

Projekty robót
geologicznych

Dokumentacje
geologiczno-
inżynierskie

Dokumentacje
badań podłoża

Opinie
geotechniczne

Ekspertyzy,
sprawozdania

Nadzory
geotechniczne

Wiercenia i wykopy
badawcze

Odkrywki
fundamentów

Sondowania
gruntów

Badania
laboratoryjne
gruntów i wody

Badania
wskaźników
zagęszczenia
oraz modułów
odkształcenia

Monitoringi jakości
wód oraz gruntów

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

***Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych
2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej
w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie***

Inwestor: P.K. „Therma” Sp. z o.o.
ul. Michała Grażyńskiego 108
43-300 Bielsko – Biała

Zleceniodawca: P.K. „Therma” Sp. z o.o.
ul. Michała Grażyńskiego 108
43-300 Bielsko – Biała

Miejscowość: Bielsko – Biała

Gmina: Bielsko – Biała

Powiat: Miasto na prawach powiatu

Województwo: śląskie

Zlewnia: Wisła

Opracował: mgr Radosław Michoń

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VII-1600
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116
tel. 881 915 562

Geologia Jolanta Michoń
43-340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53
tel. 881 915 562, 606 356 433
NIP: 5512367172, REGON: 242935298
geologia@kozy.com.pl
www.geologia.kozy.com.pl

GEOLOG
mgr Jolanta Michoń
tel. 606 356 433

Kozy, wrzesień 2024

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA
6. BUDOWA GEOLOGICZNA
7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
10. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA

1. WSTĘP

Celem opinii geotechnicznej i dokumentacji badań gruntowego jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie.

Inwestorem oraz Zleceniodawcą badań dla inwestycji jest:

***Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma” Sp. z o.o.
ul. Michała Grażyńskiego 108
43-300 Bielsko – Biała***

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zleceniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”,
- wizji terenu.

Niniejszą „Opinie geotechniczną oraz Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami. Spis norm został przedstawiony w rozdziale nr 10.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Wg informacji uzyskanych od Zleceniodawcy przedmiotem inwestycji jest budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w Bielsku-Białej. Planowany odcinek sieci ciepłej włączony zostanie do istniejącej sieci 2xDN150/280mm zakończonej w rejonie obiektu nr 39 przy ul. Strażackiej oraz do sieci 2xDN100/200mm w pobliżu skrzyżowania ul. Strażackiej z ul. Świt (punkt PSW-39c1).

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsca wykonanych otworów badawczych wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500. Posługiwano się węgielnicą przyzmatyczną oraz taśmą stalową i tyczkami geodezyjnymi. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną. Za punkt odniesienia o znanej rzędnej wysokościowej (327,57 m n.p.m.) wyznaczono studzienkę kanalizacyjną. Punkt ten został umieszczony na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA JOLANTA MICHON” w dniu 03.09.2024 r. wykonała dwa otwory badawcze do głębokości maksymalnej 3,00 m p.p.t. . Otwory badawcze wykonano systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą CADDRILL 2000 o średnicy szneka $\phi = 89-110$ [mm].

Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 6,00 mb. Ilość, lokalizację oraz głębokość otworów ustalił Zleceniodawca badań. Poniższe tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanych punktach badawczych:

Tab. nr 2 Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	System wiercenia	Głębokość [m p.p.t.]
1	326,80	Mechaniczno-obrotowy	3,00
2	327,29		3,00

W trakcie wykonywania otworu badawczego przeprowadzono analizę makroskopową gruntów (określenie rodzaju gruntu, stanu, barwy, wilgotności) oraz pobrano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (klasa B/3) do analizy laboratoryjnej. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej.

Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża w miejscu wykonania otworu badawczego do głębokości nim osiągniętej.

Prace polowe prowadzono w oparciu o wymagania normy PN-B-04452:2002

3.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wyrobiska badawczego próby gruntów oraz wody gruntowej wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- powtórna analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych.

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności rodzimych gruntów spoistych, które były zbadane w terenie metodą wałeczkania oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego. Uzyskane wyniki skorelowano z wartościami W_n .

3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne.

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego. Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 31-32 "Karta otworu badawczego".

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest przy ulicy Strażackiej w miejscowości Bielsko - Biała, woj. śląskie. Szczegóły na załączniku nr 1 – mapa przeglądowa oraz na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanym przez Andrzeja Richlinga (2002) miejscowość Bielsko - Biała jest zlokalizowana w mezoregionie: Pogórze Śląskie (513.32). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Pogórze Zachodniobeskidzkie (513.3),
- podprovincji: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513),
- prowincji: Karpaty i Podkarpacie (51).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym omawiany obszar znajduje się w obrębie tarasów nadzalewowych rzeki Wapienica. Deniwelacja pomiędzy wykonanymi otworami wyniosła ok. 0,49 m.

Jest to teren silnie zurbanizowany i w całości przekształcony w sposób antropogeniczny przez człowieka. Z tego względu górę profilu stanowią nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) o bardzo zróżnicowanym składzie, stanie i miąższości w miejscu wykonanych wyrobisk wynoszącej od 1,00 m do 1,40 m.

Teren badań odwadniany jest poprzez spływ do istniejącej kanalizacji, lokalnego ciekłu oraz poprzez częściową infiltrację wód w teren zielony. Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Wisły.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Starsze podłoże – utwory jurajskie oraz jurajsko-kredowe

Na podstawie Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Cieszyn) oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku jurajskiego oraz jurajsko-kredowego. Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Płaszczowiny Śląskiej.

Na obszarze prac terenowych utwory kredowe reprezentowane są przez:

- *Wapienie cieszyńskie* $^{\circ}JtKb/$ - wapienie z łupkami marglistymi;
- *Łupki cieszyńskie dolne* $^{\circ}Jk+t/$ - łupki i margle z wkładkami wapieni.

W procesie wietrzenia utwory skaliste tworzą *wietrzeliny kamieniste zaglinione* (przewaga materiału kamienistego nad materiałem spoistym), a także *wietrzeliny spoiste* (przewaga materiału spoistego nad materiałem kamienistym).

Wykonanymi otworami badawczymi nie osiągnięto stropu wietrzejących utworów starszego podłoża.

6.2 Utwory czwartorzędowe – plejstocen

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie do głębokości osiągniętej wykonanymi otworami badawczymi występują utwory wieku:

- **Czwartorzędowego (plejstocen)** wykształcone w postaci:
 - Żwirów gliniastych;
 - Żwirów z domieszką gliny.

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nieodpowiadających wymaganiom budowlanym). Szczegóły na załączniku nr 3.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Cieszyn) badany obszar należy do Zewnętrznokarpackiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXIII 1), będącego częścią Karpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXIII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskami w miejscu ich wykonania występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego (szczegóły na załączniku nr 3). Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa utworów niespoistych, wykształconych jako żwir z domieszką gliny. Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym.

Takie występowanie wody gruntowej może mieć znaczenie na sposób realizacji, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji w przypadku gdy posadowienie projektowanej inwestycji nastąpi w poziomie lub poniżej zwierciadła wód gruntowych.

W trakcie wykonywania otworów badawczych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody. Podczas opadów deszczu oraz roztopów śniegu może pojawić się większa ilość w/w śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizacji oraz późniejszej eksploatacji projektowanej inwestycji. Szczegóły na załączniku nr 3.

8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod

uwagę różnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 4 warstwy geotechniczne.

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 4 „Legenda”.

Parametry geotechniczne (fizyko – mechaniczne) gruntów określono na podstawie badań polowych i laboratoryjnych gruntów, danych literaturowych i powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą *stopień plastyczności I_L* dla rodzimych gruntów spoistych oraz *stopień zagęszczenia I_D* dla rodzimych gruntów niespoistych.

Za cechę pomocniczą przyjęto *wilgotność naturalną (W_n)* oznaczoną laboratoryjnie dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych. Dla gruntów niespoistych wartość (W_n) odczytano z powszechnie stosowanych norm.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobisk): glina, żwir, kamienie, gruz ceglany i betonowy, okruchy węgla, części organiczne. Nasyp ten ze względu na swój skład oraz stan nie może stanowić podłoża budowlanego. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-V kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład nasypu.

Nasypy niekontrolowane jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobiska badawczego.

Warstwa nr II – czwartorzędowe, plejstocenske żwiry gliniaste, czyli grunty związane z akumulacyjną działalnością rzeki Wapienica. Jest to połączenie gruntów niespoistych – gruboziarnistych (żwiry) oraz utworów średnio spoistych – drobnoziarnistych wykształconych w postaci gliny. Utwory spoiste tworzące tę warstwę są gruntami mało wilgotnymi, mało ściśliwymi, znajdującymi się w stanie półzwartym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,00$. *Utwory niespoiste stanowiły ok. 20% objętości przebadanych prób.* Z tego względu dla omawianej warstwy takie parametry geotechniczne jak kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u), endometryczne moduł ściśliwości (M_0 , M) zostały wyprowadzone na podstawie literatury: Z. Wiłun „Zarys Geotechniki” W.C. Kowalski „Geologia Inżynierska”. Wyprowadzając powyższe parametry uwzględniono procentowy udział frakcji niespoistej, który jak już wcześniej wspomniano wynosił 20%. Podając parametry geotechniczne tylko dla samego wypełnienia spoistego w znacznym stopniu osłabiamy omawianą warstwę. Uwzględniając udział frakcji niespoistej w omawianej warstwie (który najprawdopodobniej i tak jest zaniżony) zmniejsza się jej ściśliwość, wzrasta nośność oraz zwiększa się wartość kąta tarcia wewnętrznego. Dla gruntu mieszanego bardzo trudno jest jednoznacznie prawidłowo określić parametry geotechniczne. Jednakże uwzględniając przybliżony stosunek utworów niespoistych do spoistych, jesteśmy w stanie z większą dokładnością poprawnie określić parametry geotechniczne omawianej warstwy, niż w przypadku, gdy określilibyśmy je jedynie dla gruntu spoistego, który jest tutaj w przewadze. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Należy pamiętać, że najstabszym ogniwem w omawianej warstwie są utwory spoiste, które znajdują się w stanie półzwartym i w przeważającym stopniu tworzą szkielet gruntowy omawianej warstwy.

Warstwa nr III – czwartorzędowe, plejstocenijskie żwiry gliniaste, czyli grunty związane z akumulacyjną działalnością rzeki Wapienica. Jest to połączenie gruntów niespoistych – gruboziarnistych (żwiry) oraz utworów średnio spoistych – drobnoziarnistych wykształconych w postaci gliny. Utwory spoiste tworzące tę warstwę są gruntami wilgotnymi, średnio ściśliwymi, znajdującymi się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,16$. *Utwory niespoiste stanowiły ok. 20% objętości przebadanych prób.* Z tego względu dla omawianej warstwy takie parametry geotechniczne jak kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u), endometryczne moduł ściśliwości (M_0 , M) zostały wyprowadzone na podstawie literatury: Z. Wiłun „Zarys Geotechniki” W.C. Kowalski „Geologia Inżynierska”. Wyprowadzając powyższe parametry uwzględniono procentowy udział frakcji niespoistej, który jak już wcześniej wspomniano wynosił 20%. Podając parametry geotechniczne tylko dla samego wypełnienia spoistego w znacznym stopniu osłabiamy omawianą warstwę. Uwzględniając udział frakcji niespoistej w omawianej warstwie (który najprawdopodobniej i tak jest zaniżony) zmniejsza się jej ściśliwość, wzrasta nośność oraz zwiększa się wartość kąta tarcia wewnętrznego. Dla gruntu mieszanego bardzo trudno jest jednoznacznie prawidłowo określić parametry geotechniczne. Jednakże uwzględniając przybliżony stosunek utworów niespoistych do spoistych, jesteśmy w stanie z większą dokładnością poprawnie określić parametry geotechniczne omawianej warstwy, niż w przypadku, gdy określilibyśmy je jedynie dla gruntu spoistego, który jest tutaj w przewadze. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Należy pamiętać, że najsłabszym ogniwem w omawianej warstwie są utwory spoiste, które znajdują się w stanie twardoplastycznym i w przeważającym stopniu tworzą szkielet gruntowy omawianej warstwy.

Warstwa nr IV – czwartorzędowe, pleistocenijskie żwiry z niewielką domieszką gliny, czyli grunty związane z akumulacyjną działalnością rzeki Wapienica. Są to utwory niespoiste – gruboziarniste (żwiry) z niewielką domieszką utworów średnio spoistych – drobnoziarnistych wykształconych w postaci gliny. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$. Stopień zagęszczenia warstwy nr IV w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie danych literaturowych – Z. Wiłun: „Zarys geotechniki”, oraz na podstawie doświadczenia geologa dokumentatora. Jest to grunt nawodniony, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do V kategorii urabialności gruntu.

9. WNIOSKI.

1. Celem opinii geotechnicznej i dokumentacji badań gruntowego jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie.
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie do głębokości osiągniętej wykonanymi otworami badawczymi występują utwory wieku:

- **Czwartorzędowego (holocen)** wykształcone w postaci:
 - Żwirów gliniastych;
 - Żwirów z domieszką gliny.

Teren badań przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (nieodpowiadających wymaganiom budowlanym). Szczegóły na załączniku nr 3.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskami w miejscu ich wykonania występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego (szczegóły na załączniku nr 3). Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa utworów niespoistych, wykształconych jako żwir z domieszką gliny. Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym. Takie występowanie wody gruntowej może mieć znaczenie na sposób realizacji, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji w przypadku gdy posadowienie projektowanej inwestycji nastąpi w poziomie lub poniżej zwierciadła wód gruntowych.
5. W trakcie wykonywania otworów badawczych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody. Podczas opadów deszczu oraz roztopów śniegu może pojawić się większa ilość w/w śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizacji oraz późniejszej eksploatacji projektowanej inwestycji. Szczegóły na załączniku nr 3.
6. Wg normy PN-68/B-06050 oraz doświadczeń oraz doświadczeń geologa dokumentatora, utwory zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
 - Geotechniczna warstwa nr I – **III-V kategoria urabialności (może ulec zmianie);**
 - Geotechniczna warstwa nr II, III – **IV kategoria urabialności;**
 - Geotechniczna warstwa nr IV – **V kategoria urabialności.**

7. Obiekty takie jak nr ciepłociągi, kanalizacje, kanały zakryte oraz inne przyłącza są obiektami budowlanymi liniowymi, posiadające przeważnie mniejszy ciężar objętościowy od ciężaru objętościowego gruntu na miejscu którego są położone, a więc nie powodują przyrostu naprężeń w gruncie.

Prace ziemne starać się wykonywać w okresach suchych, począwszy od terenu niższego do wyższego. Umożliwi to spływ ewentualnych wód z wykopu np. do wykonanej już kanalizacji.

Ponieważ w podłożu zalegają między innymi utwory spoiste, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w przypadku realizacji projektowanej inwestycji, wykop nie był zalewany przez wody opadowe, podziemne, technologiczne i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac.

W przypadku gdy na trasie wykopu jego wierzchnią warstwę będzie stanowił humus (gleba) należy go zebrać i nie mieszać z pozostałymi gruntami. Zebrany humus proponuje się składować w pobliżu pasa montażowo – budowlanego wzdłuż jego granicy. Po zakończeniu robót humus zostanie ułożony jako wierzchnią warstwę wykopu na obszarze, który jest zaprojektowany jako „teren zielony”.

W przypadku, gdy głębienie wykopów będzie przebiegać w pobliżu istniejącego uzbrojenia proponuje się wykonywać je systemem ręcznym, chyba, że projektuje się wykonać tzw. „przekładkę” istniejących mediów.

Ściany wykopów liniowych i jamistych należy zabezpieczyć odpowiednim szalunkiem z rozporami zgodnie z odpowiednimi przepisami branżowymi (budowlanymi i BHP) zawartymi w projekcie budowlanym.

Przy prowadzeniu wykopów szerokoprzestrzennych nachylenie skarp bocznych należy dostosować do rodzaju gruntów. Proponuje się, aby przy gruntach spoistych w stanie twardoplastycznym nachylenie skarpy wynosiło 40 stopni. Przy gruntach spoistych w stanie plastycznym 25 stopni. W przypadku gdy podczas wykonywania wykopu miąższość warstwy nasypowej przekroczy wartość 1m należy zachować szczególną ostrożność. Na tym odcinku proponuje się zwiększyć liczbę zabezpieczeń utrzymujących stateczność ścian wykopów. W przypadku, gdy głębokość wykopu osiągnie 1m od poziomu terenu, należy wykonać zejścia (wejścia) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu powinna zostać określone w projekcie budowlanym.

8. Decyzję o ewentualnym systemie odwodnienia wykopu (woda pochodząca ze śródwartwowych sączeń, woda podziemna) powinna zostać określona przez konstruktora na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów gruntów.
9. Proponuje się, aby wykonywany ciepłociąg ułożyć na warstwie podsypki, równomiernie i dokładnie zagęszczonej do wskaźnika I_s ustalonego przez konstruktora. Należy jednak pamiętać, że nadmierne użycie wibrującego sprzętu mechanicznego podczas zagęszczania podsypki, gdy w podłożu będą zalegały grunty spoiste spowoduje ich uplastycznienie (w skrajnym przypadku upłynnienie) obniżając przy tym drastycznie ich parametry fizyko – mechaniczne. Po ułożeniu ciepłociągu proponuje się wykonać jego boczną obsypkę oraz górną zasypkę z warstwy piasku. Miąższość obsypki i zasypki wraz z wartościami wskaźnika zagęszczenia I_s powinien ustalić projektant. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania zasypki ciepłociągu, aby nie doszło do jego mechanicznego uszkodzenia.
10. Proponuje się aby materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki:
 - Nie zawierał ziaren o wymiarach powyżej 20 mm;
 - Nie był materiałem zmrożonym;
 - Nie powinien zawierać kamieni oraz innego łamanego materiału (grozi uszkodzeniem infrastruktury podziemnej).
11. W przypadku wykonania tzw. „przekopu” (nadmiernego wybrania gruntu rodzimego), wybrany grunt należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.
12. Proponuje się następującą metodą zasypywania wykopu, która składa się z dwóch części. Warstwy ochronnej zasypki oraz pozostałego zasypu do powierzchni projektowanego terenu. Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu ponad ciepłociągiem oraz głębokości wykonanego wykopu i powinien zostać określony przez projektanta.
13. Nie zezwala się na użycie urobku będącym gruntem spoistym bezpośrednio w strefie przemarzania na odcinkach, występowania dróg i parkingów. Użycie materiału spoistego w strefie przemarzania, na którym miałyby zostać posadowione ciągi komunikacyjne i

parkingi spowoduje powstanie wysadzin i doprowadzi do powstania wybrzuszeń, czyli destrukcji nowo powstałych dróg i miejsc postojowych.

14. Pomimo w/w propozycji, wniosków oraz sugestii ostateczną decyzję o sposobie i technologii posadowienia projektowanej infrastruktury podziemnej podejmie Konstruktor wraz z Projektantem po zapoznaniu się z warunkami gruntowo – wodnymi przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

15. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej Dokumentacji proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem) pod warunkiem, że projektowany obiekt nie będzie oddziaływał na istniejące warstwy nasypowe a jego posadowienie znajdować się będzie powyżej poziomu zwierciadła wód podziemnych. W innym przypadku warunki gruntowo – wodne należy uznać jako złożone.

16. Zgodnie z normą Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) projektowany obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**. Z tego względu dla omawianej inwestycji należy wykonać **Projekt geotechniczny**. Ostateczna kategorie geotechniczną ustali Konstruktor na podstawie informacji zawartych w niniejszym opracowaniu.

17. Proponuje się aby realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi oraz posadowieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykopy oraz zbadać wskaźnik zagęszczenia każdej nowo powstałej warstwy nasypu budowlanego po ewentualnej wymianie gruntu oraz badać wskaźnik zagęszczenia warstw podsypek, obsypek oraz zasypek ciepłociągu.

Opinię geotechniczną oraz Dokumentację badań podłoża gruntowego opracował:

Geolog dokumentator:
mgr Radosław Michoń
(up nr VII – 1600)
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VII-1600
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116
tel. 881 915 582
.....
(podpis)

10. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

10.1. Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2016 Nr 0, poz. 1131 – tekst jednolity;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 10 listopada 2000 roku); Dz. U. 2000 Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2011 Nr 275, poz. 1629.

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724.

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała, Tatry Zachodnie;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała.

10.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.
- W.C. Kowalski – „Geologia Inżynierska”

10.4. Normy podstawowe:

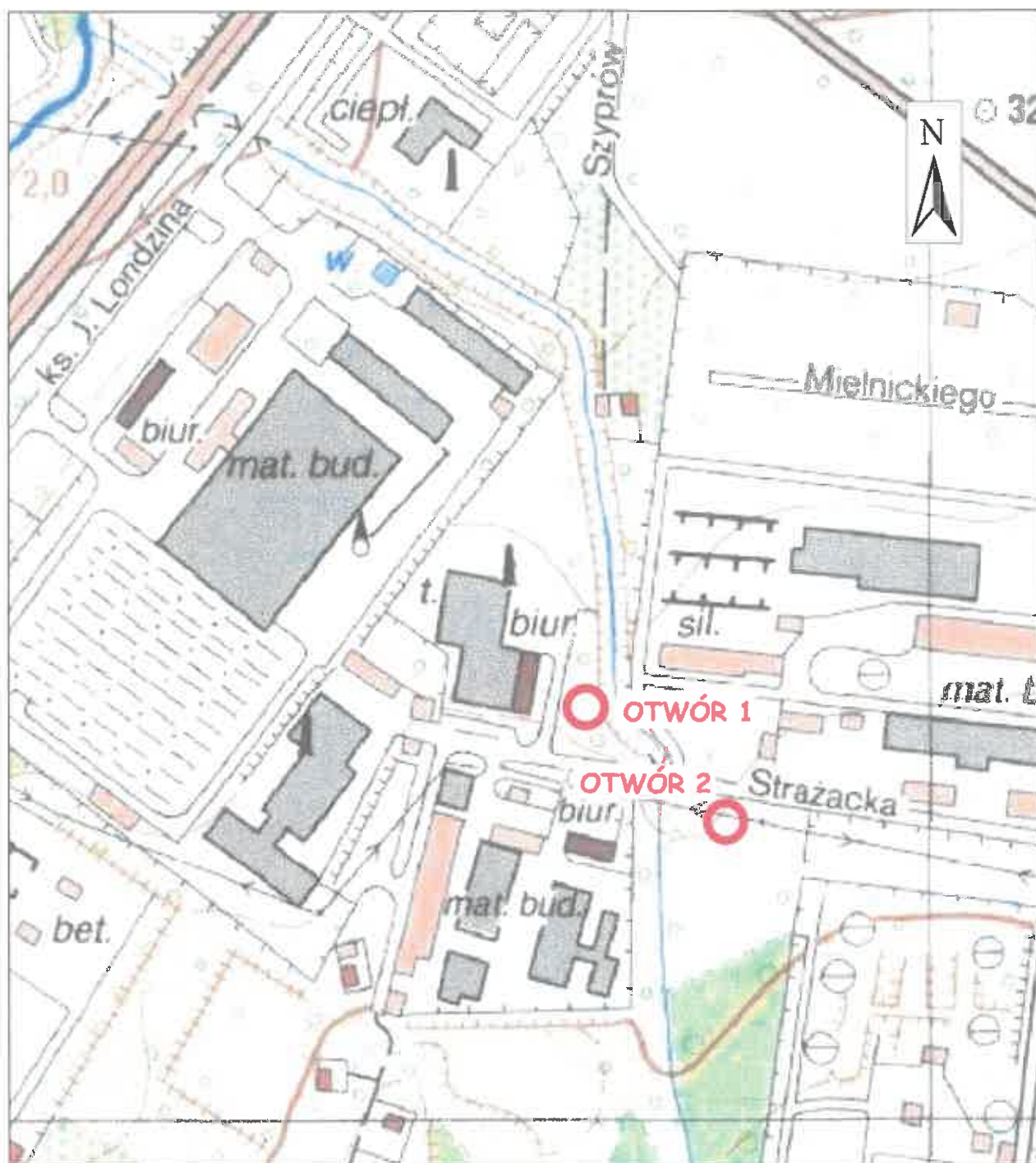
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;

- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

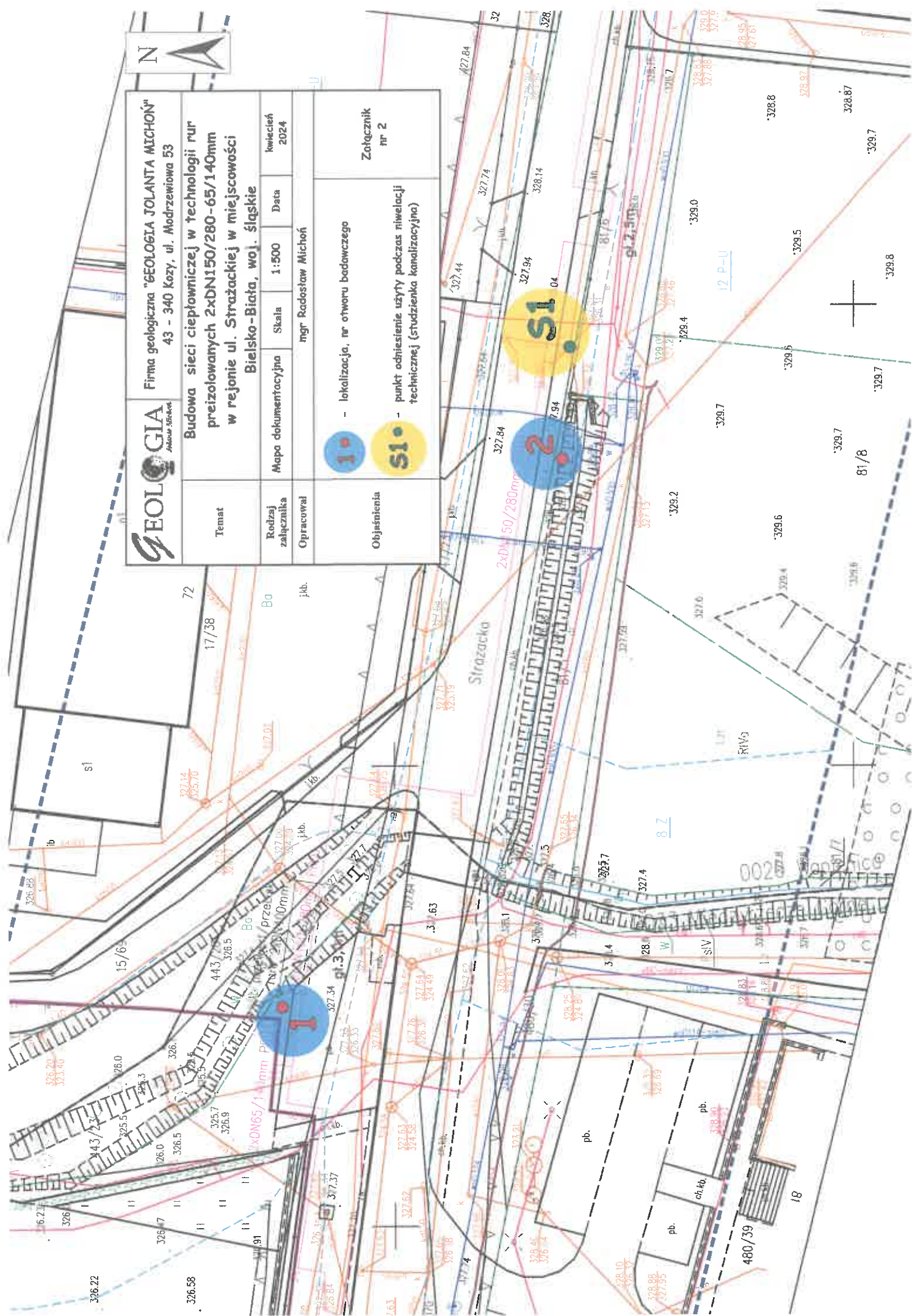
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

ZAŁĄCZNIKI

1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:5000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA	ZAŁ. NR 4
5.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 5
6.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 6



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:5 000	Data	wrzesień 2024
Opracował	mgr Radosław Michon				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań			Załącznik nr 1	



GEOLOGIA ANALIZA TERENU		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat		Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Stróżackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie			
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2024
Opracował	mgr Radostaw Michon				
Objaśnienia	 - lokalizacja, nr otworu badawczego				
	 - punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienna kanalizacyjna)				
Załącznik nr 2					

Profil numer 1

Wiertnica: CADDRILL 2000

Miejscowość: Bielsko - Biała
Gmina: Bielsko - Biała
Powiat: Miasto na prawach pow.
Województwo: śląskie

Obiekt: Budowa sieci ciepłowniczej
Zlecniodawca: P.K. „Therma” Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michoń
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 326,80 m n.p.m. Głębokość: 3,00 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2024-09-03

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14888:2006	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Nasyp Niekontrolowany				nasyp niekontrolowany (głina, żwir, kamienie, gruz ceglany, okruchy węgla), brązowo-szary	1	nN(G,Ż,k,c,w)	xMg			tpl/szg			I
		Czwartorzęd Pleistocen				żwir gliniasty, jasnobrązowy	2	Żg(G+Ż(20%))	gr(20%)CCI	mw	-	pzw	0		II
			3.0		3.00		0								

Miejscowość: Bielsko - Biała
Gmina: Bielsko - Biała
Powiat: Miasto na prawach pow.
Województwo: śląskie

Obiekt: Budowa sieci ciepłowniczej
Zlecający: P.K. „Therma” Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Michorń
Dozór geol.: mgr Radosław Michorń

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 327.29 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2024-09-03

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	PN-EN ISO 14688:2006	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	0.4	Nasypy Niekontrolowany				nasyp niekontrolowany (głina, kamienie, żwir, gruz betonowy, części organiczne), brunatny	0.7	nN(G,k,Ż,bet,H)	xMg	-	-	tpl			I
	0.70			0.70	nasyp niekontrolowany (głina, części organiczne, kamienie, gruz ceglany, okruchy węgla), czarno-szary	0.7	nN(G,H,k,c,w)	xMg	-	małe si	mpi			I	
	1.4			1.40	żwir z domieszką gliny, ciemnoszary	0.5	Ż+G	cdGr	nw	-	szg		0.4	IV	
			Czwartorzęd Plejstocen		2.0	1.90	żwir gliniasty, brązowo-szary								
				3.0	3.00		1.1	Żg(G+Ż(20%))	gr(20%)CCI	w	-	tpl	0.16		III

OBIEKT : Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych																		
Stratygrafia		Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wn	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytężalność na ścinanie	Zawartość części organicznych	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	
							Stopień zagęszczenia	Stopień / plastyczności					%	tm ³	kPa	stopnie				Mo
Nasyp	Niekontrolowany		Nasyp niekontrolowany	I	nN(G,Ż,k,w,c, bet,H ₁)	xMg	ID	IL	%	tm ³	kPa	stopnie	Mo	M	Eo	MPa	MPa	kPa		
Czwartorzęd	Plejstocen		Żwir gliniasty	II	Żg(G+Ż(20%))	gr(20%)CC1	—	0,00	7,90 [*] 1,1 8,69	2,15 0,9 1,94	30,00 0,9 27,00	21,88 0,9 19,69	100,00 0,9 90,00	166,67 0,9 150,00	—	—	—	—	C	
			Żwir gliniasty	III	Żg(G+Ż(20%))	gr(20%)CC1	—	0,16	17,04 [*] 1,1 18,74	2,15 0,9 1,94	18,79 0,9 16,91	20,22 0,9 18,20	74,40 0,9 66,96	124,00 0,9 111,60	—	—	—	—	C	
			Żwir z domieszką gliny	IV	Ż+G	cciGr	0,40	—	18,00 1,1 19,80	2,05 0,9 1,84	—	—	37,70 0,9 33,93	133,45 0,9 120,10	120,19 0,9 108,17	120,19 0,9 108,17	—	—	—	Ż ₂ P ₀

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

** - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruszami kamienistymi

0,40 - na podstawie literatury (Z. Witun) "Zarys geotechniki"
30,00 - wartości ustalone na podstawie danych literaturowych - Z. Witun "Zarys geotechniki"

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

GEOTECHNICZNY DOKUMENTATOR

mgr Radosław Michoń

upr. nr VII-1600

upr. nr XL-0121, upr. nr XII-0110

tel. 881 915 562

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH									
		TEMAT: Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur przizolowanych 2xDNI 50/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie							

POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE								ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA Wn [%]	Zawartość części organicznych Iom [%]	ŚREDNI OPÓR WCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I _p ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA				
			RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WAŁECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTOŚĆ CaCO ₃ [%]	ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%				GRANICE	PLASTYCZNOŚCI					WSAKŻMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI			
									>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm											
NR OTWORU / WYKOPU	BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK	PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-1:2006	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
												ZWIROWA	PIASKOWA	PIŁOWA + FIŁOWA	-	-	-	7,94	-	>4,00	0,00	-	-
1																							
1	1,60	NW		Żg(G+Ż(20%)), jasnobrzoły	gr(20%)CCI	mw	-	pzw	-														
1	2,50	NW		Żg(G+Ż(20%)), jasnobrzoły	gr(20%)CCI	mw	-	pzw	-														
2	2,20	NW		Żg(G+Ż(20%)), brązowo-szary	gr(20%)CCI	w	-	tpl	-														
2	2,70	NW		Żg(G+Ż(20%)), brązowo-szary	gr(20%)CCI	w	-	tpl	-														

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

[illegible]

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)
4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI ŚREODOWISKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
6. ORIENTACYJNA WARTOŚĆ DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA GRUNTU
7. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH
8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT
9. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO
10. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO
11. OCENA STATECZNOŚCI WYKOPÓW
12. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA I CIEPŁOCIĄGU
13. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH
14. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIA

OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO
16. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

1. WSTĘP

Projekt geotechniczny sporządzono dla potrzeb budownictwa, aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w miejscowości Bielsko-Biała, woj. śląskie.

Inwestorem oraz Zleceniodawcą badań dla inwestycji jest:

***Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma” Sp. z o.o.
ul. Michała Grażyńskiego 108
43-300 Bielsko-Biała***

Niniejszy „Projekt” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami, których zestawienie umieszczono w rozdziale nr 14.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Wg informacji uzyskanych od Zleceniodawcy przedmiotem inwestycji jest budowa sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych 2xDN150/280-65/140mm w rejonie ul. Strażackiej w Bielsku-Białej. Planowany odcinek sieci ciepłej włączony zostanie do istniejącej sieci 2xDN150/280mm zakończonej w rejonie obiektu nr 39 przy ul. Strażackiej oraz do sieci 2xDN100/200mm w pobliżu skrzyżowania ul. Strażackiej z ul. Świt (punkt PSW-39c1).

3. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA (WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH)

Budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz geotechniczne sporządzono na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych przedstawionych w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego, na podstawie specyfikacji obiektu proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem) pod warunkiem, że projektowany obiekt nie będzie oddziaływał na istniejące warstwy nasypowe a jego posadowienie znajdować się będzie powyżej poziomu zwierciadła wód podziemnych. W innym przypadku warunki gruntowo – wodne należy uznać jako złożone.

4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Po wykonaniu wykopów może nastąpić odprężenie podłoża – należy wykonać obliczenia naprężeń, w zależności od kształtu i głębokości wykopów oraz od wartości pierwotnego naprężenia w dnie wykopu. Pogorszenie parametrów geotechnicznych gruntów może nastąpić

wskutek stagnowania wód (podziemnych, opadowych, pochodzących ze śródwartwowych sączeń, technologicznych) w wykopie. Aby temu zapobiec bezwzględnie należy chronić strop utworów spoistych przed zawilgoceniem, a w przypadku przemoczenia w wykopie, warstwy mokre należy usunąć i zastąpić je chudym betonem lub odpowiednio zagęszczoną podsypką piaszczysto – żwirową lub kruszywem łamanym (piaskowiec, dolomit).

Prace prowadzone ciężkim sprzętem generujące drgania i wibrację w obrębie mogących gruntów spoistych będą powodować dalsze ich uplastycznienie i obniżać ich parametry fizyko-mechaniczne. Na etapie projektowania należy bezwzględnie zaprojektować odpowiednie odwodnienie terenu na czas robót budowlanych, a same prace prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżyć parametry geotechniczne.

Docelowo, dla potrzeb poprawnego funkcjonowania obiektu konieczne będzie wykonanie kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe i roztopowe

Niezależnie od powyższego, w trakcie realizacji i eksploatacji inwestycji mogą wystąpić następujące reakcje:

- wzrost wytrzymałości, zmniejszenie filtracji, zmniejszenie odkształcalności podłoża wskutek konsolidacji spowodowanej obecnością sprzętu ciężkiego w fazie budowy oraz obiektu budowlanego w fazie eksploatacji;
- pogorszenie własności fizycznych i mechanicznych gruntów spoistych wskutek ich zawilgocenia lub dopuszczenia do przemarzania w trakcie prowadzenia robót. Pogorszenie własności fizycznych i mechanicznych gruntów spoistych może nastąpić również przez niezależny czynnik zewnętrzny, który nie został wymieniony powyżej.
- Zmiana głębokości występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych

Na etapie użytkowania obiektu można zakładać dodatkową konsolidację podłoża na skutek obciążeń – może to w nieznacznym stopniu wpłynąć na polepszenie parametrów geotechnicznych warstw gruntów. Są to wartości, które pozostają bez wpływu na występujące aktualne warunki posadowienia.

Projektowany ciepłociąg nie wywoła dodatkowych naprężeń na grunt czyli nie spowoduje zmian podłoża poniżej dna wykopu pod warunkiem, że przewody sieci zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą oraz z armaturą, zgodnie z zaleceniami producenta. Zmiany te mogą zachodzić powyżej poziomu układania instalacji – w rejonie zasypek, dlatego zasypki nad przewodami powinny zostać wykonane z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego.

Przy prawidłowo wykonywanych pracach ziemnych oraz odpowiednio zaprojektowanej inwestycji nie powinny wystąpić żadne niekorzystne zjawiska.

5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Uśrednione parametry geotechniczne gruntów rodzimych budujących poszczególne warstwy podano w Opinii Geotechnicznej oraz w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego z załącznikiem nr 4 „Legenda”. Podane parametry geotechniczne obliczono na podstawie wyników badań polowych i laboratoryjnych, na podstawie danych literaturowych, ogólnie stosowanych norm oraz zależności korelacyjnych. W przypadku korzystania z normy EN 1997-1:2008 parametry geotechniczne należy skorelować z załącznikiem A do wyżej cytowanej normy tzn. EN 1997-1:2004.

6. ORIENTACYJNA WARTOŚĆ DOPUSZCZALNEGO OBCIĄŻENIA GRUNTU

Poniższe wartości proponuje się stosować dla potrzeb fundamentów (ławy, stopy) obiektów towarzyszących które mogą wytepić podczas budowy ciepłociągu.

Określenie wartości dopuszczalnych obciążeń skał i gruntów wg. tablicy 12-2 „Zarys geotechniki” Z. Wiłun:

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	q _{dop} [kPa]	UWAGI	
	Grupa	Nazwa				
Grunt mineralny rodzimy	Drobnopziarniste	małospoiste	Półzwarne	400	Wartości q _{dop} dla pośrednich wartości stopni plastyczności I _L otrzymuje się przez interpolację liniową	
			Twardoplastyczne, I _L : 0.00÷0.25	400÷210		
			Plastyczne I _L : 0.25÷0.50	210÷120		
			Miękkoplastyczne I _L : 0.50÷0.75	120÷60		
		średniospoiste	Półzwarne	370		
			Twardoplastyczne, I _L : 0.00÷0.25	370÷200		
			Plastyczne I _L : 0.25÷0.50	200÷110		
			Miękkoplastyczne I _L : 0.50÷0.75	110÷65		
		zwięzłospoiste	Półzwarne	340		
			Twardoplastyczne, I _L : 0.00÷0.25	340÷200		
			Plastyczne I _L : 0.25÷0.50	200÷120		
			Miękkoplastyczne I _L : 0.50÷0.75	120÷70		
		bardzospoiste	Półzwarne	330		
			Twardoplastyczne, I _L : 0.00÷0.25	330÷210		
			Plastyczne I _L : 0.25÷0.50	210÷130		
			Miękkoplastyczne I _L : 0.50÷0.75	130÷80		
		Grunty makroporowate	Dla gruntów makroporowatych o strukturze trwałej wartość q _{dop} przyjmuje się jak dla odpowiednich gruntów spoistych o tym samym stopniu plastyczności I _L Dla gruntów makroporowatych o strukturze nietrwałej dopuszczalne obciążenie oblicza się na podstawie badań ścisłości i obliczeń obciążeń granicznych oraz osiadań			
		Muły	Wymagają badań i obliczeń według metody obciążeń granicznych			

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	q_{dop} [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa			
Grunt mineralny rodzimy	Piaszczyste	Piaski grube i średnie	Zagęszczone $I_p: 1,00-0,67$	550÷400	Wartości q_{dop} dla pośrednich wartości stopni zagęszczenia I_D otrzymuje się przez interpolację liniową
			Średnio zagęszczone $I_p: 0,67-0,33$	400÷280	
			Luźne $I_p: 0,33-0,20$	280÷230	
		Piaski drobne i pyłaste	Zagęszczone $I_p: 1,00-0,67$	350÷250	
			Średnio zagęszczone $I_p: 0,67-0,33$	250÷180	
			Luźne $I_p: 0,33-0,20$	180÷150	
	Żwiotowe	Żwiry i pospółki	Zagęszczone - luźne $I_D: 1,00-0,33$	900÷400	
	Kamieniste	Rumosze i wietrzeliны			

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	q_{dop} [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa			
Grunt mineralny rodzimy	Kamieniste	Rumosze, żwiry, pospółki, wietrzeliny (z porami wypełnionymi gruntem sypkim)	Zagęszczone - luźne $I_D: 1,00-0,33$	900÷400	Wartości q_{dop} przyjmuje się w zależności od rodzaju i stanu gruntu wypełniającego pory grubszej frakcji Wartości q_{dop} dla pośrednich wartości stopni zagęszczenia I_D otrzymuje się przez interpolację liniową
		Rumosze, żwiry, pospółki, wietrzeliny (z porami wypełnionymi gruntem sypkim lub spoistym)	Półzwarte	600	Wartości q_{dop} przyjmuje się w zależności od rodzaju i stanu gruntu wypełniającego pory grubszej frakcji
			Twardoplastyczne, $I_L: 0,00-0,25$	600÷450	
			Plastyczne $I_L: 0,25-0,50$	450÷300	Wartości q_{dop} dla pośrednich wartości stopni plastyczności I_L otrzymuje się przez interpolację liniową
			Miękkoplastyczne $I_L: 0,50-0,75$	300÷100	

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		q_{dop} [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa		
Grunty organiczne rodzime	Próchniczne	Piaski próchniczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)	$\left(\frac{200}{50}\right)$	W warunkach pośrednich przyjmuje się średnie wartości naprężeń dopuszczalnych. W przypadku posadowienia fundamentów na gruntach spoistych o stopniu plastyczności $I_L > 0,25$ i na gruntach organicznych należy pod fundamentami ułożyć podsypkę z piasku średniego lub warstwę betonu jednofrakcyjnego grubości I_L: 10÷15 cm Wartość q_{dop} w nawiasach są orientacyjne i mogą być stosowane tylko przy budowlach lekkich wytrzymujących nierównomierne osiadania w postaci wkładek o łącznej miąższości mniejszej od 0,5 m i od 0,2B (B – szerokość fundamentu). W przypadku większej ich miąższości lub występowania bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać obliczenia dopuszczalnych obciążeń według metody obciążeń granicznych
		Piaski próchniczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)	$\left(\frac{150}{20}\right)$	
	Namuty organiczne	Namuty organiczne (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)	$\left(\frac{100}{20}\right)$	
	Torfy	Grunty torfiaste i torfy (w postaci wkładek o miąższości < 0,5m)	$\left(\frac{50}{10}\right)$	

Klasa gruntu	Rodzaj gruntu		q_{dop} [kPa]	UWAGI
	Grupa	Nazwa		
Grunty nasypowy		piaszczysty	Jak odpowiednie piaski – zależnie od stopnia zagęszczenia	W warunkach pośrednich przyjmuje się średnie wartości naprężeń dopuszczalnych. W przypadku posadowienia fundamentów na gruntach spoistych o stopniu plastyczności $I_L > 0,25$ i na gruntach organicznych należy pod fundamentami ułożyć podsypkę z piasku średniego lub warstwę betonu jednofrakcyjnego grubości I_L: 10÷15 cm Wartość q_{dop} w nawiasach są orientacyjne i mogą być stosowane tylko przy budowlach lekkich wytrzymujących nierównomierne osiadania w postaci wkładek o łącznej miąższości mniejszej od 0,5 m i od 0,2B (B – szerokość fundamentu). W przypadku większej ich miąższości lub występowania bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać obliczenia dopuszczalnych obciążeń według metody obciążeń granicznych
		spoisty	$(100 \div 20)$	
		organiczny	Nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentu	

Wartość obciążeń dopuszczalnych dotyczą sytuacji gdy: $D = 2,00$ m i $D_f = 0,8$ m. W sytuacji gdy $D_f = 2,00$ m wartości obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20 kPa, zaś przy zagłębieniu $0,80 < D_f < 2,00$ m należy je zwiększyć o 10 kPa.

W przypadku wyznaczania dopuszczalnych obciążeń fundamentu pod fundamentem posadowionym głębiej niż 2,00 m od powierzchni terenu, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu 2,00 m do poziomu posadowienia.

7. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Przy obliczeniach związanych z posadowieniem ciepłociągu należy korzystać z ogólnie stosowanych norm i zależności korelacyjnych powołanych w Projekcie Budowlanym dla niniejszego obiektu. W przypadku korzystania z normy **EN 1997-1:2008** częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **załącznikiem B** do wyżej cytowanej normy tzn. **EN 1997-1:2008**.

Norma EC 7 przewiduje 3 podejścia obliczeniowe. Wyboru konkretnego dokonuje projektant / konstruktor na podstawie typu zagadnienia, sposobu szacowania wartości parametrów do obliczeń itp. W Polsce rekomendowane jest podejście drugie. W podejściu wykorzystywane są zestawy współczynników bezpieczeństwa **A1** do oddziaływań i efektów oddziaływań, **M1** do parametrów gruntowych oraz **R2** do nośności podłoża

Tab.1. Współczynniki częściowe do oddziaływań i efektów oddziaływań

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
Stałe	Niekorzystne		A1	A2
	Korzystne	γ_G	1,35	1,00
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,00	1,00
	Korzystne		1,50	1,30
			0,00	1,00

Tab.2. Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		A1	A2
Efektywny kąt tarcia wewnętrznego (do $\tan \phi'$)	γ_ϕ	1,00	1,25
Spójność efektywna	γ_c	1,00	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,00	1,40
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1,00	1,40
Ciężar objętościowy	γ_v	1,00	1,00

Tab.3. Współczynniki częściowe do oporu / nośności dotyczące fundamentów bezpośrednich

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,y}$	1,00	1,40	1,00
Przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,00	1,10	1,00

8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ NA GRUNT

Podstawowym oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy ciepłociągu są:

- Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej;
- Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na ciepłociąg powinny zostać uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach.

Przemieszczania podłoża wywołane osiadaniem dotyczą zasypek gruntowych nad ciepłociągiem wykonanej z materiału niespoistego i spoistego. Dlatego konieczne jest staranne,

warstwowe wykonanie zagęszczenia zasypek oraz z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu, aby przemieszczenia te zminimalizować.

Nie przewiduje się oddziaływań gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych zgodnie z Projektem Budowlanym dla projektowanego obiektu. Należy również przestrzegać wniosków (rozdział nr 9) w Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

Nie wyklucza się, że przy nieprawidłowo prowadzonych pracach ziemnych i nieprawidłowo zaprojektowanym obiekcie nastąpi osiadanie obiektu. Przy prawidłowo wykonywanych pracach ziemnych i posadowieniowych oraz odpowiednio zaprojektowanym posadowieniu nie powinny wystąpić żadne niekorzystne zjawiska.

9. PRZYJECIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się z wybiórczo wykonanych otworów badawczych (zał. nr 3 do Opinii geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego), których lokalizację i głębokości ustalił Zleceniodawca badań. Lokalizację w/w otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Uśrednione parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy geotechniczne przedstawiono w załączniku „Legenda” (zał. nr 4 do Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego). Model pracy podłoża należy ocenić przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2008.

10. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z *Załącznikiem F* do normy EN 1997-1:2008. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

11. OCENA STATECZNOŚCI WYKOPÓW

Ewentualne głębokie wykopy ($H_w > 3,00$ m) o ścianach pionowych wymagać będą obudowy zabezpieczającej przed utratą stateczności. W przypadku wykopów stałych nachylenie nie powinno być większe niż:

- 1:1,5 przy głębokości do 2,00 m;
- 1:1,75 przy głębokości od 2,00 m do 4,00 m;
- 1:2 przy głębokości od 4,00 do 6,00 m.

12. USTALENIE NIEZBĘDNYCH DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA CIEPŁOCIĄGU

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia ciepłociągu podano w załączniku nr 4 „Legenda” w Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

13. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych z fundamentowaniem należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny. Wykopy należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu konstrukcji ciepłociągu oraz aby nie doszło do zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi i podziemnymi, wodami ze śródwarstwowych sączeń oraz wodami technologicznymi. W przypadku zalania dna wykopu wodami, należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Roboty ziemne wykonywać z obowiązującymi normami.

Badania stanu gruntów niespoistych można wykonać w przypadku gruntów niespoistych (piaski) sondą dynamiczną DPL lub lekką płytą obciążoną dynamicznie i aparatem VSS (kruszywo).

W okresie zimowym należy ochronić podłożę gruntowe przed przemarzaniem. W przypadku przemarznięcia lub naruszenia wierzchniej warstwy należy grunt usunąć zastępując go od poziomu posadowienia zagęszczonym piaskiem różnoziarnistym, lub kruszywem o zróżnicowanej frakcji (0,00-63mm) do wskaźnika zagęszczenia I_s o wartości określonej w projekcie. Wbudowany materiał piaszczysty powinien zostać poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia lekką sondą dynamiczną DPL lub lekką płytą obciążoną dynamicznie. Wbudowany materiał kamienisty powinien zostać poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia lekką płytą obciążoną dynamicznie.

Wszelkie obiekty i urządzenia stanowiące przeszkodę, znajdujące się na powierzchni terenu lub w gruncie, najlepiej usunąć przed rozpoczęciem robót. W przypadku napotkania obiektów podziemnych lub materiałów nieprzewidzianych w dokumentacji, takich jak np.: urządzenia i przewody instalacyjne, kanały, dreny lub resztki konstrukcji wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania. W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów i innych pozostałości wojennych należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie służby, a miejsce odkryć zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Ostateczny sposób przygotowania podłoża musi zostać uzgodniony przed przystąpieniem do prac, a poprawność jego wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika lub majstra robót.

14. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIA

Według podziału obowiązującego na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Cieszyn) badany obszar należy do Zewnętrzno-karpackiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXIII 1), będącego częścią Karpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXIII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości osiągniętej wyrobiskami w miejscu ich wykonania występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego poziomu wodonośnego (szczegóły na załączniku nr 3). Kolektorem dla w/w poziomu wodonośnego jest warstwa utworów niespoistych, wykształconych jako żwir z domieszką gliny. Stwierdzony poziom wodonośny posiada zwierciadło o charakterze napiętym.

Takie występowanie wody gruntowej może mieć znaczenie na sposób realizacji, posadowienie oraz późniejszą eksploatację projektowanej inwestycji w przypadku gdy posadowienie projektowanej inwestycji nastąpi w poziomie lub poniżej zwierciadła wód gruntowych.

W trakcie wykonywania otworów badawczych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody. Podczas opadów deszczu oraz roztopów śniegu może pojawić się większa ilość w/w śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one jeszcze bardziej intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizacji oraz późniejszej eksploatacji projektowanej inwestycji (szczegóły na załączniku nr 3 do Opinii geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego).

Wszystkie elementy ciepłociągu powinny być odpowiedni zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Istnieje zagrożenie wypłukiwania gruntu w przypadku nieuszczelnienia i jego przenoszenia i składowania. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem.

15. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nadzór robót budowlanych prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi wymogami dla każdego ich typu i rodzaju. Nadzór nad robotami ziemnymi (gruntowymi) związanymi z wymogami geotechnicznymi prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności dotyczy to:

- Badania gruntów w wykopach – grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie;
- Kontrola wykonania wykopów – należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganymi normami;

- Kontrola wykonania nasypów – należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i wymaganymi normami a przede wszystkim: jakość materiałów budowlanych w nasypach i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu;
- Kontrola zagęszczenia nasypów – powinna być prowadzona na bieżąco, w miarę postępu prac. Wskaźnik zagęszczenia I_s musi być zgodny z wymaganiami projektowymi.

Szczegółowo monitoring powinien być określony na etapie projektowania inwestycji i winien określać:

- Cel zastosowania każdego zestawu systemu obserwacji lub pomiarów;
- Części konstrukcji, które mają być monitorowane i stanowisk, na których mają być robione obserwacje;
- Częstotliwości, z jaką mają być wykonywane odczyty;
- Sposobu oceny wyników (obserwacji i pomiarów);
- Zakresu wartości, w których spodziewane są wyniki;
- Okresu, przez który monitorowanie ma być prowadzone po zakończeniu budowy;
- Podmiotów odpowiedzialnych za wykonanie pomiarów i obserwacji, za interpretację otrzymanych wyników oraz za konserwację urządzeń pomiarowych;

Proponuje się aby dodatkowo realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi.

Niniejszy projekt geotechniczny musi zostać uzupełniony przez konstruktora o stosowne obliczenia.

Projekt geotechniczny opracował:

Geolog dokumentator:
mgr Radosław Michoń
(up nr VII – 1600)
(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

GEOLOG DOKUMENTATOR
mgr Radosław Michoń
upr. nr VII-1600
upr. nr XI-0121, upr. nr XII-0116
tel. 881 915 562

.....
(podpis)

16. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

16.1. Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) 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. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

16.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn.

16.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”
- W.C. Kowalski – „Geologia Inżynierska”

16.4. Normy podstawowe:

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;

- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.