

FIRMA GEOLOGICZNA „WODGEO” S.C.
Bystra k/Bielska-Białej ul. Niecała 22
tel./fax (0 33) 82-204-15
e-mail : firma@wodgeo.bielsko.pl
www.wodgeo.bielsko.pl

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

**sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich
na potrzeby posadowienia projektowanej budowy budynku kogeneracji wraz
z instalacjami na terenie kotłowni rejonowej” Pod Grapą” w Żywcu w ramach
inwestycji pn. „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Żywca-modernizacja
źródła ciepła z zastosowaniem wysokosprawnej kogeneracji”**

=====

Miejscowość : Żywiec
Powiat : żywiecki
Województwo : śląskie
Zlewnia : Wisły

**Inwestor : Miejski Zakład Energetyki Ciepłej „EKOTERM” Sp.z o.o.
ul. Folwark 14, 34-300 Żywiec**

Geolog dokumentator :

mgr inż. Ewa Sady
nr upr. V -1482
nr upr. VII –1324

mgr inż. Adam Sady
nr upr. VII -1093
nr upr.051026

Bielsko - Biała , s t y c z e ń 2021 r.

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	str. 3
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji oraz przewidywanych rozwiązań technicznych i technologicznych	str. 3
3. Przebieg badań	str. 4
3.1 Prace polowe	str. 4
3.2 Badania laboratoryjne	str. 5
3.3 Prace kameralne	str. 6
4. Charakterystyka terenu badań	str. 7
4.1 Lokalizacja terenu	str. 7
4.2 Morfologia i hydrografia	str. 7
4.3 Sposób użytkowania terenu projektowanej inwestycji	str. 7
4.4 Informacja o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji	str. 8
5. Budowa geologiczna	str. 8
6. Warunki hydrogeologiczne	str. 10
7. Warunki geologiczno - inżynierskie	str. 10
8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich	str. 13
9. Wykaz materiałów archiwalnych	str. 15
10.Podstawa prawna	str. 16

Załączniki tekstowe:

1. Karta informacyjna
2. Decyzja zatwierdzająca projekt robót geologicznych WOŚ.6540.6.2020

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000	zał.nr 1
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500	zał.nr 2
3. Profile otworów badawczych	zał.nr 3 ₁ -3 ₂
4. Przekrój geologiczno - inżynierski	zał.nr 4
5. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (zakryta) w skali 1 : 200 000	zał.nr 5
6. Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski w skali 1 : 300 000	zał.nr 6
7. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000 ark.Bielsko-Biała	zał.nr 7
8. Objasnienia do przekrojów i profili	zał.nr 8
9. Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych	zał.nr 9
10. Badania laboratoryjne gruntu	zał.nr 10

1. DANE OGÓLNE

Niniejszą dokumentację geologiczno-inżynierską dla projektowanej budowy budynku kogeneracji wraz z instalacjami na terenie kotłowni rejonowej” Pod Grapą” w Żywcu w ramach inwestycji pn. „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Żywca-modernizacja źródła ciepła z zastosowaniem wysokosprawnej kogeneracji” opracowano na zlecenie firmy ABM –Wycena Nieruchomości, Projektowanie Architektoniczne Anna i Bartosz Michalscy S.C. ul. Czarnieckiego 22a , 44-100 Gliwice.

Celem wykonanych prac jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych dla ustalenia warunków posadowienia w/w obiektu.

Prace geologiczne wykonano na podstawie "Projektu robót geologicznych dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich terenu pod planowaną budowę budynku kogeneracji wraz z instalacjami na terenie kotłowni rejonowej” Pod Grapą” w Żywcu w ramach inwestycji pn. „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Żywca-modernizacja źródła ciepła z zastosowaniem wysokosprawnej kogeneracji””, opracowanego przez Firmę Geologiczną „WODGEO” SC w Bystrej i zatwierdzonego przez Starostę Żywieckiego Decyzją z dnia 26.10.2020 r znak : WOŚ.6540.6.2020.

Projekt przewidywał odwiercenie 2 otworów badawczych systemem mechanicznym obrotowym w rurach osłonowych Ø 132 mm do głębokości 7,0 m ppt, opróbowanie wyrobisk, badania laboratoryjne próby gruntu oraz polowe badanie współczynnika filtracji.

Prace terenowe i dokumentacyjne wykonano zgodnie z zatwierdzonym projektem.

2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI ORAZ PRZEWIDYWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH

Projektowana inwestycja polega na modernizacji istniejącej ciepłowni w Żywcu. W ramach planowanej modernizacji projektuje się budowę budynku technicznego na terenie Zakładu Energetyki Ciepłej „EKOTERM” Sp. z o.o, w którym przewiduje się lokalizację układu kogeneracyjnego, stacji transformatorowej oraz budowę nowych instalacji wraz z niezbędnym zagospodarowaniem terenu i wyposażeniem instalacyjnym.

W ramach budowy instalacji kogeneracji z silnikami gazowymi na terenie Zakładu Energetyki Ciepłej „EKOTERM” Sp. z o.o., zostały do realizacji niżej wymienione obiekty i układy :

- budynek silników gazowych,
- silniki gazowe o mocy cieplnej wprowadzonej w paliwie ok. 1,26 MWt (2 szt) i 4,8 MWt (1 szt.)
- rozdzielnia/nastawnia silników gazowych,
- kominy silników,
- chłodnice silników
- sieci i instalacje techniczne niezbędne do funkcjonowania przedsięwzięcia (przyłącza i sieci gazowe, elektryczne, wodne, odprowadzenia spalin i ciepła).

W ramach realizacji przedsięwzięcia przewiduje się również wykonanie odpowiednich podłączeń i przyłączy do sieci infrastruktury technicznej zakładu w zakresie niezbędnym do jej prawidłowej eksploatacji tj. m.in. do sieci elektroenergetycznej, teletechnicznej, sieci ciepłowniczej, obiegu wody chłodzącej, infrastruktury wodno – kanalizacyjnej.

Zaprojektowano posadowienie budynku na płycie fundamentowej o grubości 60 cm.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace polowe

W celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych podłoża budowlanego odwiercono 2 otwory do głębokości 7,0 m ppt systemem mechanicznym obrotowym „na sucho” przy użyciu rur osłonowych Ø 132 mm. Prace polowe prowadzone były w listopadzie 2020r.

Otwory odwiercone zostały wzdłuż wschodniej ściany projektowanego budynku kogeneracji. Zakres prac badawczych ograniczony został do możliwości wykonania robót geologicznych wynikających z zagospodarowania terenu w rejonie projektowanej inwestycji. Planowana budowa układu kogeneracyjnego zostanie zlokalizowana we wschodniej części terenu Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej „EKOTERM” Sp. z o.o. w Żywcu. Teren, na którym projektowany jest budynek kogeneracji obejmuje plac węglowy na terenie w/w zakładu. Powierzchnię terenu stanowi płyta żelbetowa.

Wzdłuż północno-zachodniej granicy przedmiotowego terenu przebiega skarpa o wysokości około 5,0 m, powstała w trakcie budowy obiektów Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej „Ekoterm”. W obrębie północno-zachodniej części planowanej inwestycji wzdłuż dolnej krawędzi skarpy przebiega kanalizacja oraz obecnie nieczynny podziemny korytarz do transportu węgla. W/w korytarz znajduje się kilka metrów pod powierzchnią terenu i posadowiony jest na płycie żelbetowej. Brak jest szczegółowej dokumentacji dotyczącej budowy podziemnego korytarza. W związku z powyższym w tej części obiektu nie było możliwości wykonania otworów badawczych i rozpoznania warunków geologiczno – inżynierskich.

Wykonane otwory wiertnicze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Odwiercone wyrobiska zostały zaniwelowane w układzie państwowym.

Otwór Nr 1 – rzędna terenu – 366,09 m npm

Otwór Nr 2 – rzędna terenu – 366,01 m npm

W czasie wierceń pobrano próby gruntu do badań laboratoryjnych. Profilowanie wyrobisk geologicznych oraz wytypowanie prób do badań laboratoryjnych zostało wykonane przez geologa dokumentatora. Po odwierceniu, wyrobiska zlikwidowano przez zasypanie urobkiem i ubicie zgodnie z normą PN-74/B-04452.

Ze względu na to, że do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej, zgodnie z założeniami projektowymi, nie wykonano badań współczynnik filtracji metodą szcerpywania.

Lokalizację wykonanych otworów wiertniczych przedstawiono na zał.nr 2.

3.2. Badania laboratoryjne

Wszystkie pobrane w czasie wierceń próby (NU) gruntu poddane zostały badaniom makroskopowym. Wytypowane próby poddano badaniom laboratoryjnym. Badania laboratoryjne wykonano na próbach o nienaruszonej strukturze gruntu (NNS).

Na podstawie badań laboratoryjnych określono wilgotność naturalną (W_n), granicę plastyczności (W_p), granicę płynności (W_L), procentową zawartość części organicznych (I_{om}).

Z prób NNS oznaczono parametry mechaniczne gruntu jak spójność (C_u), kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u), moduł ścisłości pierwotnej (M_o), moduł ścisłości wtórnej (M).

Badania laboratoryjne wykonano w w laboratorium gruntów Katedry Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH w Krakowie.

Z uwagi na to, że do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono wystąpienia warstwy wodonośnej nie pobrano próby wody do analizy chemicznej.

3.3 Prace kameralne

W wyniku przeprowadzonych wierceń, badań laboratoryjnych i obserwacji terenowych opracowano niniejszą dokumentację obejmującą następujące prace kameralne :

- analizę i ocenę materiałów archiwalnych i literatury
- analizę materiałów z wykonanych wyrobisk
- ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów
- naniesienie na plany sytuacyjne lokalizacji wykonanych wyrobisk oraz linii przekrojowej
- wykonanie profili geotechnicznych otworów
- opracowanie przekroju geologiczno-inżynierskiego
- opracowanie części tekstowej

W ramach części graficznej dokumentacji geologiczno-inżynierskich, określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2016, poz.2033, §21 ust.2) wykonano przekrój geologiczno-inżynierski określający budowę geologiczną w rejonie badań (zał.nr 4). Jak napisano w rozdziale 3.1 z uwagi na zagospodarowanie terenu pod planowaną inwestycję rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża ograniczyło się do danych z odwierconych dwóch otworów. Z uwagi na ograniczony zakres rozpoznania geologicznego i niewielki obszarowo zasięg inwestycji nie wykonano innych szczegółowych map określonych w w/w rozporządzeniu.

Zgodnie z mapą podtopień teren przewidywanego przedsięwzięcia inwestycyjnego nie leży na obszarze występowania podtopień. Nie przewiduje się zagrożenia terenu podtopieniami.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1 Lokalizacja terenu

Teren przedmiotowej inwestycji położony jest w południowo-wschodniej części miejscowości Żywiec przy ul. Folwark 14, na działce nr 2988/20, będącej własnością Inwestora. Administracyjnie Żywiec to miasto i gmina w województwie śląskim, powiecie żywieckim, w południowo-wschodniej części Kotliny Żywieckiej.

Pod względem geograficznym zgodnie z podziałem J. Kondrackiego Kotlina Żywiecka to mezoregion leżący w obrębie makroregionu Beskidy Zachodnie i prowincji Karpaty Zachodnie.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na zał. nr 1 i 2.

4.2 Morfologia i hydrografia

Żywiec zlokalizowany jest w Kotlinie Żywieckiej. Kotlina Żywiecka - największa z kotlin beskidzkich - ma powierzchnię ponad 100 km². Została wypreparowana w mniej odpornych partiach skalnych fliszu. Ma kształt trójkąta, którego jeden wierzchołek zwrócony jest na południe (Cięcina), drugi na północny zachód (Wilkowice), a trzeci na północny wschód (Moszczanica). Otoczona jest ze wszystkich stron pasmami górskimi wznoszącymi się ponad jej dno i jedynie na płn.-zach. szerokie obniżenie (Bramy Wilkowicka) łączy ją z Pogórzem Śląskim. Nad miastem góruje samotny szczyt Grojec (612 m. n.p.m.).

Teren badań leży w dolinie cieku bez nazwy pomiędzy dwoma lokalnymi wyniesieniami. Powierzchnia terenu w obrębie działki 2988/20 jest płaska. Wzdłuż północno-zachodniej granicy terenu projektowanej inwestycji przebiega skarpa o wysokości ok. 5,0 m powstała w trakcie budowy obiektów Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej „Ekoterm”. W odległości około 20 m na wschód od projektowanego obiektu przepływa ciek bez nazwy stanowiący prawobrzeżny dopływ rzeki Koszarawy. Pod względem hydrograficznym teren badań poprzez rzekę Koszarawę i rzekę Sołę należy do zlewni Wisły.

4.3 Sposób użytkowania terenu projektowanej inwestycji

Planowana budowa układu kogeneracyjnego zostanie zlokalizowana we wschodniej części terenu Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej „EKOTERM” Sp. z o.o. w Żywcu.

Teren, na którym wykonywane były roboty i badania geologiczne obejmuje plac węglowy na terenie w/w zakładu. Powierzchnię terenu stanowi płyta żelbetowa. Wzdłuż północno-zachodniej granicy przedmiotowego terenu przebiega skarpa o wysokości około 5,0 m, powstała w trakcie budowy obiektów Miejskiego Zakładu Energetyki Ciepłej „Ekoterm”. W obrębie północno-zachodniej części planowanej inwestycji wzdłuż dolnej krawędzi skarpy przebiega kanalizacja oraz obecnie nieczynny podziemny korytarz do transportu węgla. W/w korytarz znajduje się kilka metrów pod powierzchnią terenu i posadowiony jest na płycie żelbetowej. Brak jest szczegółowej dokumentacji dotyczącej budowy podziemnego korytarza.

Teren nie jest zlokalizowany w obrębie obszarów chronionych w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody i w związku z powyższym nie przewiduje się wpływu zamierzonej inwestycji na obszary chronione w tym Natura 2000.

Rejon badań nie leży w granicach terenów górniczych a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi. Nie występują też zjawiska i procesy geodynamiczne powodujące zagrożenie osuwaniem się mas ziemnych

4.4 Informacja o lokalizacji i zasobach złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji

Nie przewiduje się wykorzystania zasobów złóż kopalin. Roboty ziemne będą ograniczone do wykonania wykopów fundamentowych, z których ziemia zostanie wykorzystana do zasypania fundamentów i rozplantowania na miejscu.

5. BUDOWA GEOLOGICZNA

Badany teren leży w obrębie Karpat Zewnętrznych i stanowi część jednostki tektonicznej zwanej płaszczowiną podmagurską.

W podłożu planowanej inwestycji występują utwory trzeciorzędowe, utwory czwartorzędowe oraz utwory współczesne – nasypy.

Według Geologicznej Mapy Polski Ark. Bielsko-Biała w skali 1 : 200 000 utwory starszego podłoża reprezentowane są przez trzeciorzędowe warstwy krośnieńskie wykształcone w postaci łupków oraz piaskowców cienko- i średnioławicowych.

Strop utworów trzeciorzędowych w rejonie planowanej inwestycji występuje na głębokości od 4,0 m ppt (otw.nr 1) do 5,4 m ppt (otw.nr 2). Utwory trzeciorzędowe w rejonie badań reprezentowane są przez wietrzliny spoiste przechodzące w wietrzliny kamieniste skał podłoża.

Wietrzliny spoiste wykształcone w postaci glin pylastych miejscami z domieszką okruchów łupka i piaskowca. Konsystencja tych gruntów jest twaroplastyczna i plastyczna. Miąższość wietrzeliskowych utworów spoistych wynosi od 0,9 m (otw.nr 2) do 1,2 m (otw.nr 1).

Wietrzliny kamieniste podścielają wietrzliny spoiste i są reprezentowane przez okruchy łupka i piaskowca w różnym stopniu zaglinione. Stwierdzono je w rejonie obu otworów na głębokości od 5,2 m ppt (otw.nr 1) do 6,3 m ppt (otw.nr 2). Stan zagęszczenia wietrzliny kamienistej przyjęto jako średnio zagęszczony w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wiłun). Miąższość wietrzelin kamienistych wynosi od 0,7 m (otw.nr 2) do 2,8 m (otw.nr 1), przy czym otworami odwierconymi do głębokości 7,0 m ppt spągu tej serii nie uchwycono.

Nad starszym podłożem występują utwory czwartorzędowe pochodzenia rzeczno. W rejonie badań utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez grunty spoiste oraz organiczne. Utwory spoiste wykształcone są w postaci glin pylastych miejscami z domieszką humusu i korzeni. Stwierdzono je obu otworami na głębokości od 0,4 m ppt (otw.nr 1) do 1,6 m ppt (otw.nr 2). Konsystencja tych gruntów jest twaroplastyczna. Miąższość serii spoistej w rejonie badań wynosi od 1,0 (otw.nr 1) do 1,4 m (otw.nr 2).

Utwory spoiste podścielone są miększą warstwą gruntów organicznych wykształconych w postaci namułu. Stwierdzono je obu otworami na głębokości od 1,4 m ppt (otw.nr 1) do 3,0 m ppt (otw.nr 2). Konsystencja namułu jest generalnie miękkoplastyczna przechodząca w namuł o konsystencji twaroplastycznej na pograniczu plastycznej. Miąższość gruntów organicznych w rejonie badań wynosi od 2,4 (otw.nr 2) do 2,6 m (otw.nr 1).

W rejonie otworu nr 2 na głębokości 0,3 m ppt występuje spoisty nasyp nie odpowiadający wymogom budowlanym zbudowany z gliny pylastej, pyłu, humusu, korzeni i cegły z warstwą kamieni w strefie głębokości 1,2 – 1,4 m ppt. Miąższość nasypu wynosi 1,3 m.

Powierzchnię terenu stanowi płyta betonowa ułożona na podsypce piaskowej.

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu obrazuje wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski zakrytej Ark. Bielsko-Biała (zał.nr 5), profile otworów nr 1 i 2 (zał.nr 3₁-3₂) oraz przekrój geologiczno-inżynierski (zał.4).

6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W rejonie badań występuje trzeciorzędowy poziom wodonośny związany z występowaniem piaskowców i łupków. Jest to poziom typu szczelinowego. Występowanie wód w obrębie tego poziomu uzależnione jest przede wszystkim od stopnia spękań i szczelinowości. Zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się na drodze infiltracji opadów atmosferycznych poprzez pokrywę zwietrzelinową lub na wychodniach utworów fliszowych.

W rejonie projektowanej inwestycji w strefie penetracji do głębokości 7,0 m ppt woda o zwierciadle napiętym wystąpiła w rejonie otworu nr 2 na głębokości 6,3 m ppt. Statyczne zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 3,8 m ppt, w strefie rzędnej 362,21 m npm. Woda wystąpiła w obrębie zwietrzałej warstwy trzeciorzędowej reprezentowanej przez wietrzliny kamieniste. Miąższość warstwy wodonośnej jest niewielka i wynosi 0,2 m.

W rejonie otworu nr 1 warstwa podsypki piaskowej występująca pod płytą betonową była nawodniona w związku z intensywnymi opadami atmosferycznymi.

7. WARUNKI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie stratygraficzne, genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu warstwy geotechniczne.

W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące grupy utworów :

I. Nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym

II. Utwory czwartorzędowe

III. Utwory trzeciorzędowe

Cechy gruntów zaliczonych do poszczególnych warstw geotechnicznych zestawiono na zał.nr 9.

Jako cechę wiodącą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L oznaczony laboratoryjnie lub na podstawie polowych badań penetrometrem tłoczkowym. Parametry mechaniczne czwartorzędowych i trzeciorzędowych gruntów spoistych przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych.

Cechy fizyczne i mechaniczne gruntów organicznych określono poprzez badania laboratoryjne (metoda A).

Stopień zagęszczenia wietrzelin kamienistych przyjęto jako średnio zagęszczony w stosunku do danych dotyczących ich genezy (Z.Wiśn).

Poniżej przedstawia się opis poszczególnych warstw geotechnicznych.

NASYPY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM BUDOWLANYM

Warstwa I - obejmuje warstwę spoistych nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym o konsystencji generalnie twardoplastycznej przechodzącej w spąg w warstwę plastyczną. Nasypy te zbudowane są z gliny, pyłu, kamieni, humusu i cegły.

Warstwę I stwierdzono w rejonie otworu nr 1.

UTWORY CZWARTORZĘDOWE

Warstwa IIa - obejmuje twardoplastyczne o $I_L = 0,15$ utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste miejscami z domieszką humusu i korzeni. Utwory te stwierdzono w rejonie obu otworów.

Parametry fizyczne na podstawie badań laboratoryjnych :

$$W_n = 33,44 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,10 \text{ t/m}^3$$

Parametry mechaniczne normowe :

$$C_u^{(n)} = 18,5 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 15^\circ 36' ; \quad M_o^{(n)} = 33,1 \text{ MPa} ; \quad E_o^{(n)} = 23,2 \text{ MPa}$$

Warstwa IIb - tworzy ją twardoplastyczny na pograniczu plastycznego o $I_L = 0,25$ namuł gliniasty. Warstwę IIb nawiercono obu otworami.

Parametry fizyczne i mechaniczne na podstawie badań laboratoryjnych :

$$W_n = 55,12 \% , \quad \rho = 1,76 \text{ t/m}^3$$

$$C_u = 31,7 \text{ kPa} , \quad \varphi_u = 11^\circ 36' ;$$

$$M_o = 1962,6 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 25 – 50 kPa)}$$

$$M_o = 1962,6 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 – 100 kPa)}$$

$$M_o = 2167,6 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 100 - 200 kPa)}$$

$$M_o = 4010,7 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 200 - 400 kPa)}$$

$$M = 7672,3 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 – 100 kPa)}$$

$$M = 7893,4 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 - 200 kPa)}$$

Warstwa IIc - tworzy ją miękkoplastyczny o $I_L = 0,51$ namuł o zawartości części organicznych $I_{om} = 8,7 \%$. Warstwę IIc nawiercono obu otworami.

Parametry fizyczne i mechaniczne na podstawie badań laboratoryjnych :

$$W_n = 51,65 \% , \quad \rho = 1,71 \text{ t/m}^3$$

$$C_u = 12,3 \text{ kPa} , \quad \varphi_u = 5^\circ 12' ;$$

$$M_o = 1441,7 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 25 – 50 kPa)}$$

$$M_o = 1441,7 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 – 100 kPa)}$$

$$M_o = 2324,9 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 100 - 200 kPa)}$$

$$M_o = 4037,3 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 200 - 400 kPa)}$$

$$M = 9893,3 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 – 100 kPa)}$$

$$M = 7815,1 \text{ kPa} \text{ (przy obc. 50 - 200 kPa)}$$

UTWORY TRZECIORZĘDOWE

Warstwa IIIa – obejmuje twardoplastyczne o $I_L = 0,10$ wietrzelskowe gliny pylaste z domieszką okruchów kamienistych. Utwory te stwierdzono w rejonie otworu nr 2.

Parametry fizyko-mechaniczne to :

$$W_n^{(n)} = 20,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,10 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 21,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 16^\circ 24' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 36,9 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 25,8 \text{ MPa}$$

Warstwa IIIb - obejmuje plastyczne o $I_L = 0,35$ wietrzelskowe gliny pylaste z domieszką okruchów kamienistych. Utwory te stwierdzono w rejonie otworów obu otworów.

Parametry fizyko-mechaniczne to :

$$W_n^{(n)} = 25,00 \% \quad ; \quad \rho^{(n)} = 2,00 \text{ t/m}^3$$

$$C_u^{(n)} = 12,0 \text{ kPa} \quad \varphi_u^{(n)} = 12^\circ 24' \quad ; \quad M_o^{(n)} = 21,1 \text{ MPa} \quad ; \quad E_o^{(n)} = 14,8 \text{ MPa}$$

Warstwa IIIc - obejmuje średnio zagęszczone wietrzelskie kamieniste łupka zaglinione. Utwory te stwierdzono w rejonie obu otworów.

Parametry fizyko-mechaniczne to:

$$\rho^{(n)} = 2,65 \text{ t/m}^3 \quad ; \quad M_o^{(n)} = >30 \text{ MPa}$$

8. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

W podłożu planowanej inwestycji do głębokości 7,0 m ppt występują utwory współczesne reprezentowane przez nasypy nie odpowiadające wymogom budowlanym, utwory czwartorzędowe oraz wietrzelskowe utwory trzeciorzędowe.

Budowa geologiczna w rejonie badań jest złożona o równoległym ułożeniu warstw wykazujących pionową zmienność.

Strefę przypowierzchniową w rejonie otworu nr 2 stanowi spoisty nasyp nie odpowiadający wymogom budowlanym, który należy wyeliminować z posadowienia.

Pod nasypami stwierdzono serię czwartorzędowych utworów rzecznych reprezentowanych przez grunty spoiste o konsystencji twardoplastycznej oraz namuły generalnie o konsystencji miękkooplastycznej. Utwory czwartorzędowe podścielone są wietrzelinami spoistymi o konsystencji twardoplastycznej i plastycznej zalegające na średnio zagęszczonych wietrzelinach kamienistych.

Podłoże budowlane budują grunty zróżnicowane pod względem geotechnicznym tzn. grunty o stosunkowo dużej wytrzymałości oraz grunty słabe i ściśliwe. Warstwą o najwyższych parametrach wytrzymałościowych jest warstwa czwartorzędowych i trzeciorzędowych twardoplastycznych gruntów spoistych oraz średnio zagęszczonych wietrzelin kamienistych.

Pod warstwą czwartorzędowych gruntów spoistych zalegają słabonośne miękkooplastyczne i twardoplastyczne na pograniczu plastycznych namuły o znacznej miąższości (2,4 – 2,6 m), podścielone plastycznymi wietrzelinami spoistymi.

Zgodnie z założeniami projektowymi obiekt budynku kogeneracji ma być posadowiony bezpośrednio na płycie fundamentowej. Z uwagi na to, że w podłożu planowanej inwestycji występują grunty słabonośne należy dla konkretnych warunków posadowienia sprawdzić warunki I i II stanu granicznego.

Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych dla wydzielonych warstw przedstawiono na zał. nr 6.

Ze względu na to, że w strefie przypowierzchniowej podłoża budowlanego zalegają grunty mało spoiste, łatwo wchłaniające wodę przy równoczesnym obniżeniu swych własności nośnych, zaleca się, aby w czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych przestrzegane były następujące wymogi :

- roboty ziemne i fundamentowe prowadzić możliwie w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych
- unikać wykonywania wykopu na długo przed przystąpieniem do robót fundamentowych
- bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obsypać fundamenty do poziomu przyległego terenu

W rejonie przedmiotowej inwestycji nie stwierdzono występowania zjawisk i procesów geodynamicznych powodujących zagrożenie osuwaniem się mas ziemnych.

W okresie prowadzonych prac (listopad 2020 r.) w rejonie badań wykonanymi wyrobiskami do głębokości 7,0 m ppt wodę o zwierciadle napiętym stwierdzono w rejonie otworu nr 2 na głębokości 6,3 m ppt. Statyczne zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 3,8 m ppt, w strefie rzędnej 362,21 m npm. Woda wystąpiła w obrębie zwietrzalej warstwy trzeciorzędowej reprezentowanej przez wietrzeliny kamieniste. Miąższość warstwy wodonośnej jest niewielka i wynosi 0,2 m.

Prawidłowo zaprojektowany obiekt przy uwzględnieniu w/w zaleceń nie spowoduje pogorszenia warunków stateczności terenu i nie będzie miał ujemnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne.

Nie przewiduje się wykonania i prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego. W trakcie budowy a także użytkowania projektowanego obiektu nie przewiduje zmian warunków geologiczno-inżynierskich. Projektowana inwestycja nie jest zaliczana do rodzaju przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Z uwagi na występowanie w rejonie przedmiotowej inwestycji złożonych warunków gruntowych i brak możliwości szczegółowego rozprzestrzenienia gruntów słabonośnych w zachodniej części terenu, roboty fundamentowe zaleca się prowadzić pod dozorem uprawnionego geologa.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463) obszar w rejonie badań charakteryzują złożone warunki gruntowe, a obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

9. WYKAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH :

1. Projekt robót geologicznych dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich terenu pod planowaną budowę budynku kogeneracji wraz z instalacjami na terenie kotłowni rejonowej” Pod grapą” w Żywcu w ramach inwestycji pn. „Modernizacja systemu ciepłowniczego miasta Żywca-modernizacja źródła ciepła z zastosowaniem wysokosprawnej kogeneracji,, opracowany przez F.G. WODGEO” SC w Bystrej

2. Mapy geologiczne, hydrogeologiczne i topograficzne Mapy topograficzne wykorzystane do niniejszego opracowania pozyskane zostały z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

10. PODSTAWA PRAWNA :

1. Prawo geologiczne i górnicze z dnia 2011-06-09 (tekst jedn.Dz. U. z 2020, poz. 1064 ze zm.)
2. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r., poz.1396 tekst jedn. ze zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20.12.2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji – Dz. U. Nr 288, poz. 1696
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18.11.2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej – Dz. U. z 2016, poz. 2033
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30.10.2017r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej – Dz. U. z 2017r., poz.2075
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012r., poz.463)