

Dokumentacja z badań podłoża wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym

**z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb
zagospodarowania terenu wokół budynków: ul. Mickiewicza 1-13
oraz ul. Krasińskiego 44-49 w Dąbrowie Górniczej
obejmującego przebudowę dróg wewnętrznych, chodników i placów oraz
przebudowę sieci i przyłączy wodno-kanalizacyjnych**

Inwestor:

Gmina Dąbrowa Górnicza

ul. Graniczna 21, 41-300 Dąbrowa Górnicza

Opracował:

.....

mgr inż. Jarosław Łukasiński

Rybnik, listopad 2017 r.

| | |
|--|-----------|
| I. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA I OPINIA GEOTECHNICZNA | 4 |
| 1. WSTĘP | 4 |
| 1.1. CEL PRAC BADAWCZYCH..... | 4 |
| 1.2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU..... | 4 |
| 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ | 5 |
| 2.1. LOKALIZACJA..... | 5 |
| 2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA..... | 5 |
| 3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC | 5 |
| 3.1. WIERCENIA BADAWCZE..... | 5 |
| 3.2. PRACE LABORATORYJNE..... | 6 |
| 3.3. PRACE KAMERALNE..... | 6 |
| 4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA TERENU BADAŃ | 7 |
| 4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA..... | 7 |
| 4.2. WARUNKI WODNE..... | 7 |
| 4.3. WARUNKI GEOTECHNICZNE..... | 7 |
| 5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH | 9 |
| 5.1 WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT ZIEMNYCH..... | 11 |
| 6. WNIOSKI I ZALECENIA | 12 |
| 7. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH | 12 |
| II. PROJEKT GEOTECHNICZNY | 14 |
| 1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE..... | 14 |
| 2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH..... | 14 |
| 3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH..... | 14 |

| | |
|---|-----------|
| 4. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO..... | 14 |
| 5. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI..... | 14 |
| 6. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA OBIEKTU..... | 14 |
| 7. PROWADZENIE PRAC ZIEMNYCH..... | 15 |
| 8. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT..... | 15 |
| 9. MONITORING OBIEKTU..... | 15 |

Spis załączników:

- Załącznik nr 1 Plan sytuacyjny z ogólną lokalizacją obszaru badań
- Załącznik nr 2 Mapa dokumentacyjna
- Załącznik nr 3 Karty otworów badawczych
- Załącznik nr 4 Przekroje geotechniczne
- Załącznik nr 5 Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- Załącznik nr 6 Objaśnienie symboli i znaków

I. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA I OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

| | |
|------------------|---|
| Inwestor: | Gmina Dąbrowa Górnicza ul. Graniczna 21, 41-300 Dąbrowa Górnicza |
|------------------|---|

| | |
|-------------------|--|
| Wykonawca: | BIO – GEO Wioleta Małecka ul. Łączna 99E, 44–200 Rybnik |
|-------------------|--|

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano również:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski – arkusz Katowice w skali 1:50000;
- dane z wizji terenu i własne materiały archiwalne (opracowania geotechniczne);
- wyniki wierceń i badań terenowych;
- badania laboratoryjne;
- obowiązujące normy.

1.1. Cel prac badawczych

Prace wiertnicze, badania laboratoryjne i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji dostarczy Projektantowi niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

1.2. Charakterystyka techniczna projektowanego obiektu

Celem przedsięwzięcia jest zagospodarowania terenu wokół budynków 1-13 przy ulicy Mickiewicza oraz 44-49 przy ulicy Krasińskiego w Dąbrowie Górniczej. Zagospodarowanie obejmować będzie przebudowę dróg wewnętrznych, chodników i placów oraz przebudowę sieci i przyłączy wodno-kanalizacyjnych.

Na podstawie danych od Projektanta inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Szczegółowa charakterystyka projektowanej inwestycji zostanie przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1. Lokalizacja

Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Dąbrowa Górnicza
- gmina – Dąbrowa Górnicza
- powiat – Dąbrowa Górnicza
- województwo – śląskie

Badania wykonano w rejonie ulic Mickiewicza i Krasińskiego. Lokalizację ogólną obszaru badań przedstawiono na załączniku mapowym (załącznik nr 1).

2.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizycznogeograficznym obszar położony jest w mezoregionie Wyżyna Katowicka, będącym częścią makroregionu Wyżyna Śląska.

Teren badań cechują nieznaczne różnice rzędnych, mieszczące się w przedziale 270,8-271,6 m n.p.m.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Wisły. Najbliższy ciek wodny – potok Jamki – przepływa w odległości ok. 1,6 km na wschód od terenu badań.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Wiercenia badawcze

Zgodnie ze zleceniem w miejscach wskazanych przez Projektanta w podłożu projektowanej inwestycji odwiercono 6 otworów badawczych do głębokości 4,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 24 mb wierceń.

Otwory wytyczono ręcznym urządzeniem GPS na podstawie współrzędnych geograficznych wyznaczonych z mapy do celów projektowych, a następnie sprawdzono poprawność wytyczenia metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych.

Otwory wykonano wiertnicą mechaniczną WSG-160, metodą na sucho, przy użyciu świdra ślimakowego o średnicy 110 mm. W trakcie prowadzonych prac badawczych wykonano analizę makroskopową występujących w otworach gruntów, określając ich stratyografię, genezę i litologię oraz podstawowe cechy fizyczne (barwę, wilgotność, stan). Pobrano próby gruntu NW i NU.

W otworach przeprowadzono obserwację występowania zwierciadła wód gruntowych.

Po przeprowadzeniu badań terenowych otwory zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenia badawcze i sposób

likwidacji otworów nie wpłynęły na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Marcina Małeckiego.

3.2. Prace laboratoryjne

Próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Na próbach gruntu NW i NU wykonano następujące oznaczenia:

- analiza makroskopowa gruntu ze wszystkich prób;
- badania granic konsystencji i wilgotności naturalnej;
- analiza granulometryczna.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono metodą pośrednią:

- stopień plastyczność;
- wskaźnik plastyczności.

3.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi i mapami geologicznymi, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań oraz informacje zawarte w Internecie.

Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszej dokumentacji.

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne otworów badawczych [zał. nr 3];
- przekroje geotechniczne [zał. nr 4];
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami.

4. Charakterystyka geotechniczna terenu badań

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posiłkując się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Otworki 1, 4, 5 i 6 wykonano w nawierzchni asfaltowej. Na ich podstawie stwierdza się, że konstrukcję jezdni stanowi warstwa asfaltu (o grubości 5-7 cm) na podbudowie z tłucznia (o grubości 3-10 cm) oraz warstwie z kostki granitowej (o grubości 10-19 cm) lub podbudowie stabilizowanej cementem (o grubości 25 cm). Niżej zalega nasyp budowlany (zbudowany z piasku i kamieni, lokalnie z domieszkami gliny) o miąższości 10-20 cm, a pod nim w rejonie otworów 1 i 4 nasyp niekontrolowany (zbudowany z żużlu, gruzu, gliny, piasku) o miąższości 0,2-1,3 m.

Otworki 2 i 3 wykonano poza nawierzchniami. W ich rejonie teren pokrywa warstwa nasypu niekontrolowanego o miąższości 0,2-1,0 m (zbudowanego z żużlu, gruzu, gliny, piasku, ziemi).

Podłoże rodzime budują utwory czwartorzędowe – plejstocenyjskie piaski lodowcowe i zwietrzliny glin zwałowych (zaklasyfikowane jako średnio zagęszczone piaski drobne, półzwarte piaski gliniaste i pyły), plejstocenyjskie zwietrzliny gliniaste (zakwalifikowane jako zwarte gliny pylaste związane z okruchami łowca oraz półzwarte piaski gliniaste z okruchami piaskowca), a także utwory karbońskie – zwietrzliny okruchowe piaskowca oraz zwietrzały piaskowiec.

4.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w listopadzie 2017 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych występuje w jednym otworze - numer 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. Ma charakter swobodny.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych zamieszczono na kartach otworów badawczych i przekroju geotechnicznym.

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono pięć grup genetycznych utworów:

- grupę I – do której zaliczono nawierzchnie i grunty nasypowe;

- grupę II – do której zaliczono plejstocenyjskie piaski lodowcowe i zwietrzliny glin zwałowych;
- grupę III – do której zaliczono plejstocenyjskie zwietrzliny gliniaste;
- grupę IV – do której zaliczono karbońskie zwietrzliny okruczowe piaskowca;
- grupę V – do której zaliczono piaskowiec zwietrzały.

Podziału gruntów podłoża na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń badawczych i prac laboratoryjnych, stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

Dla występujących w podłożu gruntów metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący tj.:

- dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L na podstawie badań granic konsystencji w laboratorium.
- dla gruntów sypkich – stopień zagęszczenia I_b na podstawie pomiaru oporu podczas zagłębiania świdra.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia:

Obejmuje konstrukcję jezdni - warstwę asfaltu (o grubości 5-7 cm) na podbudowie z tłuczniem (o grubości 3-10 cm) oraz na warstwie kostki granitowej (o grubości 10-19 cm) lub podbudowie stabilizowanej cementem (o grubości 25 cm).

Warstwa Ib:

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp budowlany (zbudowany z piasku i kamieni, lokalnie z domieszkami gliny) o miąższości 10-20 cm. Grunty są mało wilgotne, występują w stanie średnio zagęszczonym. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1), a w rejonach zaglinionych do wątpliwie wysadzinowych (warstwa G2).

Warstwa Ic:

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp niekontrolowany (zbudowany z żużlu, gruzu, gliny, piasku, ziemi) o miąższości 0,2-1,3 m. Grunty są mało wilgotne, występują w stanie niespoistym (luźnym i średnio zagęszczonym) oraz spoistym (twardoplastycznym). Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4 dla gruntów średnio zagęszczonych, brak grupy nośności dla pozostałych).

Warstwa IIa:

Obejmuje rodzime grunty niespoiste – piaski drobne zaglinione. Grunty są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (grupa nośności G2 powyżej zwierciadła wód gruntowych oraz G3 poniżej zwierciadła wód gruntowych)

Warstwa IIb:

Obejmuje rodzime grunty mało spoiste – piaski gliniaste i pyły. Grunty są mało wilgotne, w stanie półzwałym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

Warstwa III:

Obejmuje rodzime grunty kamieniste spoiste – zwietrzelinę gliniastą (gliny pylaste związane z okruchami łowca oraz piaski gliniaste z okruchami piaskowca). Grunty są suche i mało wilgotne, w stanie zwartym i półzwałym o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji B.

Warstwa IV:

Obejmuje rodzime grunty kamieniste niespoiste – zwietrzelinę okrucową piaskowca. Grunty są mało wilgotne, w stanie zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,70$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1).

Warstwa V:

Obejmuje rodzime grunty skaliste – zwietrzały piaskowiec. Grunty są nośne, niewysadzinowe (grupa nośności G1), $R_c > 0,2$ MPa. Zaliczono je do skał miękkich.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty otworów badawczych (załącznik nr 3) i przekroje geotechniczne (załącznik nr 4). Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw zawiera załącznik nr 5 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Wierceniami wykonanymi w listopadzie 2017 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych występuje w jednym otworze - numer 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. Ma charakter swobodny. Poziom posadowienia zaleca się dobrać powyżej zwierciadła wód gruntowych. Warunki wodne przyjmuje się jako dobre dla potrzeb projektowanej inwestycji.

Grunty rodzime zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do następujących klas nośności:

- do klas nośnych i nieściśliwych – grunty warstwy V (zwietrzały piaskowiec);
- do klas nośnych i mało ściśliwych – grunty warstwy IIa (średnio zagęszczone grunty piaszczyste), grunty warstwy III i IV (zwietrzliny);
- do klas nośnych i średnio ściśliwych – grunty warstwy IIb (półzwarte grunty spoiste);

Rurociągi i studnie należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki piaskowej. Zaleca się, aby poziom posadowienia został dobrany poniżej gruntów warstwy Ic, w obrębie nośnych gruntów rodzimych.

Grupy nośności dla potrzeb konstrukcji nawierzchni wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Do grup nośności zakwalifikowano następujące grunty:

- warstwę Ib do grupy nośności G1-G2;
- warstwę Ic do grupy nośności G4 w miejscach, gdzie występuje w stanie średnio zagęszczonym;
- warstwę IIa do grupy nośności G2-G3;
- warstwę IIb do grupy nośności G4;
- warstwę III do grupy nośności G3;
- warstwy IV i V do grupy nośności G1;

Do grup nośności nie zakwalifikowano gruntów warstwy Ic (nasypy niekontrolowane) w miejscach, gdzie występuje w stanie luźnym i twaroplastycznym. W rejonach występowania tych gruntów w poziomie posadowienia należy opracować indywidualny projekt dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża.

Warunki gruntowo-wodne na podstawie wykonanych badań przyjmuje się jako proste przy założeniu, że sposób posadowienia zostanie dostosowany do powyższych zaleceń. (Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych). Warunki można zaliczyć do prostych, gdyż w podłożu przeważają grunty nośne oraz występują dobre warunki wodne.

Projektowana inwestycja na podstawie danych uzyskanych od Projektanta zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

Konstrukcję nawierzchni, posadowienie sieci i przyłączy oraz prowadzenie prac ziemnych należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie projektant obiektu.

Na etapie prac badawczych nie jest znana ostateczna głębokość, sposób posadowienia i konstrukcja obiektu. Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta.

5.1 Warunki prowadzenia robót ziemnych

W podłożu zalegają grunty rodzime o kategorii urabialności II (piaski drobne, piaski gliniaste), III (nasypy, pyły), IV (zwietrzliny) i VI (piaskowiec) (wg Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997). Podczas projektowania robót ziemnych należy mieć na uwadze, że grunty warstwy V (zwietrzały piaskowiec) należą do trudno urabialnych.

Wierceniami wykonanymi w listopadzie 2017 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych występuje w jednym otworze - numer 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. Ma charakter swobodny. Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu zalegają grunty wysadzinowe, czyli wrażliwe na przemarzania i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się, aby wszelkie prace ziemne w tych gruntach prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót.

6. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w listopadzie 2017 r. odwiercono 6 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów (załącznik nr 3) i przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).
2. Podłoże budują grunty nasypowe, plejstocenyjskie piaski lodowcowe, zwiaterzliny glin zwałowych i zwiaterzliny gliniaste, a także utwory karbońskie – zwiaterzliny okruchowe piaskowca oraz zwiaterzały piaskowiec. W podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych występuje w jednym otworze - numer 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. Ma charakter swobodny
3. Projektowana inwestycja zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki gruntowo-wodne przyjmuje się jako proste.
4. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.
5. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.
6. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.
7. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

7. Spis literatury i materiałów archiwalnych

- Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
- E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
- A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
- Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
- Z. Wiłun „Zarys geotechniki
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.
- Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W podłożu zalegają grunty zakwalifikowane jako wysadzinowe. Grunty te należy uznać za wrażliwe na przemarzania i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych. Proponuje się, aby wszelkie prace ziemne w tych gruntach prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża zawiera załącznik nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1:2004**.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN-1997-1:2004**.

4. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjęto na podstawie wykonanych odwiertów badawczych oraz badań laboratoryjnych gruntów.

Model pracy podłoża gruntowego przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg normy **EN-1997-1:2004** należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”.

5. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Wartości osiadań i nośności należy obliczyć w oparciu o karty otworów badawczych (załącznik nr 3), przekroje geotechniczne (załącznik nr 4) oraz w oparciu o wartości parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5).

6. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania obiektu

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia (karty otworów wiertniczych, przekroje geotechniczne, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji z badań podłoża.

7. Prowadzenie prac ziemnych

W podłożu zalegają grunty rodzime o kategorii urabialności II (piaski drobne, piaski gliniaste), III (nasypy, pyły), IV (zwietrzeliny) i VI (piaskowiec) (wg Katalogu Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997). Podczas projektowania robót ziemnych należy mieć na uwadze, że grunty warstwy V (zwietrzały piaskowiec) należą do trudno urabialnych.

Wierceniami wykonanymi w listopadzie 2017 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania zwierciadło wód gruntowych występuje w jednym otworze - numer 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. Ma charakter swobodny. Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może się podnosić, natomiast w porach suchych opadać.

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu zalegają grunty wysadzinowe, czyli wrażliwe na przemarzania i rozmakania przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się, aby wszelkie prace ziemne w tych gruntach prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót.

8. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Projektowane elementy betonowe należy odpowiednio zabezpieczyć roztworem izolującym oraz zastosować przejścia szczelne dla podłączania rur.

9. Monitoring obiektu

Na obszarze projektowanej inwestycji nie odnotowano zagrożeń geologiczno-inżynierskich. Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru uprawnionego geologa.