

ZLECENIODAWCA: SIM Wrocław Sp. z o.o.
Ul. Fabryczna 10
53-609 Wrocław

OPINIA GEOTECHNICZNA
dla potrzeb budowy budynków wielokondygnacyjnych z infrastrukturą towarzyszącą
na działce 1/97 w Dobrzykowicach

Lokalizacja:
Działka ew. nr: 1/97
Obręb: Wojszyce
Miejscowość: Wrocław
Gmina: Wrocław
Powiat: wrocławski
Województwo: dolnośląskie

Opracowanie:
mgr Radosław Drynda
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1690



Podmiot opracowujący:
GEOLID Sp. z o.o.
ul. Długosza 59-75
51-162 Wrocław

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	3
2.1. Lokalizacja terenu badań	3
2.2. Zagospodarowanie terenu badań	3
2.3. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO	4
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH	4
4.1 Prace terenowe	4
4.1.1 Pomiary geodezyjne	4
4.1.2 Wiercenia badawcze	5
4.1.3 Badania penetrometrem tłoczkowym	5
4.1.4 Pobór próbek gruntu z otworów badawczych	5
4.1.5 Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych	6
4.1.6 Likwidacja otworów badawczych	6
4.2 Badania laboratoryjne	6
4.3 Prace dokumentacyjno-zestawcze	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA	6
5.1 Budowa geologiczna	7
5.2 Warunki hydrogeologiczne	7
5.3 Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych	8
5.4 Charakterystyka warunków geotechnicznych	9
5.5 Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy inwestycji	9
5.6 Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	10
6. ZALECENIA	10
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	10
8. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1.1	Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanej inwestycji w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 1.2	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 1 500
Załącznik nr 2.1	Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski – arkusz Wrocław w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 2.3	Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski – arkusz Wrocław
Załącznik nr 3	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 4	Przekroje geotechniczne
Załącznik nr 5	Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych
Załącznik nr 6	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 7	Wyniki badań laboratoryjnych

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest OPINIA GEOTECHNICZNA dla potrzeb budowy budynków wielokondygnacyjnych z infrastrukturą towarzyszącą we Wrocławiu na działce ew. nr 1/97, obręb Wojszyce, sporządzona przez GEOLID Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu, przy ulicy Jana Długosza 59-75 na zlecenie SIM Wrocław Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ul. Fabryczna 10.

Prawny wymóg sporządzenia *OPINII GEOTECHNICZNEJ* wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- analizy materiałów archiwalnych,
- wizji terenu badań,
- badań geotechnicznych zrealizowanych w listopadzie 2023 r.
- badań laboratoryjnych

Celem opracowania jest określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz wstępne zbadanie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu inwestycji.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie wrocławskim, w granicach gminy Wrocław, obręb Wojszyce, na działce ewidencyjnej nr 1/97.

Lokalizację terenu objętego analizą przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

2.2. Zagospodarowanie terenu badań

Teren objęty projektowanymi badaniami geotechnicznymi jest użytkowany rolniczo jako pole uprawne. Działka od strony południowej graniczy z ul. Asfaltową, od strony północnej z ul. W. Lutostawskiego, od wschodniej z ul. S. Drabika, od zachodu z ul. R. Maszkowskiego. Od strony północno-wschodniej zlokalizowana jest zabudowa wielokondygnacyjna a na pozostałym przyległym obszarze występują pola uprawne.

Analizowany obszar nie jest objęty ochroną konserwatorską. Projektowa inwestycja nie leży w granicach obszarów i terenów górnictwa objętych eksploatacją oraz szkodami górnictwami.

2.3. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren objęty analizą położony jest w prowincji Nizina Środkowoeuropejska (31), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), w obrębie makroregionu Nizina Śląska (318.5), która tworzy rozległą równinę, rozciągającą się po obu stronach Odry, pomiędzy Przedgórzem Sudeckim i Sudetami od południowo-zachodu, Walem Trzebnickim od północy oraz Wyżyną Śląską od wschodu.

Analizowany teren położony jest w granicach Równiny Wrocławskiej (318.52). Równina Wrocławska pokryta jest plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami fluwioglacjalnymi i eolicznymi wykształconymi w postaci łąk, piasków, żwirów, glin oraz lessów. Pod względem geomorfologicznym, zgodnie z *ATLASEM GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ* (Wrocław, 2009 r.) działka ew. nr 1/97 położona jest w obszarze występowania plejstoceniowych, lodowcowych gruntów spoiwych. Na południowo-

wschodnim fragmencie działki występują równiny sandrowe i wodnolodowcowe. Rzędne terenu mieszczą się w granicach ok. 118 – 119 m n.p.m.

Teren objęty analizą położony jest w dorzeczu Odry i odwadniany jest przez ciek Brochówka zasilający Olawę. Strumień przepływa generalnie wzdłuż wschodniej granicy działki 1/97.

W odniesieniu do informacji zawartych na mapie obszarów zagrożonych powodzią od wód gruntowych (podtopienia) dostępnych na <https://geolog.pgi.gov.pl> teren objęty analizą nie leży w granicach obszarów zagrożonych podtopieniami.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Wrocław, teren pod budowę inwestycji nie jest położony w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Planowane przedsięwzięcie na etapie sporządzania niniejszej opinii ma charakter koncepcyjny i może ulec zmianie. Obejmuje budowę 6 budynków wielokondygnacyjnych wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

W ramach przedmiotowego przedsięwzięcia przewiduje się budowę:

- 6 budynków od 4 do 5 kondygnacji z ok. 256 lokalami mieszkalnymi, garażami podziemnymi
- Obiektów infrastruktury towarzyszącej stanowiących: miejsca parkingowe z drogami wewnętrznymi oraz chodniki.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) **Projektant inwestycji zaliczył całe przedmiotowe przedsięwzięcie do II kategorii geotechnicznej.**

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

W celu rozwiązania zadania geotechnicznego, na podstawie przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych, wizji lokalnej i charakterystyki projektowanej inwestycji, opracowano w porozumieniu ze Zleceniodawcą, program badań, który obejmował wykonanie:

- prac terenowych,
- badań laboratoryjnych,
- prac kameralnych.

Badania terenowe przeprowadzono w listopadzie 2023 r.

4.1 Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- wiercenia badawcze,
- profilowanie otworów badawczych,
- badania penetrometrem tłoczkowym,
- pobór próbek gruntu z otworów badawczych,
- obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych,
- likwidacja otworów badawczych.

4.1.1 Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze został wytyczony w terenie taśmą mierniczą o maksymalnej długości 100 m metodą domiarów prostokątnych i zgodnie z ich lokalizacją oznaczone na mapie dokumentacyjnej [**Załącznik nr 1.2**]. Rzędne punktów badawczych odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę oraz z <https://mapy.geoportal.gov.pl> i wymagają weryfikacji.

4.1.2 Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano 6 otwory badawcze do głębokości 10,0 m p.p.t. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono w Tabeli nr 1.

Tabela nr 1		
Oznaczenie otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
O-1	124,9	10,0
O-2	124,9	10,0
O-3	124,6	10,0
O-4	124,4	10,0
O-5	124,7	10,0
O-6	124,7	10,0

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi 60,00 mb. Otwory geotechniczne wykonano systemem mechanicznym, wiertnicą na samochodzie typu pick-up o DMC poniżej 3,5 tony, typ WSG-B firmy Staltechnika. W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1,00 – 2,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-1:2018-05, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaj gruntu, stan, wilgotność, barwa, zawartości węgla wapnia i części organicznych. Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 3].

4.1.3 Badania penetrometrem tłoczkowym

W trakcie badań terenowych na reprezentatywnych próbkach gruntów spoiстых wykonano badanie penetrometrem tłoczkowym, w celu określenia ich stopnia plastyczności (I_L). Łącznie wykonano 7 badań penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 3]. Badania penetrometrem tłoczkowy umożliwiają uzupełnienie badań makroskopowych w wyznaczenie liczbowe spójności gruntu. Parametr ten określa się w umownych warunkach pomiaru siły granicznej Q_r , przy założeniu że, kąt tarcia wewnętrznego wynosi 0. Spójność oznaczana symbolem C jest jednym ze składników wytrzymałości na ścinanie gruntów. Kolejnym składnikiem jest tarcie wewnętrzne szkieletu gruntowego.

Badanie polega na przyłożeniu końcówki trzpienia do wyrównanej powierzchni gruntu, ustawiając penetrometr prostopadle do tej powierzchni. Następnie wolno i równomiernie wciska się końcówkę penetrometru w grunt, aż do momentu zagłębienia się jej do wyznaczonej na niej kreski na głębokość 6,35 mm, zwalnia się nacisk i wyciąga penetrometr z gruntu. Wynik badania odczytuje się na podziałce pomiarowej, wyznaczone krawędzią pierścienia od strony rękojeści penetrometru. Dla właściwego określenia parametru, należy wykonać co najmniej 5 pomiarów dla każdej próbki, a miejsca wciskania końcówki powinny być oddalone od siebie o nie mniej niż 1 cm. Za wartość graniczną siły wciskania Q_r uznaje się średnią arytmetyczną z uzyskanych odczytów. Wartość stopnia plastyczności I_L odczytuje się z nomogramu

4.1.4 Pobór próbek gruntu z otworów badawczych

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Próbki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano 9 próbek gruntu [Załącznik 7].

4.1.5 Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

W trakcie prowadzonych wierceń badawczych prowadzono stałą obserwację przejawów wód gruntowych. Szczegółowe zestawienie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji ujęto w **Tabeli nr 2**.

Tabela nr 2					
L.p.	Oznaczenie otworu badawczego	Obserwacje i pomiary zwierciadła wód podziemnych			
		Zwierciadło wód podziemnych nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło wód podziemnych ustabilizowane [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych [m n.p.m.]
1	O-1	4,2	3,50	-	121,4
2	O-2	-	-	6,2	118,7
3	O-3	-	-	4,4 5,3	120,2 119,3
4	O-4	5,4	4,7	4,7	119,7
5	O-5	3,2 4,6	3,2 3,2	-	121,5
6	O-6	3,6	3,6	-	121,1

4.1.6 Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnia terenu została doprowadzona do stanu pierwotnego.

4.2 Badania laboratoryjne

Na 9 próbkach gruntu pobranych z otworu badawczego przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórny analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

4.3 Prace dokumentacyjno-zestawcze

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych badań geotechnicznych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych opracowano tekst niniejszej opinii określającej warunki geotechniczne, charakteryzujące podłoże gruntowe wraz z częścią załącznikową.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie dokonano na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz w oparciu o dostępne materiały archiwalne

5.1 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren pod budowę inwestycji położony jest w obrębie jednostki geologiczno-strukturalnej monokliny przedsudeckiej, zbudowanej ze skał permsko-mezozoicznych oraz kompleksu kenozoicznego osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Utwory starszego podłoża – permu, reprezentowane są przez piaskowce i zlepieńce czerwonego spagowca oraz ilowce, anhydryty, dolomity, wapienie i piaskowce cechsztynu.

Osady triasu zostały wykształcone w trzech okresach stratygraficznych: pstręgo piaskowca, wapienia muszlowego i kajpru. Pstry piaskowiec dolny to kompleks piaskowców pstrych i droбноziarnistych. Miąższość tej serii przekracza 400 m. Piaskowiec pstry górny w wyniku ruchów obniżających tworzy mocno zróżnicowaną litologicznie serię osadów pochodzenia morskiego, wykształconą w postaci ilowców, anhydrytów, wapieni, piaskowców i dolomitów, miąższości rzędu kilku metrów. Wapień muszlowy dolny to wapienie płytowe i faliste, miejscami zlepieńcowate. Wapień muszlowy środkowy zbudowany jest z dolomitów i wapieni z wkładkami margli. W górnym przeważają wapienie dolomityczne silnie spękane. Kajper stanowi podłoże dla kompleksu osadów kenozoicznych. Zbudowany jest z ilów i mułowców. Częste są przewarstwienia gipsów i szarych piaskowców ilastych. Cała seria ww. utworów monokliny przedsudeckiej osiąga miąższość około 1100 m.

Na utworach krystalicznych monokliny przedsudeckiej zalega niezgodnie kompleks osadów kenozoicznych. Trzeciorzędowe osady reprezentowane są przez miocen środkowy i górny oraz pliocen górny. Miocen środkowy wykształcony jest w postaci ilów szarych i jasnoszarych z wkładkami tzw. ilów płomienistych. W ilach częste są przewarstwienia mułków oraz piasków droбноziarnistych i mułkowatych. Sporadycznie spotyka się również cienkie warstewki węgla brunatnego lub ilów zawęglonych. Miąższość tej serii wynosi około 100m. W miocenie górnym występują ropy o zabarwieniu oliwkowo-szarym z konkrecjami wapnistymi. W części spagowej pojawiają się przewarstwienia piaszczysto-mułkowate z cienką warstwą węgla brunatnego. Miąższość tej serii wynosi maksymalnie 97 m. Trzeciorzędową sedimentację kończy pliocen górny w postaci glin, piasków i żwirów serii Gozdnicy, występującej w formie izolowanych płatów o miąższości do 23 m.

Utwory czwartorzędu reprezentowane są przez zróżnicowane litologicznie osady zlodowacenia południowo-polskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego, jak i rzeczne osady holoceny. Osady te wypełniają Niekę Wrocławską, a miąższość ich osiąga średnio 40 – 50 m. Zgodnie z *Szczegółową Mapą Geologiczną Polski* – arkusz Wrocław [Załącznik nr 2] teren badań położony jest na wychodniach utworów czwartorzędowych, reprezentowanych przez plejstoceny osady lodowcowe (morenowe) gliny zwałowe związane ze Zlodowaceniem Sanu 2.

W trakcie obserwacji terenowych nie stwierdzono procesów geodynamicznych stwarzających zagrożenie, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi podłoże rodzime na analizowany terenie stanowią utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez osady glacialne i fluwioglacialne. Utwory glacialne stanowią głównie osady gliniaste, pod względem litologicznym wykształcone jako gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z domieszką żwiru, gliny piaszczyste z domieszką żwiru przewarstwione piaskami średnimi oraz piaskami grubymi, pospółki gliniaste. W obrębie kompleksu gliniastego, na zróżnicowanych głębokościach i o zmiennej miąższości rozpoznano warstwy piaszczyste. Osady te pod względem litologicznym stanowią piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, pospółki, na granicy glin piaszczystych i gliny pylaste z domieszką części organicznych. W strefie przypowierzchniowej występuje 0,30 – 0,60 m warstwa humusu.

Obraz budowy geologicznej analizowanego rejonu przedstawiono na przekrojach geotechnicznych [Załącznik nr 4].

5.2 Warunki hydrogeologiczne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski (B. Paczyński) teren objęty analizą położony jest w makroregionie południowym, w granicach regionu wrocławskiego (XV). Na przedmiotowym terenie występują wody piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego oraz triasowego. Triasowe piętro wodonośne obejmuje poziom wodonośny wapienia muszlowego i pstręgo piaskowca, z których znaczenie użytkowe dla eksploatacji wód posiada jedynie poziom wapienia muszlowego. Trzeciorzędowy

poziom wodonośny ma znaczenie użytkowe i związany jest z występowaniem izolowanych warstw i soczew piaszczystych i piaszczysto-pyłowych w obrębie ilów, w stropowych partiach miocenu górnego. Poziom ten jest nie jest jednolity i tworzy kilka rozczłonkowanych poziomów, wchodzących w skład wielowarstwowego systemu o zmiennych miąższościach.

Czwartorzędowy poziom wodonośny wiąże się z obszarami pradoliny Odry, gdzie wody występują w utworach piaszczystych i żwirowych wieku plejstoceniowego i holoceniowego, w pięciu strefach głębokościowych. Poziomy wodonośny tworzą osady kopalnych dolin, piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. Osady piaszczyste tarasów zalewowych w dolinie Odry tworzą ciągle poziomy wodonośny o znacznym rozprzestrzenieniu i zmiennych miąższościach. Niejednokrotnie utwory wodonośne izolowane są od powierzchni terenu słabo przepuszczalnymi namulami.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych wody podziemne nawiercono na głębokości 3,2 – 5,40 m p.p.t. i charakteryzowały się zwierciadłem swobodnym i napiętym, które w okresie prowadzonych badań stabilizowało się na głębokości 3,2 – 4,70 m p.p.t., tj. na rzędnej 119,7 – 121,5 m n.p.m. Ponadto zaobserwowano sączenia występujące na głębokości 4,4 – 6,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 118,7 – 120,2 m p.p.t.

Zwierciadło wód gruntowych podlega wahaniom sezonowym w granicach ± 1.00 m, a jego położenie uzależnione jest od intensywności opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów oraz położenia wody w rzekach. Przeprowadzone badania geotechniczne zrealizowano w okresie średnich stanów wód gruntowych.

5.3 Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych

Na podstawie analizy danych z przeprowadzonych badań terenowych oraz danych archiwalnych w podłożu inwestycji wydzielono 3 serie litologiczno-genetyczne osadów. Podziału tego dokonano biorąc pod uwagę stratygrafię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następujące serie litologiczno-genetyczne:

CZWRATORZĘD:

- Utwory glacialne – grunty niespoiste
- Utwory fluwioglacjalne – grunty spoiste

W obrębie serii litologiczno-genetycznej gruntów rodzimych wydzielono 5 warstwy geotechniczne, w których grunty charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Zgodnie z normą PN-81/B-03020, dla każdej warstwy geotechnicznej przyjęto parametr wiodący (wartość charakterystyczna), stanowiący średnią wartość z uzyskanych wartości parametru metodą A. W tym przypadku dla oceny parametrów, za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia I_D . Parametr ten oznaczono na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym oraz oceny oporów w trakcie prac wiertniczych.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonej warstwy geotechnicznej przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA Ib – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste, w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski średnie i piaski grube, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,55$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,55$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IIb – grunty rodzime niespoiste, średnioziarniste, w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski drobne i piaski pyłaste, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,55$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,55$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IIIb – grunty rodzime niespoiste, drobnoziarniste, w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez piaski drobne i piaski pyłaste, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,50$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,50$

WARSTWA GEOTECHNICZNA B1 – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **B** w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny pyłaste zwięzłe i gliny, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,15$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,11$

WARSTWA GEOTECHNICZNA B2 – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **B** w stanie plastycznym, reprezentowane przez gliny pylaste, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,32$; parametr wodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,32$

Rozkład warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju geotechnicznych [Załącznik nr 4].

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące warstwę geotechniczną wyznaczono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 i przedstawiono na **Załączniku nr 6**. Metoda ta polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru (parametr wodący).

5.4 Charakterystyka warunków geotechnicznych

Charakterystykę warunków geotechnicznych omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu występują utwory jednorodne genetycznie i zróżnicowane litologicznie,
- w podłożu występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady glacialne i fluwioglacjalne,
- grunty spoiste występujące w podłożu charakteryzują się stopniem geologicznej konsolidacji **B**,
- w podłożu występują w przewadze grunty nośne, do których zaliczono:
 - grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geotechniczna: **Ib, IIb, IIIb**), charakteryzujące się średnim stopniem zagęszczenia: $I_b = 0,55$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: **B1**), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,15$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: **B2**), charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L = 0,32$,
- grunty słabonośne stwierdzono lokalnie (Otw-3, gł. 4,20 – 4,70 m p.p.t. oraz na gł. 5,30 – 8,0 m p.p.t.) i zaliczono do nich grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna: **B2**), charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,32$
- wody podziemne nawiercono na głębokości 3,2 – 5,40 m p.p.t. i charakteryzowały się zwierciadłem swobodnym i napiętym, które stabilizowało się na głębokości 0,70 – 1,00 m p.p.t., tj. na rzędnej 117,9 – 118,2 m n.p.m.
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy realizacji projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- analizowany teren nie leży w granicach terenów górniczych,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań leży w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.,
- zgodnie z informacjami zawartymi na <https://wody.isok.gov.pl> przedmiotowy teren podlega zagrożeniu powodzią tylko w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego,
- zgodnie z informacjami zawartymi na <https://gis.pgi.gov.pl/> teren badań leży w granicach obszarów zagrożonych powodzią od wód gruntowych (podtopienia).

5.5 Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy inwestycji

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych, z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych i obserwacji terenowych podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne uznaje się za niekorzystne dla budowy budynku logistycznego z infrastrukturą towarzyszącą, ze względu na płytkie występowanie wód gruntowych.

5.6 Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) warunki gruntowe pod względem stopnia skomplikowania ocenia się jako **złożone**.

W oparciu o powyższe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotową inwestycję proponuje się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

6. ZALECENIA

Z uwagi na ustalony stopień złożoności warunków gruntowych, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) w ramach geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, należy opracować: **DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ** zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).

Zakres badań terenowych i laboratoryjnych należy dostosować do rodzaju obiektu budowlanego, jego kategorii geotechnicznej oraz stopnia złożoności podłoża gruntowego występującego na przedmiotowym terenie, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

Wyniki z przeprowadzonych badań mają dostarczyć niezbędnych informacji o podłożu gruntowym, które umożliwią dokonanie ostatecznego wyboru rozwiązań technicznych budowli oraz posłużą do określenia parametrów geotechnicznych gruntów podłoża, potrzebnych do zaprojektowania konstrukcji obiektu budowlanego.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 7.1 Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez GEOLID Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu, przy ulicy Jana Długosza 59-75 na zlecenie SIM Wrocław Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ul. Fabryczna 10.
- 7.2 Przeprowadzone badania, które zrealizowano w listopadzie 2023 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu wrocławskiego obręb Wojszyce, na działce ew. nr 1/97, miały na celu dostarczenie niezbędnych informacji o warunkach gruntowych i wodnych, dla potrzeb ustalenia kategorii geotechnicznej projektowanego budynku logistycznego z infrastrukturą towarzyszącą.
- 7.3 Podłoże budowlane uznano za przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za niekorzystne, utrudniające prace budowlane ze względu występowanie gruntów w stanie plastycznym oraz lokalnie występującymi nawodnionymi soczewkami gruntów niespoistych.
- 7.4 Na podstawie uzyskanych wyników badań i obserwacji terenowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.
- 7.5 Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.
- 7.6 Ze względu na ustalony stopień złożoności podłoża, w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego, należy opracować: **DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ**, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981). Zakres badań terenowych i laboratoryjnych należy

dostosować do wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

- 7.7 Wykonane badania geotechniczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki gruntowe i wodne uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.
- 7.8 Warunki geotechniczne występujące na analizowanym terenie scharakteryzowano na podstawie punktowego rozpoznania 6 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekrojach geotechnicznych, a zawarty na nim przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geotechnicznych panujących w podłożu i wymaga weryfikacji.

8. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- [2] PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- [3] PN-EN ISO 14688-1:2018-05P – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikacja gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
- [4] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [5] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [6] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [7] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [8] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [9] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [10] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [11] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [12] *Szczegółowa Mapa Geologiczną Polski*, arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000 wraz z objaśnieniami, J. Badura, D. Cizek, PIG, Warszawa 2013 r
- [13] *Mapę Geośrodowiskową Polski, PLANSZA A* – arkusz Wrocław w skali 1 : 50 000, L. Kwaśny, PIG, Warszawa, 2004 r.
- [14] *ATLAS GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ*, J. Goldsztejn i inni, PROXIMA, PIG, Wrocław, 2009 r.
- [15] *Budowa Geologiczna Polski, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI*, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [16] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [17] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.