałe fragmenty szkieletu skalnego. Nawiercone grunty tej serii są generalnie w stanie zagęszczonym.

W obrębie serii wydzielono warstwy geologiczno – inżynierskie o wartościach stopnia zagęszczenia:

Warstwa geologiczno – inżynierska IIIb₁ – ID = 0,55 – 0,65,

Warstwa geologiczno – inżynierska IIIb₂ – ID > 0,70,

IV. Seria skał

V. (wiek: Trias: Trias środkowy)

Do serii tej zaliczono pakiety skalne:

Warstwa geologiczno – inżynierska IVa₁ – Rc = 0,4 – 4,5 MPa,

- skała miękka wapienna,

Warstwa geologiczno – inżynierska IVa₂ – Rc = 4,5 – 13,50 MPa,

- skała twarda wapienna,

(fragmenty szkieletu skalnego wykazują często wytrzymałość na poziomie > 100 MPa)

Warstwa geologiczno – inżynierska IVb₁ – Rc = 0,4 – 0,6 MPa,

- skały miękka – iłowce, iłolupki, łupki,

Warstwa geologiczno – inżynierska IVb₂ – Rc > 5 MPa,

- skała twarda i skała miękka – węgiel kamienny.

Litologicznie seria ta wykształcona jest w postaci wzajemnie przewarstwiających się skał wapiennych (wapienie, dolomity), iłowców i iłolupków, podrzędnie piaskowców oraz margli. Na podstawie wykonanych badań i obserwacji jakości masywu skalnego, z uwagi na liczne spękania i wytrzymałość skał na ściskanie oceniono jako słabą (RQD 25-50%) i bardzo słabą (RQD < 25%).

6.2. Informacja o zagrożeniach procesami geodynamicznymi.

Na terenie projektowanej Inwestycji stwierdzono występowania zagrożeń ze strony zjawisk i procesów geodynamicznych wynikających z lokalizacji parceli na byłym terenie górniczym.

Ocena zagrożenia deformacją ze strony warunków górniczych i płytkiej eksploatacji została zawarta w załączniku nr 7 do Dokumentacji (Opinia Geologiczno – Górnicza).

Opinia Geologiczno – górnicza stanowi element opracowania dokumentacji warunków gruntowo - wodnych do dokumentacji budowlanej. Stanowi również jeden z elementów określenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r, poz.463).

Wg. w/w Opinii pod opiniowanym terenem prowadzono eksploatację węgla kamiennego. Eksploatacja ta prowadzona była na znacznej głębokości. Ostatnią kopalnią eksploatującą węgiel kamienny był zakład górniczy „Piekary I”. Wpływy tej eksploatacji już wygasły i nie stwarza ona zagrożenia dla powierzchni i infrastruktury powierzchniowej.

Ponadto okolicznościami stwarzającymi zagrożenie geodynamiczne mogą być czynniki górnicze związane z eksploatacją rud cynku i ołowiu: występowanie płytko zalegających wyrobisk porudnych oraz znajdujący się w granicach opiniowanego terenu wylot szybu „Przyszłość”.

Górotwór ponad eksploatacją górniczą ulega zmianom, wskutek których mogą pojawiać się blisko powierzchni pustki i rozluźnienia. Wykonanymi badaniami nie stwierdzono większych pustek, stwierdzono natomiast silne spękanie i uszczelinowienie przewiercanych skał oraz rozluźnienia i wtórne wypełnienia głównie gliniaste w strefach najbardziej zniszczonych.

Elementy te są istotne dla właściwego i bezpiecznego zaprojektowania posadowienia obiektu oraz zaprojektowania ewentualnego wzmocnienia (uzdatnienia) podłoża.

7. ZALECENIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA MONITORINGU GEOTECHNICZNEGO

Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki geologiczno-inżynierskie, lokalizację terenu badań na obszarze, który prawdopodobnie był pod wpływem i został zmieniony dokonaną eksploatacją górniczą oraz charakterystykę projektowanej inwestycji tj. dużą wrażliwość poszczególnych elementów, wymagany będzie monitoring skoncentrowany na monitoringu poszczególnych elementów obiektów budowlanych.

Zakres oraz sposób prowadzenia monitoringu powinien zostać określony przez Konstruktora obiektu w Projekcie Budowlanym, po dokładnej analizie rozwiązań budowlanych, a przede wszystkim wykonawczych.

Ostateczną decyzję odnośnie zakresu i sposobu prowadzenia monitoringu podejmie Projektant.

8. OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO GRUNTOWO - WODNE

W trakcie realizacji inwestycji wystąpią uciążliwości, które można podzielić na dwa etapy:

1. etap budowy,
2. etap eksploatacji.

Etap budowy

Na etapie realizacji inwestycji główny wpływ na środowisko gruntowe będą mieć prace ziemne (wykopy i wypełnienia). Nie oczekuje się jakiegokolwiek znaczącego wpływu na stan gruntu, o ile są zastosowane odpowiednie środki ochronne. Odpowiednie środki ostrożności powinny być zachowane, aby uniknąć zanieczyszczenia gleby i wód gruntowych poprzez wyciek substancji szkodliwych.

Prawidłowa realizacja przedsięwzięcia związana jest z przestrzeganiem ostrych reżimów technologicznych, zastosowaniem wysokiej jakości sprzętu i materiałów budowlanych, co wynika z obowiązujących aktów prawnych.

Przedstawione oddziaływania mają charakter okresowy, związany z etapem realizacji przedsięwzięcia, które ustąpią po jego zakończeniu.

Etap eksploatacji

Przedmiotowa inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie wpływała na stan środowiska w takich elementach jak:

- stan powietrza atmosferycznego,
- klimat akustyczny.

Zakłada się, że głównym źródłem zanieczyszczeń wód podziemnych (jak i powierzchniowych) na etapie eksploatacji będą wody opadowe i poroztopowe, zmywające z powierzchni asfaltowej oraz z parkingów, wszelkiego rodzaju substancje zanieczyszczające, pochodzące w mniejszym stopniu ze spalin, głównie jednak z niekontrolowanych wycieków różnych innych płynów lub substancji niebezpiecznych.

Wszelkiego rodzaju zdarzenia losowe typu wypadek czy awaria sprzętu z udziałem samochodów (np. baki samochodów z paliwem), w czasie, którego dojdzie do ich rozlania, mogą spowodować znaczne zanieczyszczenie wód.

Planowana inwestycja nie będzie stanowiła zagrożenia, dla jakości wód podziemnych, pod warunkiem prawidłowego zebrania, oczyszczenia, a następnie odprowadzenia wód opadowych i poroztopowych (szczególnie z utwardzonych powierzchni drogowych). Spływające wody należy ująć, oczyścić i odprowadzić.

9. OKREŚLENIE STOPNIA SKOMPLIKOWANIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU

Na potrzeby ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich pod kątem stopnia skomplikowania (złożoności) podłoża. Oceny tej dokonano na podstawie uzyskanych wyników badań, w oparciu o kryteria określania złożoności warunków zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Następnie kierując się kryteriami § 4 pkt. 3 Rozporządzenia jw. określono kategorię geotechniczną projektowanych obiektów (tabela nr 7).

Tabela 6. Kryteria oceny stopnia złożoności warunków gruntowych.

| Warunki gruntowe | Kryteria oceny warunków gruntowych w zależności od stopnia złożoności (skomplikowania) podłoża |
|----------------------|--|
| | wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 462) |
| Proste | występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku niekorzystnych zjawisk geologicznych |
| Złożone | występowanie warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych |
| Skomplikowane | występowanie warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacitektonicznych, gruntów ekspansywnych i zapadowych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu, w obszarach dolin i delt rzek oraz na obszarach morskich |

Na podstawie przeanalizowanych badań stwierdza się, iż w podłożu występują skomplikowane warunki gruntowe ze względu na sytuację górniczą.

Z uwagi na określone warunki gruntowo – wodne podłoża budowlanego oraz charakter inwestycji, przyjęto dla całości zadania III kategorię geotechniczną w skomplikowanych warunkach gruntowych. Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta.

Tabela 7. Stopień skomplikowania warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektów budowlanych projektowanej inwestycji.

| L.p. | Rejon istniejących obiektów, gdzie planowane są obiekty przedmiotowej inwestycji | Stopień skomplikowania warunków gruntowych | Kategoria geotechniczna |
|------|--|--|-------------------------|
| 1 | A. BUDYNEK BASENU | warunki skomplikowane | III kategoria |
| 2 | B. BUDYNEK SPA, SIŁOWNI, FITNESS. | warunki skomplikowane | III kategoria |
| 3 | C. HALA SPORTOWA, STRZELNICA | warunki skomplikowane | III kategoria |

Przy określeniu stopnia skomplikowania warunków gruntowych w rejonie obiektów planowanej inwestycji, i przyjmowaniu „warunków skomplikowanych” sugerowano się tym, iż są to obiekty przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu.

10. WYKAZ MATERIAŁÓW WYKORZYSTANYCH PRZY SPORZADZENIU DOKUMENTACJI

Przy opracowywaniu Dokumentacji wykorzystane zostały następujące instrukcje i wytyczne, materiały archiwalne i literaturowe, mapy, akty prawne oraz normy:

Materiały literaturowe:

1. Praca zbiorowa. Zarys Geologii Polski. PWN Warszawa 1965 r.
2. Kondracki J., Geografia fizyczna Polski, PWN, Warszawa 1998.
3. M. Klimaszewski. Geomorfologia ogólna PWN. Warszawa 1961 r.
4. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom IV: tektonika, PIG, Warszawa 1974.
5. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom I: stratygrafia, PIG Warszawa 2004.
6. Praca zbiorowa. Budowa geologiczna Polski, Tom VII: hydrogeologia, PIG Warszawa 1991.
7. Paczyński B., Sadurski A. [red.], Hydrogeologia regionalna Polski, Tom 1, wody słodkie, PIG, Warszawa 2007.
8. Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysokiński L., Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich, PIG, Warszawa 1999.
9. Stupnicka E., Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989.
10. Wiłun Z., Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.
11. Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 1999 r.
12. Określenie wartości parametrów odkształceniowych górotworu uwarstwionego w rejonie wpływów eksploatacji górniczej (Praca doktorska mgr inż. Krzysztof Tajduś, Kraków Luty 2008, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH im. St. Staszica w Krakowie).

Opracowania archiwalne:

1. L.Libera, 08.2021. Opinia geotechniczna dla potrzeb projektowych kompleksu sportowego przy ul. Solidarności w Piekarach Śląskich. Przedsiębiorstwo Geologiczno-Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o. o.,
2. M.Kaczmarek, 04.2017. Geotechniczne warunki posadowienia dla zamierzonej inwestycji na działkach nr 583/86, 513/86, i 2768/189 położonych przy ul. Solidarności w Piekarach Śląskich. Geocarbon PRO Sp. z o.o.
3. R.Goszcz, 04.2023. Opinia geologiczno-górnicza dla terenu położonego w Piekarach Śląskich. Agos-Gemes Sp. z o.o.

Mapy (z objaśnieniami):

1. Mapa Topograficzna Polski w skali 1: 10 000.
2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bytom (910) wraz z objaśnieniami.
3. Mapa Hydrogeologiczna, arkusz Bytom (910) wraz z objaśnieniami.
4. Mapa Hydrogeologiczna, pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, w skali 1: 50 000, arkusz Bytom (910) wraz z objaśnieniami.
5. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 – arkusz Bytom (910) wraz z objaśnieniami - plansze A i B.
6. Mapa do celów projektowych w skali 1: 500.

Akty prawne:

7. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, (tekst jednolity Dz. U. 2023, poz. 633),
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016r., poz. 2033);
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. z 2017 r., poz. 2075);
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U.2012 r. poz. 1247 ze zm.)
11. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019r., poz. 1311);

13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019 r., poz. 1839);
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 r., poz. 2075),
15. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia pożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. z 2002 r., poz. 961);

Normy:

1. PN-EN 1997-1:2009. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne;
2. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
3. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
4. PN-EN ISO 14688-1:2018-05 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;
5. PN-EN ISO 14688-2:2018-05 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
6. PN-EN ISO 14689:2018-05 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie skał;
7. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
8. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania;
9. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
10. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
11. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
12. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
13. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
14. DIN 4094 – Burgundy. Erkundung durch Sondierung, Anwendungshilfen, Erläuterungen, 1990.

11. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Przedmiotem opracowania jest **Dokumentacja geologiczno-inżynierskiej** określającej warunki geologiczno-inżynierskie dla potrzeb inwestycji p.n. „Kompleks sportowy w Piekarach Śląskich, budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną” między ulicami Solidarności, Prymasa Stefana Wyszyńskiego, przy Rondzie Kopalni Andaluzja w Piekarach Śląskich.
2. Dokumentację wykonała firma: Przedsiębiorstwo Geologiczno - Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o., ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice, na zlecenie firmy JSK ARCHITEKCI Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Żwirki i Wigury 18 w Warszawie (02-092).
3. Inwestorem zamierzenia budowlanego jest Gmina Piekary Śląskie z siedzibą przy ul. Bytomskiej 84 w Piekarach Śląskich (41-940).
4. Prace geologiczne prowadzono w oparciu o zatwierdzony **Projekt Robót Geologicznych** (decyzja Prezydenta Miasta Piekary Śląskie nr Osg.6540.1.2023– zał. tekstowy nr A).
5. Celem projektowanych prac było określenie warunków geologiczno-inżynierskich podłoża dla potrzeb posadowienia kompleksu sportowego w Piekarach Śląskich, budowy basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną. **Zamierzony cel został osiągnięty.**
6. W ramach badań polowych wykonano:
 - wiercenia badawcze,
 - sondowania statyczne sondą CPT,
 - sondowania sondą dynamiczną DPSH,
7. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:
 - badanie identyfikacyjne gruntów,
 - badania podstawowych właściwości fizycznych gruntów,
 - badania właściwości mechanicznych gruntów (badania wytrzymałościowe i odkształceniowe gruntów i skał),
8. W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano dane, których zakres jest wystarczający do prawidłowego zaprojektowania obiektów budowlanych projektowanej inwestycji.
9. Na podstawie przeprowadzonych badań wydzielono w podłożu projektowanej inwestycji 4 zasadnicze serie litologiczno-genetycznych. W obrębie serii litologiczno-genetycznych wydzielono 16 warstw geologiczno-inżynierskich dla gruntów rodzimych. Podział na serie i warstwy został dokonany na podstawie genezy, litologii oraz własności fizycznych i mechanicznych gruntów i skał.
10. Parametry warstw geologiczno-inżynierskich określono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych oraz na podstawie zależności korelacyjnych. Wyznaczono je w odniesieniu do całej inwestycji i przyjętego podziału gruntów podłoża budowlanego.

11. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że podłoże projektowanej Inwestycji charakteryzuje się występowaniem gruntów zróżnicowanych pod względem genetycznym i litologicznym, a podłoże jest nierównomiernie uwarstwione.
12. Przeprowadzona na podstawie wykonanych analiz ocena stopnia skomplikowania warunków gruntowych (zgodnie z § 4 pkt. 2 **Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych** - Dz. U. z 2012 r. poz. 463) wskazuje na obecność w podłożu budowlanym projektowanej inwestycji **skomplikowanych** warunków gruntowych, ze względu na sytuację górniczą.
13. Kierując się kryteriami § 3 **Rozporządzenia jw.** określono dla całego obiektu budowlanego przedmiotowej inwestycji **III kategorię geotechniczną** w skomplikowanych warunkach gruntowych.
14. Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawioną w opracowaniu charakterystykę terenu badań, parametry fizyko – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
15. Rozwiązanie projektowe należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowych.
16. Z uwagi na nieregularne zaleganie stropu warstw czwartorzędowych, rozbudowane nasypy oraz występowanie zwartych i zagęszczonych zwietrzelin i stropu warstw skalnych, które w przypadku posadowienia bezpośredniego będą wykorzystywane do fundamentowania oraz niejednorodne ich wykształcenie litologiczne, należy się liczyć ze zmiennością warunków również w obrębie części pojedynczych fundamentów.
17. Znaczna zmienność „sztywności” podłoża w obrębie części fundamentów może wpływać na nierównomierne ich osiadanie.
18. W przypadku posadowienia fundamentu na warstwach o zróżnicowanych wartościach parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych należy się liczyć z możliwością wystąpienia nierównomiernych i ponadnormatywnych osiadań. Zaleca się w takim przypadku odpowiednie wzmocnienie podłoża gruntowego oraz konstrukcji obiektu.
19. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm branżowych pod nadzorem geotechnika / geologa.
20. Pomimo, iż teren jest dobrze odwadniany, zaleca się roboty ziemne prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do uplastycznienia podłoża (w częściach występowania gruntów spoistych).
21. W rejonie głębokich wykopów zaleca się przeprowadzić analizę pod kątem stateczności skarp wykopów. Zaleca się również wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia przeciwozyjnego skarp wykopów.
22. Przy robotach ziemnych stały nadzór winien sprawować geolog/geotechnik.