



SYLWESTER KUCZERA
GEOLOGIA INŻYNIERSKA

Ul. Kossaka 4/2, 39-300 Mielec

tel. 603-691-803

e-mail: geotechnika@onet.pl

NIP: 817-145-35-57; REGON: 181-066-330

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

Badanie podłoża gruntowego w celu rozpoznania i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, oraz parkingu i drogi wewnętrznej na terenie dz. nr 289/206 przy ul. Sadowej w Oświęcimiu, jedn. ewid. 121301_1 Oświęcim-miasto, obr. ewid. 0003 Stare Stawy

Gmina: Oświęcim

Powiat: oświęcimski

Województwo: małopolskie

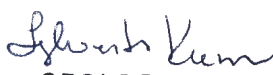
OPRACOWANIE ZAWIERA:

1. Opinię geotechniczną
2. Dokumentację badań podłoża gruntowego
3. Projekt geotechniczny

INWESTOR:

Oświęcimskie Towarzystwo Budownictwa
Społecznego Sp. z o.o.
ul. Plac Słoneczny 4/1
32-600 Oświęcim

Opracował :


- GEOLOG -
mgr inż. Sylwester Kuczer
nr upr. geol. VII-1618

.....
/pieczęć + podpis /

- sierpień 2024 -

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1/I. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2/I. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3/I. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA ZADANIA INWESTYCYJNEGO.....	5
4/I. LOKALIZACJA GEOGRAFICZNA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ.....	5
5/I. SKŁADNIKI ŚRODOWISKA PODLEGAJĄCE OCHRONIE.....	6
6/I. BUDOWA GEOMORFOLOGICZNA I HYDROGRAFIA.....	6
7/I. ZAKRES PRZEPROWADZONYCH BADAŃ GEOTECHNICZNYCH	7
8/I. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA WYSTĘPUJĄCYCH WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1/II. WSTĘP	9
2/II. BUDOWA GEOLOGICZNA	9
3/II. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	10
4/II. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH.....	12
5/II. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA GRUNTOWEGO	15
6/II. WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE.....	17

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1/III. WSTĘP	21
2/III. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	21
3/III. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH.....	22
4/III. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH	22
5/III. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	23
6/III. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	23
7/III. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.....	23
8/III. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW	24
9/III. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	25
10/III. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA PROJEKTOWANĄ INWESTYCJĘ I SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	26
11/III. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU, ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	26

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1/I. Cel i zakres opracowania

Celem przeprowadzonych badań geotechnicznych było rozpoznanie podłoża gruntowego dla ustalenia i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych, oraz wyznaczenia parametrów fizyczno-mechanicznych charakteryzujących wydzielone warstwy geotechniczne przewierconego gruntu w miejscu projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na terenie dz. nr 289/206 przy ulicy Sadowej w Oświęcimiu. Uzyskane dane geologiczne umożliwią prawidłowe zaprojektowanie głębokości posadowienia, oraz sposobu fundamentowania projektowanego budynku, jak również będą podstawą do obliczenia nośności i osiadania, oraz ogólnej stabilności podłoża gruntowego w miejscu projektowanego zamierzenia inwestycyjnego. Umożliwią również odpowiednie zaprojektowanie i prawidłowe przeprowadzenie planowanych robót ziemnych i formowania powierzchni utwardzonych, oraz realizacji wykopów pod uzbrojenie podziemne.

Prace badawcze wykonane zostały w dniu 14 sierpnia 2024 r.. Zakres prac badawczych (miejscu i głębokość wykonania odwiertów, oraz stopień rozpoznania podłoża gruntowego) przeprowadzono według wytycznych projektanta. Lokalizacja obszaru badań, oraz morfologia i hydrografia opisywanego terenu przedstawiona została na załączonej mapie topograficznej w skali 1:10.000 (zał.1). Lokalizację wykonanych otworów badawczych, oraz zagospodarowanie terenu sąsiadującego wraz z przebiegiem istniejącej infrastruktury technicznej jak również usytuowanie projektowanego budynku, oraz planowane zagospodarowanie terenu wokół ww. budynku przedstawia mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (zał.2).

Na podstawie zestawienia i analizy danych geologicznych uzyskanych w ramach przeprowadzonych terenowych prac badawczych, sporządzone zostało niniejsze opracowanie w którym przedstawiono rzeczywiste warunki gruntowo-wodne, oraz fizyczno-mechaniczne właściwości podłoża gruntowego. W przygotowanych kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał.3.1-3.4) zawarta jest charakterystyka przewierconego podłoża gruntowego. Przestrzenny układ wydzielonych warstw geotechnicznych obrazują sporządzone przekroje geotechniczne w skali 1:150/100 (zał.4.1-4.2). Zestawienie parametrów geotechnicznych określających właściwości fizyczno-mechaniczne rozpoznanego podłoża gruntowego przedstawiono w załączonej tabeli (zał.5).

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, zawartymi w *Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

2/I. Podstawa opracowania

- Zlecenie Biura Projektowego KRU Architekci
- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
- Wizja lokalna wskazanego terenu
- Szczegółowa analiza geomorfologiczna i hydrograficzna obszaru badań
- Wykonanie 4 otworów badawczych
- Badania makroskopowe próbek gruntu
- Pomiary i obserwacje terenowe
- Zestawienie i analiza uzyskanych danych geologicznych

- Analiza dostępnych danych archiwalnych dotyczących wskazanego terenu
- Branżowe normy gruntowe
- Literatura geologiczna, metodyczna i publikacje, oraz bazy danych geologicznych:
 - J. Kondracki, 2002 – **Geografia regionalna Polski** – PWN Warszawa
 - Z. Wilun, 2013 - **Zarys geotechniki**. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa
 - W. Kostrzewski, 1980 - **Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania**. Wydawnictwo PWN Warszawa
 - R. Ignut, A. Klębek, R. Puchalski, 1970 - **Terenowe badania geologiczno-inżynierskie**. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa
 - J. Bażyński, A. Drągowski, Z. Frankowski, R. Kaczyński, S. Rybicki, L. Wysokiński, 1999 - **Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich**. Państwowy Instytut Geologiczny – Warszawa
 - Z. Pazdro, B. Kozerski, 1990 - **Hydrogeologia ogólna**. Wydawnictwo Geologiczne – Warszawa
 - S. Biernat, M. Kryowska, S. Wilanowski, 2016 - **Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50.000, arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - M. Kryowska, S. Wilanowski, 2016 – **Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50.000, arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - R. Formowicz, B. Ptak, I. Ługiewicz-Mołas, 2014 – **Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1:50.000 plansza A, arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - K. Strzezińska, R. Formowicz, J. Lis, A. Pasieczna, I. Bojakowska, St. Wołkowicz, R. Strzelecki, W. Krieger, 2016 – **Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50.000, arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - J. Gatlik, 1997 - **Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50.000, arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - M. Górnik, 2006 – **Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50.000, pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika, mapa zbiorcza - arkusz 970 (Oświęcim)**. Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy – Warszawa
Źródło: <https://geolog.pgi.gov.pl/> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - **Uchwała nr XVII/300/20 Rady Miasta Oświęcim z dnia 29 stycznia 2020 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu położonego w Oświęcimiu przy ul. Sadowej i Ceglanej**.
Źródło: <https://sip.gison.pl/oswiecimmiasto> [dostęp: 19 sierpień 2024 r.]
 - Pomocniczo korzystano z danych topograficznych i geoprzestrzennych, oraz publikacji uzyskanych ze zbiorów portalów internetowych:
 - www.geoportal.gov.pl
 - <https://sip.gison.pl/oswiecimmiasto>
 - www.geologia.pgi.gov.pl
 - <https://geolog.pgi.gov.pl>
 - <http://geoserwis.gdos.gov.pl>
 - <https://wody.isok.gov.pl>

3/I. Krótka charakterystyka zadania inwestycyjnego

Projektowana inwestycja dotyczy budowy wolnostojącego 5-kondygnacyjnego budynku mieszkalnego wielorodzinnego z czterema kondygnacjami naziemnymi (mieszkalnymi), oraz jedną kondygnacją podziemną (garaż wielostanowiskowy oraz węzeł cieplny). W ramach projektu wykonana zostanie również sieć niezbędnej infrastruktury technicznej wewnątrz budynku i zewnętrznych odcinków wewnętrznej instalacji, oraz terenu utwardzonego wokół budynku (parkingi, dojścia i dojazdy). Załączona mapa dokumentacyjna z projektowanym zagospodarowaniem terenu (zał.2) zawiera planowaną lokalizację ww. inwestycji.

Bryła budynku objęta opracowaniem w rzucie parteru ma kształt prostokąta. Wymiary projektowanego budynku mierzone po zewnętrznym obrysie ścian wynoszą w przybliżeniu 18,0 x 40,0 [m]. Projekt przewiduje posadowienie bezpośrednie na nośnym podłożu piaszczysto-żwirowym. Budynek wykonany zostanie metodą tradycyjną w technologii murowanej. Wykonane zostaną żelbetowe fundamenty w postaci odpowiednio zbrojonej i skutecznie zabezpieczonej przed oddziaływaniem wód podziemnych płyty fundamentowej o grubości 0,55 [m], z posadowieniem do głębokości około 4,0 [m p.p.t.]. Poziom posadowienia budynku $\pm 0,00 = 237,1$ [m n.p.m.].

Wyczerpujący opis techniczny, dokładne wymiary wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku, obliczenia konstrukcyjno-wytrzymałościowe, szczegóły rozwiązań architektonicznych, konstrukcyjnych i technologicznych, dobór i specyfikacja zastosowanych materiałów budowlanych, wykończeniowych i instalacyjnych, rodzaj podbudowy i powierzchni terenu utwardzonego, oraz wytyczne dotyczące realizacji wszystkich planowanych robót ziemnych przy realizacji niniejszego zamierzenia inwestycyjnego, zawarte będą w projekcie budowlanym i projekcie technicznym sporządzonym dla przedmiotowej inwestycji.

4/I. Lokalizacja geograficzna i zagospodarowanie terenu badań

Obszar badań znajduje się w południowej części Oświęcimia (północno-zachodnia część powiatu oświęcimskiego, zachodnia część województwa małopolskiego). Obejmuje nieruchomość gruntową nr 289/206 zlokalizowaną przy ulicy Sadowej w Oświęcimiu, jedn. ewid. 121301_1 Oświęcim-miasto, Obr. ewid. 0003 Stare Sławy.

Przedmiotowa działka znajduje się w rejonie, w obrębie którego obowiązują ustalenia Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla terenu położonego w Oświęcimiu przy ul. Sadowej i Ceglanej. Według informacji odczytanych z części graficznej ww. MPZP (*Rysunek planu w skali 1:1000 ustalający przeznaczenie i zasady zagospodarowania terenów – załącznik nr 1 do Uchwały Nr XVII/300/20 z dnia 29 stycznia 2020 r.*), przedmiotowa działka znajduje się w obrębie terenu zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (1.MW). Obszar ten usytuowany jest w sąsiedztwie terenu komunikacji drogowej, tj. dróg publicznych klasy dojazdowej (1KDD, 2KDD).

Dz. nr 289/206 to obszar o powierzchni ewidencyjnej ≈ 2987 [m²]. Aktualnie jest to teren niezagospodarowany, lokalnie porośnięty różnorodną roślinnością trawiastą i łąkową.

Na podstawie analizy danych i informacji geodezyjnych odczytanych z udostępnionej mapy do celów projektowych, oraz uzyskanych z portalu mapowego www.geoportal.gov.pl stwierdzono że przedmiotowa nieruchomość gruntowa jest częściowo uzbrojona.. Wzdłuż południowo-zachodniej (SSW) granicy działki w odległości około 12 [m] od linii działki przebiega sieć elektroenergetyczna średniego napięcia (eS). W odległości około 13 – 14 [m] od linii południowo-zachodniej (SSW) granicy działki przebiegają sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia (eN) i przewód telekomunikacyjny (t). W południowo-zachodnim narożu działki znajduje się końcowy odcinek sieci ciepłowniczej (c140). Lokalizację istniejącego uzbrojenia i instalacji podziemnych zlokalizowanych

w granicach analizowanej działki oraz w jej sąsiedztwie przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (*zał.2*). Nie wyklucza się istnienia w terenie objętym badaniami, oraz w jego sąsiedztwie urządzeń podziemnych nie wykazanych na załączonej mapie dokumentacyjnej, które nie były zgłaszane do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

5/I. Składniki środowiska podlegające ochronie

Analizowana działka nr 289/206 usytuowana przy ul. Sadowej w Oświęcimiu zlokalizowana jest poza obszarem wydzielonych form ochrony przyrody, tj. poza granicami Użytków Ekologicznych, Rezerwatów Przyrody, Parków Krajobrazowych, Parków Narodowych, Obszarów Chronionego Krajobrazu, Zespołów Przyrodniczo-Krajobrazowych, Obszarów Natura 2000 i Stanowisk Dokumentacyjnych. Pomniki Przyrody w miejscu projektowanej inwestycji nie występują.

Działka ta usytuowana jest poza granicami obszarów objętych działalnością górnictwem. Obszar badań znajduje się w zasięgu udokumentowanego i rozpoznanego wstępnie złoża węgla kamiennego „Oświęcim – Polanka” (WK1075), nad którym nadzór górniczy sprawuje Okręgowy Urząd Górniczy w Krakowie. Działka znajduje się w granicach perspektywicznego obszaru występowania kopalin nr 1116_012, związanego z obecnością pokładów węgla kamiennego o miąższości około 300 [m], oraz w granicach prognostycznego obszaru występowania kopalin nr 1118_038, związanego z obecnością metanu pochodzącego z spoza zagospodarowanych złóż węgla.

Na podstawie analizy mapy SOPO, oraz mapy MPZP (Rysunek planu), obszar projektowanej inwestycji usytuowany jest poza granicami osuwisk oraz terenów zagrożonych wystąpieniem ruchów osuwiskowych.

Z uwagi na wody powierzchniowe ww. obszar znajduje się w granicach obszaru dolinnego zagrożonego podtopieniami, oraz w granicach terenu zagrożonego zalaniem wodami powodziowymi w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia budowli piętrzącej. Usytuowany jest poza granicami 50-cio metrowej strefy ochronnej wału przeciwpowodziowego.

Biorąc pod uwagę zagospodarowanie wód podziemnych ww. obszar położony jest poza granicami Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP).

W odniesieniu do szczególnych warunków zagospodarowania terenów, oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, miejsce projektowanej inwestycji znajduje się poza strefami kontrolowanymi istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia.

6/I. Budowa geomorfologiczna i hydrografia

Według fizycznogeograficznego podziału Polski (*J. Kondracki 2002*), obszar badań położony jest w centralnej części mezoregionu Dolina Górnej Wisły (512.22), należącego do makroregionu Kotliny Oświęcimska (512.2), znajdującego się w obrębie podprovincji Podkarpacie Północne (512).

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany obszar znajduje się w obrębie rozległego obniżenia dolinnego związanego z rzeką Sołą, ograniczonego od strony północnej lokalnym wzniesieniem przyjmującym formę pagóra lessowego wznoszącego się na wysokość około 245 [m n.p.m.]. Teren jest płaski, z wyjątkiem niewielkiego rowu przydrożnego, oraz lokalnego skarpowania wzdłuż fragmentu chodnika przy ul. Sadowej.

Głównym elementem sieci hydrograficznej analizowanego terenu jest rzeka Soła (prawobrzeżny dopływ Wisły) o szerokości ≈ 60 [m], która przepływa w odległości około 1150 [m] w kierunku na północny-zachód (NWW) od granic przedmiotowej działki. Uzupełnieniem hydrografii opisywanego terenu jest potok Młynówka (prawobrzeżny dopływ Soły) o szerokości ≈ 2 [m], usytuowany w odległości około 260 [m] w kierunku na północny-wschód od granic działki, oraz sieć

niewielkich naturalnych cieków wodnych i lokalnych rowów melioracyjnych odprowadzających wody do potoku Młynówka. W dolinie Soły występują liczne stawy podzielone groblami. Najbliżej znajdują się Stawy Adolfińskie zlokalizowane około 800 [m] w kierunku południowo-zachodnim (SSW) od granic działki.

Powierzchnia opisywanego obszaru to teren generalnie płaski. Rzędne wysokościowe w rejonie badań wynoszą w przedziale od 236,20 do 236,57 [m n.p.m.] (zał.2). Deniwelacja terenu jest nieznaczna i wynosi 0,37 [m]. Położenie działki na tle morfologii i hydrografii analizowanego terenu przedstawia załączona mapa topograficzna w skali 1:10.000 (zał.1).

7/I. Zakres przeprowadzonych badań geotechnicznych

Charakterystyka i klasyfikacja rozpoznanych gruntów została przygotowana w oparciu o wykonane badania terenowe, oraz ich interpretację w nawiązaniu do branżowych norm gruntowych. Przed realizacją prac badawczych, przeprowadzono wizję lokalną wskazanego terenu, podczas której przeanalizowano lokalizację wskazanego terenu pod względem geomorfologicznym, uwzględniono obecność uzbrojenia podziemnego, oraz wytyczono miejsca w których zostały wykonane otwory badawcze. Zostały one wytyczone metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do sytuacji wykazanej na mapie dokumentacyjnej i sytuacji w terenie.

W celu punktowego rozpoznania budowy geologicznej podłoża znajdującego się w miejscu przedmiotowego budynku, wykonano 4 małosrednicowe otwory badawcze, których zasięg podano w poniższej tabeli.

Nr otworu badawczego	Rzędna pow. terenu	Głębokość otworu badawczego	Łączny metraż wiercenia
/L.p./	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[mb]
O-1	236,3	6,0	24,0
O-2	236,3	6,0	
O-3	236,2	6,0	
O-4	236,3	6,0	

Odwierty zostały wykonane systemem mechanicznym obrotowym, przy użyciu świrdrów ślimakowych (szneków) Ø 80,0 [mm]. W trakcie wierceń badawczych pobierano próby gruntów do badań makroskopowych z każdej przewiercanej i wyodrębnionej litologicznie warstwy gruntu, nie rzadziej jednak niż co 1,0 [m], a w przypadku warstw o mniejszej miąższości odpowiednio częściej. Na podstawie wykonanych badań makroskopowych określone zostały: rodzaj, barwa, wilgotność, konsystencja i geneza przewiercanego gruntu, wydzielono poszczególne warstwy geotechniczne, oraz udokumentowano głębokości zalegania poszczególnych warstw (zał.3.1–3.4).

Podczas bezpośrednich obserwacji i pomiarów terenowych określono głębokość wystąpienia ciągłego poziomu wodonośnego, oraz strefę występowania ścieżek wód gruntowych. W opisie określone zostały występujące warunki gruntowo-wodne, oraz wszelkie zjawiska zaobserwowane w trakcie wierceń badawczych. Po wykonaniu prac wiertniczych i obserwacyjno-pomiarowych otwory badawcze zostały zlikwidowane, poprzez wypełnienie wydobytym urobkiem z ubiciem i zachowaniem naturalnego następstwa warstw.

Rzędne otworów badawczych wyznaczone zostały metodą interpolacji, w oparciu o dane geodezyjne odczytane z mapy do celów projektowych w skali 1:500, udostępnionej przez Projektanta, która odzwierciedla istniejącą sytuację i rzeźbę opisywanego terenu.

Wartość parametru wiodącego nawierconego gruntu spoistego, tj. stopnia plastyczności I_L oznaczono na podstawie bezpośrednich badań w terenie (badania makroskopowe metodą walczkowania i formowania kulki), wykonanych według norm: *PN-88/B-04481 (Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu)* i *PN-B-04452:2002 (Geotechnika. Badania polowe)*.

Wartości parametru wiodącego nawierconego gruntu niespoistego (sykkiego) i gruboziarnistego - stopnia zagęszczenia I_p określone zostały metodą porównawczą „C” zgodnie z normą *PN-81/B-03020*, w oparciu o praktyczne doświadczenia porównywalne z terenami o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich (*S. Kuczera, 2023 – Geotechniczne warunki posadawiania pn. Badanie podłoża gruntowego w celu rozpoznania i oceny występujących warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, oraz parkingu i drogi wewnętrznej na terenie dz. nr 289/207 przy ul. Sadowej w Oświęcimiu, jedn. ewid. 121301_1 Oświęcim-miasto, obr. ewid. 0003 Stare Stawy – E=GeO² Mielec*).

Pozostałe geotechniczne parametry podłoża gruntowego, charakteryzujące właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw gruntu (gęstość objętościowa i właściwa, wilgotność naturalna, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej i wtórnej, moduł odkształcenia pierwotnego) wyznaczono metodą korelacyjną „B”, korzystając z tabel i wykresów przedstawiających zależności pomiędzy ww. parametrami a cechami wiodącymi, ujętymi w normie *PN-81/B-03020 (Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie)*. Zestawienie informacji i danych liczbowych o właściwościach gruntów, oraz wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych przewierconych gruntów przedstawione zostało w formie tabelarycznej (*zał.5*).

8/I. Krótka charakterystyka występujących warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie wykonanych otworów badawczych i badań makroskopowych gruntu, oraz sondowania dynamicznego gruntu określone zostały występujące warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej inwestycji. Warunki te określono poprzez wydzielenie naturalnych rodzimych warstw gruntu, oraz gruntów nasypowych, różniących się właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Dokonując podziału na warstwy geotechniczne wzięto pod uwagę: wykształcenie genetyczne i litologiczne, zawartość substancji organicznych, oraz wilgotność i stan gruntu.

W rejonie badań do głębokości 6,0 [m p.p.t.] stwierdzono obecność holocenów utworów czwartorzędowych w postaci naturalnych gruntów mineralnych charakteryzujących się zmiennością w wykształceniu genetycznym i litologicznym. Powierzchnię badanego terenu kształtuje warstwa nasypu niekontrolowanego o miąższości 0,4 – 0,5 [m]. Pod warstwą nasypową występuje naturalny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty pochodzenia aluwialnego, w postaci gruntów spoistych wykształconych jako: piasek gliniasty i pył piaszczysty w stanie twardoplastycznym, oraz postaci gruntów niespoistych w postaci piasku średniego na pograniczu piasku drobnego w stanie średnio zagęszczonym, z domieszkami piasku gliniastego i pyłu. Grunty te zostały zaliczone utworów średnio nośnych i nośnych. Poniżej zalega naturalny grunt mineralny rodzimy gruboziarnisty pochodzenia fluwialnego (rzecznego), w postaci: piasku średniego z domieszką pospółki, oraz pospółki z domieszką pospółki gliniastej i otoczków. Głębiej znajduje się podłoże gruboziarniste w postaci żwiru lokalnie zaglinionego z domieszką otoczków. Grunty te występują w stanie zagęszczonym i zostały zaliczone utworów nośnych.

W miejscu badań udokumentowano ciągły poziom wodonośny na głębokości 5,7 [m p.p.t.], związany z piaszczysto-żwirowym i żwirowym gruntem filtracyjnym. W dniu realizacji prac badawczych w obrębie gruntów spoistych sączeń wód gruntowych nie stwierdzono.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, dla projektowanej inwestycji proponuje się przyjęcie kategorii geotechnicznej drugiej, z uwagi na szczegóły konstrukcyjne projektowanej inwestycji dotyczące: kubatury (4 kondygnacje naziemne i 1 kondygnacja podziemna), oraz głębokości i sposobu posadowienia (posadowienie bezpośrednie na głębokości około 4,0 [m p.p.t.]).

W oparciu o analizę danych geotechnicznych uzyskanych w ramach przeprowadzonych badań podłoża gruntowego w miejscu lokalizacji projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego, biorąc pod uwagę budowę geomorfologiczną opisywanego terenu, wykształcenie i stan podłoża gruntowego, oraz charakterystykę projektowanej inwestycji, pozwalają określić warunki gruntowe jako proste.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1/II. Wstęp

Niniejsze opracowanie przedstawia szczegółowy opis występujących warunków gruntowo-wodnych, szczegółową charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych przewierconego podłoża gruntowego, oraz ocenę geotechniczną terenu w miejscu lokalizacji projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego, w oparciu o analizę: danych geologicznych uzyskanych w ramach przeprowadzonych terenowych prac badawczych, obserwacji i pomiarów terenowych, literatury geologicznej, dokumentów archiwalnych, oraz publikacji i geologicznych baz danych dotyczących opisywanego terenu.

2/II. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna i tektonika podłoża skalnego opisywanego rejonu jest wynikiem oddziaływania długotrwałych i skomplikowanych zjawisk oraz procesów geologicznych takich jak: ruchy tektoniczne, fałdowania, sedimentacja, wietrzenie, zjawiska erozyjno-denudacyjne, oraz akumulacja i erozja rzeczna, które uformowały współczesną rzeźbę terenu.

Obszar badań leży na skalistym podłożu karbonu, składającego się z piaskowców, łupków oraz łożysk z przewarstwieniami węgla kamiennego, na których zalegają osady miocenne wykształcone w postaci: ilów, mułów, piasków i piaskowców warstw skawińskich, wielickich i grabowieckich. Na podłożu trzeciorzędowym zalegają czwartorzędowe holocenne piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych. Na powierzchni terenu odsłaniają się osady czwartorzędowe w postaci piasków i mułków (mady rzeczne).

Utwory czwartorzędowe

Zalegają bezpośrednio na stropie kompleksu trzeciorzędowego, wykształcone jako holocenne utwory rzecznych tarasów zalewowych związanych z doliną Soły, w postaci piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych z przewarstwieniami piasków różnoziarnistych i domieszką żwirów, oraz żwirów z otoczkami. Strop utworów czwartorzędowych tworzą zaglinione mułki piaszczyste z soczewkami piasków drobnoziarnistych przykryte madami pylastymi i gliniastymi.

W miejscu badań strop holocenne utworów aluwialnych (mad rzecznych) w postaci gruntów spoistych wykształconych jako: pył i glina piaszczysta, oraz w postaci gruntów niespoistych (sypkich) wykształconych jako piasek średni na pograniczu piasku drobnego z domieszką piasku gliniastego

i pyłu udokumentowany został na głębokości od 0,4 do 0,5 [m p.p.t.]. Nagromadzenie ww. gruntów spoistych zalegających do głębokości 1,3 – 1,4 [m p.p.t.] stwierdzono w rejonie odwiertu O-1 i O-2. W pozostałych odwiertach strop kompleksu czwartorzędowego reprezentują grunty niespoiste (sypkie). Poniżej udokumentowano zaleganie piaszczysto-żwirowych utworów rzecznych w postaci: pospółki z domieszką pospółki gliniastej i otoczków. Grunty te zalegają do głębokości 4,7 – 4,8 [m p.p.t.]. Głębiej występuje grunt gruboziarnisty w postaci kompleksu żwirowego z domieszką otoczków rozpoznanego do głębokości 6,0 [m p.p.t.]. Strop czwartorzędu pokrywa warstwa nasypowa pochodzenia antropogenicznego.

Utwory trzeciorzędowe (neogen)

Wykształcone jako osady głębokomorskie w postaci miocénskich ilów, ilowców, piasków, piaskowców, wapieni, margli i tufitów warstw skawińskich z lokalnymi domieszkami piasków i piaskowców (miocen środkowy). Miąższość tych utworów jest zmienna, zależna od ukształtowania stropu podłoża z okresu karbonu.

W miejscu badań utworów trzeciorzędowych nie nawiercono. Zasięg prac badawczych ograniczony został do rozpoznania utworów czwartorzędowych w 4 punktach do głębokości 6,0 [m p.p.t.].

3/II. Warunki hydrogeologiczne

Pod względem hydrologicznym rejon opisywanego terenu usytuowany jest w dorzeczu Wisły. Jest to region wodny Górnej Wisły (RZGW Kraków). Należy do obszaru bilansowego K-01 Wisła od Przemszy do Skawy. Położony jest w zlewni Soły (główna zlewnia II rzędu). Jest on odwadniany bezpośrednio przez rzekę Solę, oraz przez potok Młynówka i lokalny rów melioracyjny prowadzący wody do Soły.

Obszar badań znajduje się poza granicami głównego zbiornika wód podziemnych GZWP. Według obowiązującego podziału na lata 2021 – 2027 obszar ten objęty jest wydzielonym zbiornikiem jednolitej części wód podziemnych JCWPd 158.

Analizując dane uzyskane z obserwacji terenowych, oraz dostępne archiwalne dane geoprzestrzenne dotyczące warunków hydrogeologicznych i geomorfologii opisywanego terenu, wystąpienie ciągłego poziomu wodonośnego związane jest z czwartorzędowym poziomem wodonośnym o charakterze porowym, związanym z piaszczysto-żwirowymi osadami rzeczными, który jest izolowany stropem nieprzepuszczalnych ilów trzeciorzędowych. Wody podziemne zasilane są głównie poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także w niewielkim stopniu poprzez infiltrację wód powierzchniowych. Przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku doliny rzecznej Soły, która stanowi podstawę drenażu.

Sytuację hydrogeologiczną analizowanego terenu obrazuje Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50.000 (arkusz 970 Oświęcim) opracowana przez J. Gatlika w 1997 r.. Mapa ta jest aktualnym opracowaniem kartograficznym dostępnym w aplikacji Centralnej Bazy Danych Geologicznych, administrowanej przez PIG PIB. Obszar badań znajduje się w zasięgu wyznaczonej jednostki hydrogeologicznej o symbolu /7 b Q III/. Jest to czwartorzędowe użytkowe piętro wodonośne o zasobach dyspozycyjnych jednostkowych w przedziale 200 – 300 [m³/d/km²], które posiada słabą izolację od powierzchni terenu. Obszar badań znajduje się w zasięgu leja depresyjnego wywołanego odwodnieniem górniczym.

Uszczegółowienie sytuacji hydrogeologicznej analizowanego terenu przedstawia Baza Danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50.000 (arkusz 970 Oświęcim) obrazująca występowanie pierwszego poziomu wodonośnego i hydrodynamikę, opracowana przez M. Górnik w 2006 r.. Według danych hydrogeologicznych odczytanych z ww. mapy, analizowany obszar

znajduje się w zasięgu pierwszego poziomu wodonośnego o symbolu (14 pż/dn/zsG/Q). Oznacza to że utworami dominującymi w obrębie pierwszego poziomu wodonośnego są piaski różnoziarniste i żwiry. Strefa hydrodynamiczno-geomorfologiczna w obrębie której znajduje się poziom wodonośny to taras nadzalewowy z pokrywą utworów czwartorzędowych. Zwierciadło wody posiada charakter swobodny. Analizowany poziom wodonośny należy do głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Stratygraficznie pierwszy poziom wodonośny znajduje się w obrębie utworów czwartorzędowych. Głębokość pierwszego poziomu wodonośnego wynosi od 2 do 5 [m p.p.t.]. Przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku zachodnim. Analizowany teren znajduje się w granicach obszaru objętego zasięgiem znaczącego i zróżnicowanego obniżenia zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego spowodowanego oddziaływaniem aglomeracji miejsko-przemysłowej.

Podczas realizacji robót geologicznych stwierdzono wystąpienie ciągłego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym w obrębie kompleksu filtracyjnego wydzielonej warstwy geotechnicznej V wykształconej jako żwir z domieszką żwiru gliniastego i otoczków (*zał.3.1-3.4*). Udokumentowano strefę wystąpienia niewielkich sączeń wód gruntowych w spągu warstwy pospółki, oraz w stropie kompleksu żwirowego w miejscach obecności wkładek pospółki gliniastej. Głębokości oraz rzędne poziomu zwierciadła wody podziemnej i strefy udokumentowanych sączeń w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Lp.	Numer otworu badawczego	→	O-1	O-2	O-3	O-4
1	Rzędna powierzchni terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
2	Głębokość otworu	[m p.p.t.]	6,0	6,0	6,0	6,0
3	Zasięg strefy sączeń udokumentowanych w dniu realizacji prac badawczych	[m p.p.t.]	4,0 – 5,7	4,0 – 5,7	4,0 – 5,7	4,0 – 5,7
4	Nawiercony i ustabilizowany poziom zwierciadła wody podziemnej	[m p.p.t.]	5,7	5,7	5,7	5,7
5	Rzędna nawierconego i ustabilizowanego poziomu zw. wody podziemnej	[m n.p.m.]	230,6	230,6	230,5	230,6

Pomiary poziomu zwierciadła wody podziemnej w poszczególnych odwiertach wykonane zostały około 1 godziny po zakończeniu wierceń. Przewiduje się sezonowe wahania poziomu wodonośnego o amplitudzie od 0,5 do 1,5 [m] w stosunku do udokumentowanego poziomu zwierciadła wody w okresach bezpośrednio po długotrwałych intensywnych opadach deszczu, oraz po roztopach, oraz w okresach bezopadowych (suchych). Okresowo, po intensywnych opadach lub roztopach może pojawić się w obrębie zalegających utworów gliniasto-piaszczystych i pylasto-piaszczystych grawitacyjna woda wsiąkowa w postaci sączeń o zmiennej intensywności.

Przy ekstremalnie wysokim stanie wody w rzece Soła, oraz w przypadku stanów powodziowych, woda może pojawić się na powierzchni terenu. Dokumentowany teren znajduje się w obszarze zagrożonym podtopieniami, oraz w rejonie zagrożonym zalaniem wodami powodziowymi w sytuacji uszkodzenia budowli piętrzącej. Okresowo, po intensywnych opadach lub roztopach w obrębie zalegających utworów pylasto-gliniastych pojawi się grawitacyjna woda wsiąkowa w postaci sączeń o zmiennej intensywności.

Przepuszczalność gruntu wyrażana współczynnikiem filtracji jest właściwością filtracyjną, charakteryzującą zdolność struktury gruntu do przewodzenia wody poprzez sieć kanalików utworzonych z porów w nim występujących. Prędkość przepływu wody w gruncie zależy głównie od uziarnienia (procentowej zawartości poszczególnych frakcji), porowatości i spadku hydraulicznego. Piaski gliniaste charakteryzują się słabą przepuszczalnością. Pyły piaszczyste podobnie jak lessy i piaski drobnoziarniste posiadają średnią przepuszczalność. Piasek średnioziarnisty jest podłożem

o dobrej przepuszczalności. Pospółka i żwir to grunt o bardzo dobrych właściwościach filtracyjnych. Orientacyjna wartość współczynnika filtracji $[k]$ (Pazdro, Kozerski 1990) dla:

- piasku gliniastego wynosi $10^{-6} - 10^{-5}$ [m/s],
- pyłu piaszczystego wynosi $10^{-5} - 10^{-4}$ [m/s],
- piasków średnioziarnistych wynosi $10^{-4} - 10^{-3}$ [m/s],
- piasku gruboziarnistego i żwiru wynosi $> 10^{-3}$ [m/s].

Z uwagi na niejednorodność w wykształceniu litologicznym gruntów drobnoziarnistych piaszczystych (piasek średni na pograniczu piasku drobnego), oraz obecność domieszek gliniastych i pylastych ich przepuszczalność będzie nieregularna i zmienna, zależna od udziału procentowego i rozmieszczenia przestrzennego poszczególnych frakcji (iłowa = 0,002 – 0,001 [mm], pyłowa = 0,05 - 0,002 [mm], piaszkowa = 2 - 0,05 [mm]).

W obrębie zalegającego kompleksu piaszczysto-żwirowego i żwirowego udokumentowano występowanie domieszek gliniastych, co wpływa na lokalną nieregularność i zmienność filtracji wody podziemnej w tych gruntach, zależną od udziału procentowego i rozmieszczenia przestrzennego ww. domieszek.

4/II. Charakterystyka warunków geologiczno – inżynierskich

Charakterystyka i klasyfikacja rozpoznanych gruntów została przygotowana w oparciu o wykonane badania i obserwacje terenowe, oraz ich interpretację w nawiązaniu do branżowych norm gruntowych. Na podstawie wykonanych otworów badawczych i przeprowadzonych badań podłoża gruntowego, wydzielone zostały naturalne rodzime warstwy gruntu, różniące się między sobą genezą, wykształceniem litologicznym, oraz wilgotnością i parametrami fizyczno-mechanicznymi. Wydzielona została również warstwa nasypowa pochodzenia antropogenicznego.

Wydzielone warstwy geotechniczne :

Grunty nasypowe – warstwa I

➔ Nasyp niekontrolowany

Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu <small>wg PN-86/B-02480</small>	wilgotność gruntu	Stan gruntu	Wartość parametru wiodącego <small>I_D / I_S</small>	Rejonizacja (odwierty)
I	nN /G π , π , π_p +H,k,KO/	mw	tpl	n.b.	O-1
	nN /G π , π_p +k,KO,gśl./	mw	tpl	n.b.	O-2, O-3
	nN / π_p +H,k,KO,gśl./	mw	tpl	n.b.	O-4

Warstwa geotechniczna I

Jest to nasypowy grunt pochodzenia antropogenicznego. Geneza tego gruntu związana jest z lokalnym wyrównaniem powierzchni terenu. Rozpoznany został jako mało wilgotny nasyp niekontrolowany, w składzie którego wyodrębniono składniki naturalne w postaci: brązowo-szarej i jasnobrązowo-szarej gliny pylastej, gliny piaszczystej, pyłu piaszczystego i pyłu z domieszką czarnego humusu, kamieni, otoczków i śladami gruzu budowlanego. Wymienione składniki nasypu wystąpiły wzajemnie ze sobą przemieszane w zmiennych proporcjach.

Jest to grunt niebudowlany o nieznacznej miąższości wynoszącej 0,4 – 0,5 [m], charakteryzujący się zmiennymi, bliżej nieokreślonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi, dla którego parametry geotechniczne nie zostały określone.

Grunty spoiste (mało spoiste) – warstwa II

- ➔ Piasek gliniasty
- ➔ Pył piaszczysty

Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	wilgotność gruntu	Stan gruntu	Wartość parametru wiodącego	Rejonizacja (odwierty)
	wg PN-86/B-02480			I_L	
II	π_p	mw	tpl	0,15	O-1, O-2
	P_g				O-2

Warstwa geotechniczna II

Wykształcona jako czwartorzędowy holoceni aluwialny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty mało spoisty, reprezentowany przez mało wilgotny szaro-brązowy i jasnoszaro-rdzawy pył piaszczysty, oraz lokalnie przez jasnoszaro-jasnobrązowo-rdzawy piasek gliniasty.

Jest to warstwa nieciągła o nieznacznie zmiennej miąższości wynoszącej od 0,8 do 1,0 [m], która wystąpiła w rejonie odwiertu O-1 i O-2.

Stan gruntu określony został jako twardoplastyczny. Po przeprowadzeniu analizy makroskopowej gruntu określony został dla tej warstwy geotechnicznej stopień plastyczności o wartości $I_L = 0,15$.

Grunty niespoiste (sytkie) – warstwa III

- ➔ Piasek średni / piasek drobny + piasek gliniasty i pył
- ➔ Piasek średni + pospółka

Ze względu na wykazaną zmienność parametrów geotechnicznych, grunty te zostały podzielone na podgrupy: **III_A** i **III_B**.

Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	wilgotność gruntu	Stan gruntu	Wartość parametru wiodącego	Rejonizacja (odwierty)
	wg PN-86/B-02480			I_D	
III _A	$Ps/Pd+P_g, \pi$	mw	szg	0,60	O-3, O-4
III _B	$Ps+P_o$			0,65	O-4

Warstwa geotechniczna III (podgrupa III_A)

Wykształcona jako czwartorzędowy holoceni aluwialny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty niespoisty (sytki), reprezentowany przez mało wilgotny szaro-rdzawo-brązowy piasek średni na pograniczu piasku drobnego z domieszką szaro-rdzawego piasku gliniastego oraz jasnoszarego pyłu.

Jest to warstwa nieciągła o raczej regularnej miąższości wynoszącej od 1,1 do 1,2 [m], która wystąpiła w rejonie odwiertu O-3 i O-4.

Stan gruntu określony został jako średnio zagęszczony. Na podstawie obserwacji terenowych dotyczących oporu świdra podczas procesu wiercenia, w oparciu o praktyczne doświadczenia porównywalne z terenem obejmującym sąsiadującą działkę o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich, przyjęto dla tego gruntu orientacyjną wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$.

Warstwa geotechniczna III (podgrupa III_B)

Wykształcona jako czwartorzędowy holoceniński aluwialny grunt mineralny rodzimy drobnoziarnisty niespoisty (sypki), reprezentowany przez mało wilgotny brązowy piasek średni z domieszką szaro-brązowej pospółki.

Jest to warstwa o miąższości wynoszącej 0,5 [m], która wystąpiła w rejonie odwiertu O-4.

Stan gruntu określony został jako średnio zagęszczony. Na podstawie obserwacji terenowych dotyczących oporu świdra podczas procesu wiercenia, w oparciu o praktyczne doświadczenia porównywalne z terenem obejmującym sąsiadującą działkę o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich, przyjęto dla tego gruntu orientacyjną wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,65$.

Grunty gruboziarniste – warstwa IV

→ Pospółka + pospółka gliniasta i otaczaki

Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	wilgotność gruntu	Stan gruntu	Wartość parametru wiodącego	Rejonizacja (odwierty)
	wg PN-86/B-02480			I_D	
IV	Po+ (Po _g ,KO)	mw, w	zg	0,75	O-1, O-2, O-3, O-4

Warstwa geotechniczna IV

Wykształcona jako czwartorzędowy holoceniński fluwialny grunt mineralny rodzimy gruboziarnisty, reprezentowany przez mało wilgotną i wilgotną (w spągu warstwy) brązową i szaro-brązową pospółkę z domieszką pospółki gliniastej, oraz szarych, brązowych, beżowych, rdzawych, czarnych i białych ostrokrawędzistych kamieni i otoczków o średnicy 25 – 30 [mm]. W miejscu badań występuje jako warstwa ciągła o zmiennej miąższości = 2,7-3,4 [m].

Stan gruntu określony został jako zagęszczony. Na podstawie obserwacji terenowych dotyczących oporu świdra podczas procesu wiercenia, w oparciu o praktyczne doświadczenia porównywalne z terenem obejmującym sąsiadującą działkę o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich, przyjęto dla tego gruntu orientacyjną wartość stopnia zagęszczenia $I_D = 0,75$.

Grunty gruboziarniste – warstwa V

→ Żwir + pospółka gliniasta i otaczaki

Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	wilgotność gruntu	Stan gruntu	Wartość parametru wiodącego	Rejonizacja (odwierty)
	wg PN-86/B-02480			I_D	
V	Ż+ (Po _g ,KO)	w, nw	zg/bzg	0,85	O-1, O-2, O-3, O-4

Warstwa geotechniczna V

Wykształcona jako czwartorzędowy holoceniński grunt mineralny rodzimy gruboziarnisty pochodzenia fluwialnego (rzecznego), reprezentowany przez nawodniony (w stropie wilgotny) ciemnoszary żwir z domieszką pospółki gliniastej, oraz otoczków o średnicy 50 – 100 [mm] w kolorze brązowym, czarnym i szarym. W rejonie badań występuje jako warstwa ciągła która została rozpoznana wszystkimi odwiertami do głębokości 6,0 [m p.p.t.]. Nie została przewiercona z uwagi na zakres prac badawczych wynikający z celu niniejszego opracowania.

Stan gruntu określony został jako zagęszczony na pograniczu bardzo zagęszczonego. Na podstawie obserwacji terenowych dotyczących oporu świdra podczas procesu wiercenia, w oparciu o praktyczne

doświadczenia porównywalne z terenem obejmującym sąsiadującą działkę o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich, przyjęto dla tego gruntu orientacyjną wartość stopnia zagęszczenia $I_p = 0,85$.

Przestrzenny układ rozpoznanych warstw geotechnicznych w badanym podłożu przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych w skali 1:150/100 (zał. 4.1-4.2). Profile geotechniczne poszczególnych odwiertów przedstawiono w kartach dokumentacyjnych otworów badawczych w skali 1:50 (zał. 3.1-3.4).

5/II. Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego

Mając na uwadze środowisko geograficzne i rzeźbę terenu, nawiązując do budowy geologicznej dokumentowanego obszaru, określone właściwości fizyczno-mechaniczne rozpoznanego punktowo podłoża gruntowego do głębokości 6,0 [m p.p.t.] w miejscu projektowanej inwestycji stwierdza się warunki gruntowe zbliżone do korzystnych. Pozytywnymi czynnikami wpływającymi na ocenę warunków budowlanych analizowanego terenu są: nieskomplikowane ukształtowanie powierzchni terenu (teren płaski), niewielka miąższość warstwy nasypowej, brak zalegania słabonośnych gruntów próchnicznych i organicznych, oraz jednorodność genetyczną i litologiczną podłoża gruntowego w poziomie posadowienia, wykształconego w postaci pospółki z domieszkami gliniastymi i domieszką otoczków w stanie zagęszczonym. Grunty te charakteryzują się korzystnymi właściwościami wytrzymałościowymi i zakwalifikowano je do gruntów nośnych. Do istotnych czynników na które należy zwrócić szczególną uwagę na etapie projektowym, wpływającym w sposób decydujący na sposób zabezpieczenie wykopów budowlanych i realizacji robót ziemnych, to obecność strefy nawodnionej w obrębie podłoża filtracyjnego na poziomie 5,7 [m p.p.t.], tj. 1,7 [m] poniżej spodu fundamentu projektowanego budynku, oraz możliwość okresowych zmian udokumentowanego poziomu wodonośnego.

- Wierzchnia warstwa opisywanego terenu to grunt nasypowy pochodzenia antropogenicznego (**warstwa geotechniczna I**). Jest warstwą ciągłą o miąższości od 0,4 do 0,5 [m]. Różnica miąższości wynosi 0,1 [m]. Charakterystykę warunków zalegania warstwy I podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop warstwy I	[m p.p.t.]	0,0	0,0	0,0	0,0
	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Spąg warstwy I	[m p.p.t.]	0,5	0,4	0,4	0,4
Miąższość warstwy I	[m]	0,5	0,4	0,4	0,4

Warstwa nasypu niekontrolowanego to podłoże niebudowlane, nie określone normami branżowymi. Ze względu na bliżej nieokreślony i nieregularny skład nasypu, zmienność właściwości wytrzymałościowych i parametrów fizyczno-mechanicznych trudnych do jednoznacznego określenia, należy ją traktować jako podłoże nie stwarzające korzystnych warunków do posadowienia bezpośredniego. Z uwagi na to że grunty te posiadają niewielką miąższość i w obrysie projektowanego budynku mieszkalnego będą w całości usunięte, nie będą miały negatywnego wpływu na stateczność projektowanej inwestycji i stabilność terenu wokół budynku. W obrysie projektowanego budynku grunty te należy w całości usunąć.

Zalegające na powierzchni terenu grunty nasypowe zakwalifikowano do kategorii urabialności 4 – grunty średnio urabialne (wg PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*).

- Pod nakładem warstwy nasypowej w rejonie odwiertu O-1 i O-2 udokumentowano zaleganie podłoża pylasto-piaszczystego i piaszczysto-gliniastego (**warstwa geotechniczna II**). Jest warstwą nieciągłą

o miąższości od 0,8 do 1,0 [m]. Różnica miąższości wynosi 0,2 [m]. Charakterystykę warunków zalegania warstwy II podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop warstwy II	[m p.p.t.]	0,5	0,4	n.d.	n.d.
	[m n.p.m.]	235,8	235,9	n.d.	n.d.
Spąg warstwy II	[m p.p.t.]	1,3	1,4	n.d.	n.d.
Miąższość warstwy II	[m]	0,8	1,0	n.d.	n.d.

Na podstawie analizy makroskopowej zalegających gruntu pylastego, oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych, podłoże gruntowe wydzielonej warstwy II zaliczono do gruntów średnio nośnych, stwarzających korzystne warunki do posadowienia bezpośredniego. W stanie mało wilgotnym stanowią dobre podłoże budowlane. Są to jednak grunty dość wrażliwe na zawilgocenie, ponieważ pod jego wpływem pogarszają się ich własności wytrzymałościowe. Na etapie projektowym należy wziąć pod uwagę możliwość okresowego zawilgocenia tego gruntu. Długotrwałe działanie wody na grunty spoiste może wpłynąć na okresowe uplastycznienie i niekorzystne zmiany parametrów fizyczno-mechanicznych. W analizowanym przypadku spąg tych gruntów zalega od 2,6 do 2,7 [m] powyżej poziomu posadowienia.

Są to grunty wysadzinowe /bardzo wysadzinowe/, w obrębie których mogą wystąpić deformacje mrozowe w warunkach występowania niskich temperatur (wg. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania*). Grunty te zakwalifikowano do kategorii urabialności 3 – grunty łatwo urabialne (wg *PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*).

- Pod nakładem warstwy nasypowej w rejonie odwiertu O-3 i O-4 udokumentowano zaleganie podłoża piaszczystego, zaliczonego do gruntów niespoistych (**warstwa geotechniczna III**).

Podgrupa III_A w miejscu badań tworzy warstwę nieciągłą o miąższości od 1,1 do 1,2 [m]. Różnica miąższości wynosi 0,1 [m]. Charakterystykę warunków zalegania podgrupy III_A podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop podgrupy III _A	[m p.p.t.]	n.d.	n.d.	0,4	0,4
	[m n.p.m.]	n.d.	n.d.	235,8	235,9
Spąg podgrupy III _A	[m p.p.t.]	n.d.	n.d.	1,5	1,6
Miąższość podgrupy III _A	[m]	n.d.	n.d.	1,1	1,2

Podgrupa III_B ma charakter lokalny, tworząc w miejscu badań warstwę o miąższości 0,5 [m]. Charakterystykę warunków zalegania podgrupy III_B podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop podgrupy III _B	[m p.p.t.]	n.d.	n.d.	n.d.	1,6
	[m n.p.m.]	n.d.	n.d.	n.d.	234,9
Spąg podgrupy III _B	[m p.p.t.]	n.d.	n.d.	n.d.	2,1
Miąższość podgrupy III _B	[m]	n.d.	n.d.	n.d.	0,5

Na podstawie analizy makroskopowej gruntu piaszczystego, oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych, podłoże gruntowe wydzielonej warstwy geotechnicznej III (podgrupa III_A i III_B) zaliczono do gruntów nośnych, stwarzających korzystne warunki do posadowienia bezpośredniego. W analizowanym przypadku spąg tych gruntów zalega od 1,9 do 2,7 [m] powyżej poziomu posadowienia.

Podłoże piaszczyste to grunty niewysadzinowe, odporne na powstanie deformacji mrozowych (wg *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania*). Zalegające grunty piaszczyste zakwalifikowano do kategorii urabialności 3 – grunty łatwo urabialne (wg *PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*).

- Głębiej udokumentowano zaleganie kompleksu piaszczysto-żwirowego i żwirowego, zaliczonego do gruntów gruboziarnistych (**warstwy geotechniczne IV i V**).

Warstwa IV tworzy w miejscu badań strukturę ciągłą o miąższości od 2,7 do 3,4 [m]. Różnica miąższości wynosi od 0,6 do 0,7 [m]. Charakterystykę warunków zalegania warstwy IV podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop warstwy IV	[m p.p.t.]	1,3	1,4	1,5	2,1
	[m n.p.m.]	235,0	234,9	234,7	234,2
Spąg warstwy IV	[m p.p.t.]	4,7	4,8	4,8	4,8
Miąższość warstwy IV	[m]	3,4	3,4	3,3	2,7

Warstwa V tworzy w miejscu badań strukturę ciągłą, której strop udokumentowano na podobnym poziomie głębokościowym. Warstwa ta nie została przewiercona ze względu na zakres prac badawczych wynikający z celu niniejszego opracowania. Charakterystykę warunków zalegania warstwy V podano w poniższej tabeli:

Otw. badawcze	/L.p./	O-1	O-2	O-3	O-4
Rzędna pow. terenu	[m n.p.m.]	236,3	236,3	236,2	236,3
Strop warstwy IV	[m p.p.t.]	4,7	4,8	4,8	4,8
	[m n.p.m.]	231,6	231,5	231,4	231,5
Głębokość rozpoznania geotechnicznego	[m p.p.t.]	6,0	6,0	6,0	6,0

Na podstawie analizy makroskopowej gruntu gruboziarnistego, oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych, podłoże gruntowe wydzielonej warstwy geotechnicznej IV i V zaliczono do gruntów nośnych, stwarzających bardzo dobre warunki do posadowienia bezpośredniego. Przy analizie nośności i zmian odkształceniowych zalegającego podłoża piaszczysto-żwirowego i żwirowego, oraz projektowaniu robót ziemnych należy wziąć pod uwagę poziom na którym występuje nasycenie gruntu wodą, oraz możliwość okresowych zmian udokumentowanego poziomu wodonośnego, zależnych od warunków atmosferycznych.

Podłoże piaszczysto-żwirowe i żwirowe to grunty niewysadzinowe, odporne na powstanie deformacji mrozowych (wg. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania*). Zalegające żwiry i pospółkę zakwalifikowano do kategorii urabialności 3 – grunty łatwo urabialne (wg *PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*).

6/II. Wnioski i uwagi końcowe

1. Obszar badań obejmujący nieruchomości gruntową nr 289/206 przy ul. Sadowej w Oświęcimiu, zlokalizowany jest w obrębie rozległego terenu dolinnego związanego z rzeką Soła. Po przeprowadzeniu badań geotechnicznych gruntu na terenie ww. nieruchomości gruntowej, oraz szczegółowej analizy budowy geologicznej i morfologii terenu, stwierdzono:
 - ➔ powierzchnię terenu niezagospodarowaną, płaską, bez deformacji antropogenicznych,
 - ➔ zaleganie na powierzchni terenu gruntu nasypowego o nieznacznej miąższości wynoszącej 0,4 – 0,5 [m],

- ➔ zaleganie pod warstwą nasypową średnio nośnego podłoża piaszczysto-gliniastego i pylasto-piaszczystego w stanie twaroplastycznym rozpoznanego do głębokości 1,3 – 1,4 [m p.p.t.], oraz gruntu piaszczystego w stanie średnio zagęszczonym rozpoznanego do głębokości 1,5 – 2,1 [m p.p.t.],
 - ➔ zaleganie pod nakładem gruntu gliniasto-pylastego i pylastego, oraz pod warstwą drobnoziarnistego gruntu piaszczystego nośnego kompleksu gruboziarnistego rozpoznanego w 4 punktach do głębokości 6,0 [m p.p.t.],
 - ➔ obecność niewielkich sączeń wód gruntowych w obrębie gruntów gruboziarnistych w miejscach występowania domieszek gliniastych,
 - ➔ wystąpienie w profilach wykonanych otworów badawczych ciągłego poziomego wodonośnego o charakterze swobodnym na głębokości 5,7 [m p.p.t.] – według stanu stwierdzonego w dniu realizacji prac badawczych,
 - ➔ usytuowanie projektowanego budynku w granicach terenu zagrożonego podtopieniami,
 - ➔ usytuowanie projektowanego budynku poza obszarem występowania zjawisk geodynamicznych (osuwiska),
 - ➔ usytuowanie projektowanego budynku poza obszarem szczególnego zagrożenia powodzią,
 - ➔ usytuowanie projektowanego budynku w granicach złoża węgla kamiennego „Oświęcim – Polanka” (poza wyznaczonymi granicami obszaru górniczego i terenu górniczego).
2. Układ przestrzenny, klasyfikację i charakterystykę rozpoznanych warstw geotechnicznych przeprowadzono na podstawie prac polowych, tj.: wierceń badawczych i badań makroskopowych gruntu, oraz zestawienia i interpretacji danych geologicznych uzyskanych w wyniku przeprowadzonych ww. prac badawczych, w oparciu o szczegółową analizę geomorfologii terenu i dostępnych danych archiwalnych, zgodnie z obowiązującymi normami gruntowymi.
3. Wykonane małosrednicowe wiercenia badawcze w żaden sposób nie naruszyły naturalnych stosunków gruntowo-wodnych, oraz nie spowodowały uaktywnienia procesów geologicznych w badanym podłożu gruntowym. Po wykonaniu badań i obserwacji terenowych zostały odpowiednio zlikwidowane w sposób ograniczający niekontrolowaną migrację wód opadowych i wód innego pochodzenia w głąb podłoża gruntowego.
4. Strop podłoża gruntowego w miejscu badań jest warstwowane o zmiennej litologii, głębiej jednorodne. Uwzględniając genezę i litologię, oraz zmienność parametrów fizyko - mechanicznych w profilach rozpoznanego podłoża gruntowego, wyodrębniono 6 warstw geotechnicznych, łącznie z wydzielonymi podgrupami. Wydzielone warstwy geotechniczne to:
- ✓ **I** – grunt nasypowy pochodzenia antropogenicznego,
 - ✓ **II** – grunty spoiste zaliczone do grupy konsolidacji „C”,
 - ✓ **III (podgrupy III_A i III_B)** – grunty piaszczyste,
 - ✓ **IV i V** – grunty gruboziarniste.
5. Według założeń konstrukcyjnych projektowany obiekt budowlany posadowiony będzie na żelbetowej odpowiednio zbrojonej płycie fundamentowej na powierzchni poziomej, w sposób bezpośredni na głębokości około 4,0 [m p.p.t.]. Podłożem dla fundamentów będzie pospółka z domieszkami pospółki gliniastej i otoczków w stanie zagęszczonym $I_D=0,75/$ (wydzielona warstwa geotechniczna IV). Fundamenty będą zagłębione z zachowaniem umownej granicy przemarzania, wynoszącej dla opisywanego obszaru $H_z=1,0$ [m p.p.t.].
6. Przewidywane występowanie okresowych wahań poziomu zwierciadła wody podziemnej, oraz infiltracji wód opadowych w głąb podłoża gruntowego sprzyjają wymywaniu frakcji drobnej, co w konsekwencji może doprowadzić do lokalnego rozluźnienia gruntu piaszczysto-żwirowego

w tej strefie. W związku z tym należy dno wykopu wzmocnić odpowiednio zagęszczoną warstwą kruszywa naturalnego o miąższości 10 – 20 [cm], wbudowując ją w zalegający naturalny grunt gruboziarnisty w strefie nienawodnionej. Dla gruntów wbudowywanych wymagane jest wykonywanie na bieżąco kontroli uzyskiwanych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s . Grunt przeznaczony do ponownego użycia celem wbudowania, powinien spełniać kryteria zawarte w normie PN-S-02205:1998 (*Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze*).

7. Wybór rodzaju i poziomu posadowienia należy poprzeć analizą współpracy podłoża gruntowego z projektowanym budynkiem, uzasadnioną obliczeniami konstrukcyjno-wytrzymałościowymi. Rozwiązanie posadowienia musi zapewnić bezpieczeństwo i właściwe warunki użytkowania w przewidywanym czasie eksploatacji projektowanego obiektu budowlanego, a także w trakcie jego budowy, oraz ewentualnych remontów, modernizacji, itp.. Projekt posadowienia powinien uwzględniać wymaganą nośność podłoża gruntowego przy znanych obciążeniach, właściwe przygotowanie wykopu na czas budowy, oraz eliminować wszelkie przyczyny mogące wpłynąć na powstanie zjawisk geodynamicznych. Przy projektowaniu należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy czynników naturalnych i antropogenicznych, które mogłyby naruszyć stabilność gruntu i stateczność budynku.
8. Występujące warunki gruntowo – wodne w rejonie opisywanego terenu w znacznym stopniu są zależne od pory roku. Poziom występowania wód podziemnych jest zależny od opadów atmosferycznych, ich intensywności i czasu trwania, oraz od poziomu wody w rzece Soła. Wykonanie robót ziemnych dotyczących projektowanej inwestycji powinno być bezwzględnie zaplanowane w okresie suchym, bezdeszczowym, w którym poziom zwierciadła wody podziemnej nie powinien być wyższy w stosunku do dnia w którym były przeprowadzone badania geotechniczne (sierpień 2024 r.). Realizacja robót ziemnych powinna być przeprowadzona w sposób zorganizowany i szybki, a betonowanie fundamentów wykonane niezwłocznie po wykonaniu wykopów, aby wykluczyć ryzyko opadów deszczu.
9. Aby skutecznie i trwale zabezpieczyć projektowany obiekt budowlany przed wodami opadowymi, oraz ich migracją w głąb podłoża gruntowego, zaleca się zaprojektować skuteczną pionową i poziomą izolację przeciwwilgociową fundamentu, z uwzględnieniem udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych i morfologii terenu.
10. Na etapie projektowym należy przewidzieć środki zabezpieczające przed: rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w obrębie wykopów w czasie wykonywania robót budowlanych, oraz zalaniem wykopów przez wody opadowe.
11. Według map zagrożenia powodziowego opracowanych przez IMiGW PIB miejsce projektowanego budynku zlokalizowane jest w granicach obszaru zagrożenia powodziowego, obejmującego tereny, na których prawdopodobieństwo powodzi wystąpi w wyniku uszkodzenia lub zniszczenia budowli piętrzącej. Ponadto jest to obszar narażony na wystąpienie podtopień. Na etapie projektowym należy uwzględnić zastosowanie środków technicznych i materiałów instalacyjnych odpornych na działanie wody. Należy zastosować hydrobeton.
12. Przy realizacji wykopu poniżej 1,2 [m p.p.t.], roboty ziemne należy wykonać z zastosowaniem szalunku, aby nie dopuścić do obrywu i obsunięcia się skarp szerokoprzestrzennego wykopu fundamentowego.
13. Po zakończeniu budowy należy zagospodarować teren wokół obiektu w sposób utrudniający przenikanie wód opadowych do podłoża. Budynek musi posiadać szczelny system rynien i rur spustowych odprowadzający wody opadowe z połaci dachowej poza strefę zabudowy. Wody

- opadowe powinny być odprowadzane w taki sposób, aby nie powodowały nawodnienia gruntu znajdującego się bezpośrednio przy projektowanym budynku. Fundamenty i posadzki na gruncie należy skutecznie zaizolować. Zaznacza się, że brak odpowiedniego odwodnienia lub nienależyte jego wykonanie w wyniku postępującego nawodnienia podłoża gruntowego doprowadzi do jego osłabienia, co może mieć niekorzystny wpływ na stateczność budynku i stabilność powierzchni terenu wokół budynku.
14. W bezpośrednim terenie lokalizacji projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania żadnych niekorzystnych zjawisk geologiczno-inżynierskich: krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glaciektonicznych. Naturalne warunki gruntowo-wodne w sąsiedztwie projektowanej inwestycji są zmienione poprzez przekształcenia urbanistyczne związane z zabudową mieszkalną wielorodzinną, infrastrukturą drogową, oraz gęstą siecią uzbrojenia podziemnego. Wpływ na lokalną zmianę warunków wodnych ma niewątpliwie działalność górnicza związana z wydobyciem węgla kamiennego.
 15. Projektowane rozwiązania konstrukcyjne powinny uwzględnić budowę geologiczną i morfologię opisywanego terenu, parametry geotechniczne i układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych, oraz udokumentowany poziom wody podziemnej i jego okresową zmienność, jak również aktualne zagospodarowanie terenu. Nie przewiduje się istotnych zmian udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych w trakcie realizacji i użytkowania ww. budynku pod warunkiem zastosowania się do podanych zaleceń, oraz właściwego wykonania robót ziemnych zgodnie z projektem budowlanym i projektem technicznym.
 16. Wydzielone warstwy podłoża gruntowego w poziomie posadowienia projektowanego budynku obejmują mineralne grunty nośne, spełniające warunki posadowienia bezpośredniego. Ciągły poziom wodonośny udokumentowany został na głębokości 5,7 [m p.p.t.]. Należy zaprojektować dodatkowe wzmocnienie spodu wykopu fundamentowego zagęszczoną warstwą z kruszywa kwalifikowanego. Przy planowanym sposobie fundamentowania sytuacja ta nie będzie stanowić utrudnienia oraz nie będzie negatywnie wpływać na stabilność terenu pod warunkiem nieodsłonięcia strefy nawodnionej.
 17. Wyszczególnione czynniki budowy geologicznej i warunków geotechnicznych analizowanego obszaru obejmującego dz. nr 289/206 przy ul. Sadowej w Oświęcimiu, na którym projektuje się budowę budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, oraz parkingu i drogi wewnętrznej, pozwalają zakwalifikować dokumentowany teren do **prostych warunków gruntowych**.
 18. Ze względu na charakter projektowanego obiektu budowlanego (4 kondygnacje naziemne + 1 kondygnacja podziemna) oraz realizacji robót ziemnych dotyczących wykonania wykopów budowlanych przekraczających głębokość 1,2 [m p.p.t.], co wymaga ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, proponuje się przyjęcie **kategorii geotechnicznej drugiej**. Kategorię geotechniczną ww. obiektu budowlanego określi projektant przedmiotowej inwestycji w oparciu o wykonane badania geotechniczne podłoża gruntowego, oraz analizę przedstawionych danych geologicznych, oraz wniosków i zaleceń zawartych w niniejszym opracowaniu (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. z 2012 r. poz. 463*).

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1/III. Wstęp

Projekt geotechniczny przedstawia niezbędne informacje i zalecenia do poprawnego zaprojektowania przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego, bezpiecznego przeniesienia obciążenia projektowanego obiektu budowlanego na podłoże gruntowe, oraz odpowiedniego zabezpieczenia przed niekorzystnym wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych, przedstawionych w niniejszym opracowaniu. Zawarto również informacje o mogących powstać utrudnieniach i zagrożeniach podczas realizacji robót ziemnych, oraz zalecenia dotyczące ich maksymalnego ograniczenia.

Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, głębokość i sposób posadowienia budynku, dobór materiałów budowlanych, rodzaj podbudowy pod teren utwardzony, oraz obliczenia konstrukcyjno-wytrzymałościowe zostaną przedstawione w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji, w oparciu o analizę danych zawartych w niniejszym opracowaniu.

2/III. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Głównym czynnikiem decydującym o bezpieczeństwie i stateczności projektowanej inwestycji są występujące warunki gruntowo-wodne, geotechniczne cechy podłoża gruntowego, oraz geomorfologia terenu. Przedmiotowa inwestycja projektowana jest na terenie, na którym pod warstwą gruntów nasypowych występują aluwialne grunty spoiste (głina piaszczysta, pył piaszczysty) i niespoiste (piasek średni na pograniczu piasku drobnego + piasek gliniasty i pył, piasek średni + pospółka), zalegające na gruboziarnistych gruntach fluwialnych (pospółka, żwir).

Warunki gruntowo-wodne udokumentowanego podłoża gruntowego rozpoznano na podstawie wykonanych 4 otworów badawczych, oraz badań makroskopowych gruntu. Podłoże gruntowe w poziomie posadowienia projektowanego budynku wykształcone jest w postaci pospółki z wkładkami gliniastymi i domieszkami otoczków. Są to grunty nośne, które występują w stanie zagęszczonym, w zakresie $I_D/ = 0,75$ (zał.3.1-3.4 i 4.1-4.2).

Nawiercone nośne grunty piaszczyste i piaszczysto-żwirowe w dniu realizacji prac badawczych spełniały warunki nośności i stabilności. Wraz z upływem czasu ww. grunty mogą ulec lokalnej niestabilności, w wyniku wzmożonej okresowej naturalnej infiltracji wód opadowych w głąb podłoża gruntowego (intensywne długotrwałe opady deszczu, stany powodziowe), lub infiltracji niekontrolowanej (awaria wodociągu, kanalizacji). Drogi filtracji najczęściej występują: na styku fundamentów i ścian fundamentowych z gruntem rodzimym, oraz w gruncie zasypowym wypełniającym wykopy, w których zostało poprowadzone uzbrojenie podziemne. W związku z powyższym należy przewidzieć wzmocnienie dna wykopu fundamentowego, oraz zastosowanie materiałów konstrukcyjnych odpornych na okresowy kontakt z wodą gruntową.

W trakcie realizacji robót ziemnych wykonywanych w ramach projektowanej inwestycji nie przewiduje się znaczących zmian właściwości podłoża gruntowego podczas wykonywania robót ziemnych ani podczas eksploatacji budynku, jeżeli zostaną zachowane następujące warunki:

- roboty ziemne zostaną wykonane w okresie bezdeszczowym (suchym), przy niskich stanach wód w rzece Soła, oraz w sąsiadujących ciekach wodnych,
- podczas robót ziemnych przeprowadzony zostanie odbiór wykopów i porównanie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego zalegającego w dnie wykopu z danymi zawartymi w niniejszym opracowaniu,

- podłoże gruntowe w dnie wykopów zostanie odpowiednio wzmocnione w celu ochrony zalegających gruntów piaszczysto-żwirowych przed wystąpieniem procesu filtracji i dynamicznego oddziaływania wody, powodujących wypłukiwanie i przenoszenie ziaren ww. gruntów, wpływające na lokalne rozluźnienie,
- wykonane zostaną prawidłowe i szczelne połączenia projektowanych przyłączy kanalizacyjnych i wodociągowych z istniejącą siecią wodociagową i sanitarną oraz innymi elementami instalacyjnymi infrastruktury podziemnej, jak również wykonane zostaną odpowiednie zabezpieczenia ww. infrastruktury podziemnej przed potencjalną awarią (nieszczelności, pęknięcia, itp.),
- posadowienie zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby pod wpływem obciążeń konstrukcją, oraz oddziaływaniem czynników naturalnych i antropogenicznych nie uległo zmianom zagrażającym bezpieczeństwu budowli, oraz zakłócającym jej użytkowaniu,
- zastosowane zostaną rozwiązania projektowe zapewniające stateczność i trwałość fundamentów, oraz całej konstrukcji budynku.

3/III. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Do określenia właściwości fizyczno-mechanicznych, oraz wyznaczenia parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego, posłużono się uzyskanymi w ramach przeprowadzonych prac badawczych wynikami badań makroskopowych i sondowania gruntu, oraz danymi uzyskanymi z bezpośrednich obserwacji i pomiarów terenowych wraz z ich interpretacją. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych zawarta jest w części II niniejszego opracowania, tj. *Dokumentacji badań podłoża gruntowego (rozdz. 4/II i 5/II, str. 12-17)*. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych rozpoznanego podłoża gruntowego należy przyjąć zgodnie z załączoną tabelą (zał.5).

4/III. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Stopień plastyczności I_L rozpoznanych gruntów spoistych wyznaczony został metodą makroskopową, zgodnie z normą *PN-88/B-04481 (Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu)*. Oznaczenie stopnia zagęszczenia I_D zalegającego gruntu piaszczystego i piaszczysto-żwirowego wyznaczone zostały metodą porównawczą „C” zgodnie z normą *PN-81/B-03020*, w odniesieniu do praktycznych doświadczeń porównywalnych z terenem obejmującym sąsiadującą działkę o podobnych warunkach geologiczno-inżynierskich. Pozostałe parametry geotechniczne charakteryzujące właściwości fizyczno-mechaniczne rozpoznanych gruntów spoistych wyznaczone zostały metodą korelacyjną „B”, zgodnie z normą *PN-81/B-03020 (Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie)*.

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć współczynniki bezpieczeństwa dla wyznaczonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podłoża gruntowego o wartości $\gamma_m = 0,9$ lub $\gamma_m = 1,1$ (współczynniki materiałowe). Przy poszczególnych obliczeniach należy zastosować bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

5/III. Określenie oddziaływań od gruntu

Czynnikami powodującymi oddziaływanie gruntu na projektowany obiekt budowlany są:

- obciążenie od ciężaru i parcia gruntu,
- parcie wody gruntowej,
- przemieszczanie podłoża gruntowego wywołane osiadaniami.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu, ciężaru własnego projektowanego obiektu budowlanego, oraz przemieszczenia podłoża gruntowego wywołanego osiadaniami będą określone na podstawie obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych, zawartych w projekcie budowlanym i projekcie technicznym opracowanym dla przedmiotowej inwestycji.

Ciągły poziom wodonośny o charakterze swobodnym udokumentowano na głębokości 5,7 [m p.p.t.] w obrębie żwirowej warstwy filtracyjnej, tj. około 1,7 [m] poniżej spodu fundamentu. Zgodnie z założeniami projektowymi dotyczącymi głębokości i sposobu posadowienia budynku, oraz analizą geomorfologii opisywanego terenu popartą badaniami geotechnicznymi i obserwacjami hydrogeologicznymi, w odniesieniu do udokumentowanego poziomu zwierciadła wód podziemnych, na etapie projektowym należy wziąć pod uwagę wystąpienie okresowych obciążeń wywołanych parciem wody gruntowej (wypór) na fundament projektowanego budynku. Obciążenie to będzie zmienne, zależne od kształtowania się poziomu wodonośnego w czasie. Należy nadmienić że obszar badań znajduje się w granicach terenu narażonego na podtopienia. W związku z powyższym wymagana jest analiza obliczeniowa dotycząca przekroczenia stanu granicznego związanego z utratą stateczności konstrukcji albo podłoża (utrata równowagi pionowej) spowodowanej ciśnieniem wody (wyporem).

W miejscu projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego, przy założonym sposobie posadowienia tego obiektu, biorąc pod uwagę litologiczne wykształcenie gruntu w poziomie posadowienia i jego właściwości fizyczno-mechaniczne, przewiduje się wystąpienie osiadania całkowitego nie przekraczającego wartości dopuszczalnej. Przemieszczenia podłoża gruntowego wywołanego wystąpieniem osiadań gruntu należy zminimalizować poprzez właściwe wzmocnienie dna wykopu fundamentowego, oraz ograniczenie migracji wód opadowych w głąb podłoża gruntowego na terenie znajdującym się wokół budynku, poprzez skuteczne odprowadzanie wody opadowej poza strefę zabudowy.

6/III. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego należy przyjąć według zestawienia danych geologicznych zawartych w załączonych kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (*zał. 3.1-3.4*) w oparciu o załączone przekroje geotechniczne obrazujące przestrzenny układ wydzielonych warstw geotechnicznych (*zał. 4.1-4.2*) i tabelę zawierającą zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podłoża gruntowego (*zał. 5*), z uwzględnieniem głębokości i sposobu posadowienia przedmiotowego budynku, oraz podziemnej infrastruktury technicznej.

7/III. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Podstawą schematu obliczeniowego nośności i osiadania podłoża gruntowego jest zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych, ich właściwości fizyczno-mechaniczne, oraz miąższość i układ przestrzenny. Całkowite osiadanie fundamentów oblicza się jako sumę poszczególnych osiadań poszczególnych warstw gruntu. Każdą warstwę należy rozpatrywać z uwzględnieniem charakterystycznych dla niej parametrów odkształcalności. Należy uwzględnić podstawowe stany

odkształcenia podłoża pod fundamentem, tj.: stan pierwotny, występujący przed rozpoczęciem robót ziemnych, stan odprężenia podłoża, występujący w momencie usunięcia warstwy ziemi i gruntu próchniczego w celu wykonania fundamentów, oraz stan wtórnego obciążenia, występujący po zakończeniu budowy, przy którym w podłożu występują naprężenia całkowite.

Szczegółowe obliczenia dotyczące obciążeń wywieranych na podłożę gruntowe przez projektowany budynek, jak również obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego zawarte będą w projekcie budowlanym przedmiotowej inwestycji, oraz innych powiązanych opracowaniach branżowych.

Obliczone wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od ciężaru własnego konstrukcji, obciążenia użytkowego, obciążenia śniegiem, wiatrem, osiadanie, oraz naprężenia pod fundamentem. Wartości obciążeń, w zależności od rodzaju obliczeń, należy skorygować częściowymi współczynnikami korekcyjnymi.

W oparciu o analizę makroskopową gruntu, oraz zestawienie wyznaczonych parametrów geotechnicznych, wydzielone warstwy podłoża gruntowego zakwalifikowano do:

- ✓ gruntów nasypowych, niebudowlanych (warstwa geotechniczna I),
- ✓ gruntów średnio nośnych (warstwa geotechniczna II),
- ✓ gruntów nośnych (warstwa geotechniczna III, podgrupy: IIIA i IIIB, oraz warstwa geotechniczna IV i V).

Posadowienie projektowanego budynku mieszkalnego zaprojektowano na głębokości około 4,0 [m p.p.t.], w obrębie nośnego gruntu mineralnego rodzimego gruboziarnistego w postaci pospółki z domieszką pospółki gliniastej i otoczków w stanie zagęszczonym $I_D = 0,75$ (warstwa geotechniczna IV). Spód wykopu fundamentowego należy wzmocnić poprzez wbudowanie odpowiednio zagęszczonej warstwy gruntu kwalifikowanego o odpowiednio dobranym uziarnieniu w naturalne podłożę gruntowe, w celu ochrony przed lokalnym rozluźnieniem w wyniku wystąpienia zjawisk geodynamicznych (zjawisko upłynnienia /"kurzawki"/, erozja wewnętrzna, przebicie hydrauliczne), spowodowanych filtracją i dynamicznym oddziaływaniem wody.

Przy założonym sposobie posadowienia ww. obiektu budowlanego przewiduje się wystąpienie osiadania całkowitego nie przekraczającego wartości dopuszczalnej, którą należy sprawdzić obliczeniowo według (PN-81/B-03020 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*, lub PN-EN 1997-1:2008. *Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010*).

8/III. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Do obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych należy przyjąć dane zawarte w załączonych kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał.3.1-3.4), oraz tabeli zestawiającej właściwości fizyczno-mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych (zał.5), uwzględniając przestrzenny układ zalegania warstw podłoża gruntowego, co obrazowo przedstawiono na załączonych przekrojach geotechnicznych (zał.4.1-4.2). Przekrój obliczeniowy powinien uwzględniać najbardziej niekorzystne warunki gruntowe. Wszelkie wytyczne dotyczące zaprojektowania fundamentów muszą być zgodne z informacjami zawartymi w aktualnie obowiązujących normach branżowych.

Przy projektowaniu posadowienia budynku mieszkalnego wielorodzinnego należy uwzględnić:

- sposób i głębokość posadowienia budynku,
- budowę geologiczną i morfologię terenu,
- parametry geotechniczne i układ przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych,
- udokumentowany poziom wodonośny i przewidywane jego zmiany w czasie.

9/III. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Planowane roboty budowlane i roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą: PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod 0 (*Podstawy projektowania konstrukcji*), PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 (*Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach*), PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 (*Oddziaływania ogólne, obciążenia śniegiem*), PN-EN 1991-1-4:2005 Eurokod 1 (*Oddziaływania ogólne, oddziaływanie wiatru*), PN-EN 1996 Eurokod 6 (*Projektowanie konstrukcji murowych*), PN-B-06050:1999 (*Geotechnika, Roboty ziemne. Wymagania ogólne*), PN-S-02205 (*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*) i BN-83/8836-02 (*Roboty ziemne, wykopy otwarte"- warunki techniczne wykonania*), w powiązaniu z PN-86/B-02480 (*Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia*). Roboty ziemne związane z budową instalacji zewnętrznej (uzbrojenie podziemne) prowadzić zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami: PN-B-10725 (*Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze*).

Przy realizacji robót ziemnych dotyczących projektowanej inwestycji przewiduje się wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego pod fundament do głębokości około 4,0 [m p.p.t.]. W celu zachowania równowagi występujących warunków gruntowo – wodnych, podczas wykonywania robót ziemnych dotyczących projektowanej inwestycji należy przestrzegać następujących wytycznych:

- roboty ziemne należy przeprowadzić na podstawie projektu określającego dokładne położenie instalacji i urządzeń podziemnych znajdujących się lub mogących się znaleźć w zasięgu projektowanych robót,
- podczas prowadzenia robót ziemnych (wykopów) należy zwrócić szczególną uwagę na teren, w którym znajdują się lub mogą znajdować się rurociągi prowadzące różnego rodzaju media (gaz, wodociąg, kanalizacja, inne), kable energetyczne, itp.,
- w przypadku odkrycia infrastruktury podziemnej nienaniesionej na mapie geodezyjnej należy powiadomić Właścicieli ww. instalacji celem ustalenia nadzoru i warunków zabezpieczenia trasy instalacji. Instalacje powinien zinwentaryzować i nanieść na mapę uprawniony geodeta,
- na etapie projektowania należy opracować i przedstawić sposób zabezpieczenia wykopów przed obsunięciem na czas prowadzenie robót budowlanych, oraz ich dna przed mogącą okresowo pojawić się wodą opadową,
- roboty ziemne należy wykonać w okresie suchym, wykopy powstałe podczas realizacji robót ziemnych odpowiednio zabezpieczyć przed dopływem wody podziemnej, oraz wody opadowej, a w przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją niezwłocznie odpompować i odprowadzić poza teren robót,
- należy zwrócić uwagę aby podczas realizacji robót ziemnych nie doprowadzić do odsłonięcia strefy nawodnionej w obrębie gruntu piaszczystego. Nasycony wodą grunt piaszczysty jest trudny do zagęszczenia.
- robót ziemnych nie należy planować w okresach zimowych, aby nie dopuścić do przemarzania gruntów. Mróz może zniszczyć strukturę gruntu, czego skutkiem będzie pogorszenie jego parametrów fizyczno-mechanicznych. W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy, należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót,
- wszelkie przekopane, rozmoczone lub przemarznięte grunty należy bezwzględnie wybrać i zastąpić warstwą chudego betonu, lub gruntem kwalifikowanym,
- ściany wykopów poniżej jednego metra powinny być odpowiednio zabezpieczone, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 (*Geotechnika, Roboty ziemne. Wymagania ogólne*),

- w trakcie zagęszczania gruntu wbudowanego, oraz przy likwidacji wykopów ziemnych wymagane jest wykonywanie bieżącej kontroli uzyskiwanych wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla gruntów wbudowanych i gruntów wypełniających wykopy,
- w celu ograniczenia wysokiego ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, wszystkie wykopy otwarte do czasu ich zasypiania należy widocznie oznakować i zabezpieczyć,
- w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy go wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 [cm], a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 – 60 [cm] mniejszej niż projektowana (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, oraz robót dotyczących wyrównania dna wykopu przed formowaniem warstwy wbudowanej,
- w związku z utrudnieniami które mogą pojawić się podczas realizacji robót ziemnych, w celu: weryfikacji układu przestrzennego i parametrów fizyczno-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych, określenia poziomu zwierciadła wód podziemnych, oraz kontroli zagęszczenia warstwy wbudowanej, jak również prowadzenia kontroli właściwego zabezpieczenia i stateczności ścian wykopu podczas prowadzenia robót ziemnych, wszelkie prace z tym związane należy przeprowadzić pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, oraz należy przeprowadzić odbiór wykopu budowlanego przez uprawnionego geologa, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy branżowe, przy zachowaniu przepisów BHP.

10/III. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na projektowaną inwestycję i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

W miejscu projektowanej inwestycji udokumentowano wystąpienie ciągłego poziomu wodonośnego o charakterze swobodnym na głębokości 5,7 [m p.p.t.]. Według założeń projektowych spód fundamentu zagłębiony będzie około 4,0 [m p.p.t.], tj. 1,7 [m] powyżej udokumentowanego poziomu wodonośnego.

Elementy konstrukcyjne budynku (ławy fundamentowe) będą poddane okresowemu kontaktowi z wodą podziemną w przypadku wahaniami zwierciadła wody podziemnej. Stany ekstremalne dotyczące zmienności udokumentowanego poziomu wodonośnego w pojawią się w przypadku wystąpienia stanów powodziowych. Trwałość konstrukcji żelbetowej przede wszystkim powinien zapewnić beton odporny na wpływy środowiska, w którym obiekt będzie użytkowany. Należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie i wytrzymałość konstrukcji przed powtarzającym się okresowym działaniem wody.

W zależności od warunków środowiska i klasy ekspozycji, do realizacji konstrukcji należy stosować betony odpowiedniej klasy, wg normy (*PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność wraz z jej krajowym uzupełnieniem PN-B-06265:2004*).


11/III. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanych obiektów budowlanych, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku, oraz w czasie użytkowania obiektów budowlanych

Według wstępnego założenia projektowego, dotyczącego realizacji i użytkowania projektowanej inwestycji, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu. Późniejszy typ, oraz długość okresu ewentualnego monitorowania w trakcie użytkowania ww. inwestycji, zostanie określona przez Projektanta według uzasadnionej potrzeby.

Dokumentacja projektowa powinna określać szczegółowe warunki i sposób realizacji wykopów budowlanych, wzmocnienie dna wykopu budowlanego, oraz rodzaje przewidywanych zabezpieczeń.

W związku z realizacją wykopów o głębokości przekraczającej 1,2 [m p.p.t.], należy zapewnić stały nadzór uprawnionego geologa w trakcie realizacji robót ziemnych. Podczas nadzoru geotechnicznego należy zwrócić szczególną uwagę na stan podłoża gruntowego w dnie wykopów, odpowiednie zabezpieczenie wykopów przed potencjalnym zalaniem wodami opadowymi, na odpowiedni dobór gruntu dla wzmocnienia dna wykopu budowlanego, oraz gruntu przeznaczonego do likwidacji wykopów. Należy również zwrócić uwagę aby podczas robót ziemnych nie odsłonić strefy nawodnionej.

Rejon w obrębie którego będzie realizowana projektowana inwestycja, to obszar częściowo zagospodarowany (zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna), dlatego należy przeanalizować wpływ wykopów na stateczność budowli sąsiednich według zależności, kiedy odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od $3h_w$ (h_w – głębokość wykopu).


- GEOLOG -
mgr inż. Sylwester Kuczera
nr upr. geol. VII-1618

.....
DOKUMENTATOR
/pieczęć + podpis /