

GEOTERRA

GEOLOGIA, GEOTECHNIKA, HYDROGEOLOGIA

GEOTERRA Grzegorz Wyrwas, ul. Ignacego Krasickiego 29/10, 58-200 Dzierżoniów,
tel.: 606 745 146, e-mail: biuro@geoterra.co, www.geoterra.co
NIP: 882-176-30-45, REGON: 021429468

ZLECENIODAWCA:

Archikon Pracownia Projektowa Robert Kryśpiak
ul. Armii Krajowej 29/9
58-100 Świdnica

OPINIA GEOTECHNICZNA

***określająca warunki gruntowo-wodne podłoża
dla potrzeb budowy budynku oświatowego - przedszkola i żłobka
w miejscowości Pszenno przy ulicy Słonecznej, na działce ew. nr 65/119***

Lokalizacja:

Działka ew. nr: 65/119
Ulica: Słoneczna
Miejscowość: Pszenno
Gmina: Świdnica
Powiat: świdnicki
Województwo: dolnośląskie

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

Dzierżoniów, marzec 2019 r.

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	3
2.1. Lokalizacja terenu badań	3
2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU	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	4
4.1.4. Badania penetrometrem tłoczkowym.....	5
4.1.5. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych	5
4.1.6. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych	6
4.1.7. Likwidacja otworów badawczych	6
4.2. Badania laboratoryjne	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA	6
5.1. Budowa geologiczna	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne	7
5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych	7
5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych	8
5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego	8
5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych	9
5.7. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	9
6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI, ZALECENIA	9
7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE.....	10

Spis załączników tabelarycznych i graficznych

Załącznik nr 1	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Pszenno w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 1 000
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik nr 6	Przekroje geotechniczne: I – I', II – II', III – III', IV – IV', V – V'
Załącznik nr 7	Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb budowy budynku oświatowego - przedszkola i żłobka w miejscowości Pszenno przy ulicy Słonecznej, na działce ew. nr 65/119*, sporządzona przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10, na zlecenie Archikon Pracownia Projektowa Robert Kryśpiak z siedzibą w Świdnicy przy ulicy Armii Krajowej 29/9.

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 posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463).

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- analizy materiałów archiwalnych,
- wizji terenu badań,
- badań geotechnicznych zrealizowanych w lutym 2019 r.

Celem opracowania jest określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz zbadanie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu inwestycji. W szczególności określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu wraz z układem warstw w profilu pionowym, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych oraz przewidywanych jego wahań, jak również określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów zalegających w podłożu.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań położony jest w województwie dolnośląskim, powiecie świdnickim i gminie Świdnica, w południowo-zachodniej części miejscowości Pszenno, przy ulicy Słonecznej, na działce ewidencyjnej nr 65/119. Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Pod względem fizyczno-geograficznym (J. Kondracki) teren badań położony jest na Równinie Świdnickiej, która obejmuje środkową część makroregionu Przedgórze Sudeckie. Obszar ten od północnego-wschodu graniczy z Równiną Wrocławską i Wysoczyzną Średzką, od południowego-wschodu i południa z Masywem Ślęży, południowego-zachodu z Obniżeniem Podsudeckim i od północnego-zachodu ze Wzgórzami Strzegomskimi.

Pod względem morfologicznym teren badań jest prawie płaski, a rzędne mieszczą się w granicach 209,60 – 210,00 m n.p.m.

Teren badań położony jest w zlewni Bystrzycy, stanowiącej lewy dopływ Odry. W odległości ok. 140 m na wschód od analizowanego obszaru przepływa rzeka Piława, będąca prawym dopływem Bystrzycy.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Sobótka, teren badań położony jest w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę 1 kondygnacyjnego budynku oświatowego – przedszkola i żłobka w układzie atrialnym przewidzianego do realizacji w II etapach w miejscowości Pszenno, przy ul. Słonecznej. Całkowita powierzchnia zabudowy: 1550,15 m².

Etap I inwestycji obejmuje: budowę budynku oświatowego – przedszkola wraz ze zjazdem publicznym i parkingiem, zjazdem z drogi wewnętrznej, budowę drogi wewnętrznej i pożarowej, ogrodzenia, montaż obiektów małej architektury w obrębie części rekreacyjnej placu zabaw dla dzieci, budowę towarzyszącej infrastruktury technicznej i urządzeń budowlanych oraz realizację zieleni niskiej i izolacyjnej. Etap II inwestycji obejmuje: budowę budynku oświatowego – żłobka wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i urządzeniami budowlanymi.

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 przedmiotowe przedsięwzięcie do I 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 lutym 2019 r.

4.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- 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 zostały wytyczone w terenie taśmą mierniczą o max długości 100 m metodą domiarów prostokątnych i zgodnie z ich lokalizacją oznaczone na mapie dokumentacyjnej [**Załącznik nr 3**]. Rzędne terenu odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano **8** otworów badawczych do głębokości **2,00 – 4,00** m p.p.t., w tym **6** otworów badawczych do głębokości **3,00 – 4,00** m p.p.t. pod projektowany budynek oświaty oraz **2** otwory badawcze do głębokości 2,00 m p.p.t. pod projektowane drogi. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono w **Tabeli nr 1**.

Tabela nr 1			
L.p.	Oznaczenie otworu geotechnicznego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu geotechnicznego [m p.p.t.]
1	O-01	210.00	3,00
2	O-02	209.80	3,00
3	O-03	209.90	4,00
4	O-04	209.90	3,00
5	O-05	210.00	4,00
6	O-06	209.90	3,00
7	D-01	209.60	2,00
8	D-02	209.90	2,00

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi **24,00 mb**.

Otworki geotechniczne wykonano systemem ręczno-mechanicznym, wiertnicą RKS.

4.1.3. Profilowanie otworów badawczych

W trakcie wykonywanych 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, 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 5].

4.1.4. Badania penetrometrem tłoczkowym

W trakcie badań terenowych na reprezentatywnych próbkach gruntów spoistych wykonano badanie penetrometrem tłoczkowym, w celu określenia ich stopnia plastyczności (I_L). Łącznie wykonano **16** badań penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 5].

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 skał i 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_f uznaje się średnią arytmetyczną z uzyskanych odczytów. Wartość stopnia plastyczności I_L odczytuje się z nomogramu.

4.1.5. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Probki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano **30** próbek gruntu.

4.1.6. 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-01	-	-	-	-
2	O-02	-	-	-	-
3	O-03	-	-	-	-
4	O-04	-	-	-	-
5	O-05	3,60	3,40	-	206,60
6	O-06	-	-	-	-
7	D-01	-	-	-	-
8	D-02	-	-	-	-

4.1.7. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały zlikwidowane wydobywym 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 30 próbkach gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórna analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

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

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów* arkusz Pszenno [**Załącznik nr 2**] oraz *Objaśnieniami do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów* arkusz Pszenno teren badań położony jest w granicach bloku przedsudeckiego. Podłoże badanego terenu budują skały metamorficzne i granit strzegomski. Na tym fundamencie zalegają osady trzeciorzędowe, m. in. zwiertzeliny ilaste oraz osady czwartorzędowe – gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski i żwiry oraz mułki rzeczne i pokrywy utworów pylastych (lessy).

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na wychodniach utworów czwartorzędowych zlodowacenia środkowopolskiego, reprezentowanych przez piaski i żwiry rzeczne tarasów 4 – 6 m n.p. rzeki.

Teren badań położony jest poza zasięgiem obszarów objętych zjawiskami geodynamicznymi, takimi jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania podłoże rodzime budują utwory rzeczne zlodowacenia środkowopolskiego, które w przewadze stanowią rzeczne osady gliniaste. Utwory te stwierdzono do głębokości 1,90 – 3,60 m p.p.t. i litologicznie są wykształcone jako: gliny, często z przewarstwieniami piasków średnich i piasków gliniastych z mniejszym udziałem glin piaszczystych i glin pylastych. W spągowej części kompleksu wzrasta udział glin pylastych, pyłów i pyłów piaszczystych, miejscami się przewarstwiają oraz z przewarstwieniami piasków średnich. Kompleks gliniasty podściela warstwa żwirowo-piaszczysta, którą tworzą pospółki z przewarstwieniami żwirów, żwiry, miejscami z przewarstwieniami pyłów oraz piaski średnie. W strefie przypowierzchniowej na całym analizowanym terenie rozpoznano 0,45 – 0,55 m warstwę humusu.

Obraz budowy geologicznej analizowanego terenu przedstawiono na przekrojach geotechnicznych: I – I', II – II', III – III', IV – IV', V – V' [Załącznik nr 6].

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalizacją zwykłych wód podziemnych Polski (wg B. Paczyńskiego, 1993, 1995) teren badań położony jest makroregionie południowym, w regionie wrocławskim (XV), w granicach subregionu przedsudeckiego (XV₁).

Region wrocławski charakteryzuje się dominacją udziału trzeciorzędowego piętra wodonośnego, cechującego się napiętym zwierciadłem wód, zmiennymi parametrami miąższościowymi, filtracyjnymi i wydajnościowymi. W rejonach dolin rzecznych, wysoczyzn czwartorzędowych i plejstocенских dolin kopalnych rośnie znaczenie piętra czwartorzędowego, które charakteryzuje się zazwyczaj zwierciadłem swobodnym. W podłożu kenozoiku w utworach krystalicznych paleozoiczno-proterozoicznych oraz w skałach osadowych mezozoiku i permu występują wody szczelinowe.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych w podłożu inwestycji wody podziemne stwierdzono tylko w otworze O-05 na głębokości 3,60 m p.p.t. Zwierciadło wód podziemnych o charakterze napiętym stabilizowało się na głębokości 3,60 m p.p.t., tj. na rzędnej 206,60 m n.p.m.

Zwierciadło wód gruntowych podlega wahaniom sezonowym w granicach $\pm 1,00$ m uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów oraz poziomu wody w rzekach. Przedmiotowe badania przeprowadzono 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 2 serie litologiczno-genetyczne osadów. Podziału tego dokonano biorąc pod uwagę stratygrafię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następującą serię litologiczno-genetyczną:

CZWRATORZĘD – (PLEJSTOCEN):

- 1) Utwory rzeczne – niespoiste
- 2) Utwory rzeczne – spoiste

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

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste w stanie zagęszczonym, reprezentowane przez pospółki i żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,75$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,75$

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

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste i pyły piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,20 \leq I_L \leq 0,25$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,23$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie plastycznym, reprezentowane przez pyły, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,38$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,38$

WARSTWA GEOTECHNICZNA V – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji **C**) w stanie miękkoplastycznym, reprezentowane przez gliny pylaste i pyły, charakteryzujące się stopniem plastyczności: $I_L = 0,55$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,55$

Rozkład warstw geotechnicznych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych: I – I', II – II', III – III', IV – IV', V – V' [Załącznik nr 6].

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące poszczególne warstwy geotechnicznych wyznaczono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 i przedstawiono na **Załączniku nr 4**. Metoda ta polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru (parametr wiodący).

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 grunty mało zróżnicowane genetycznie,
- warstwy genetyczne są zmienne litologicznie i zalegają poziomo,
- w podłożu dominują grunty nośne do których zaliczono:
 - grunty niespoiste średnioziarniste i gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym (warstwy geotechniczne: I, II) charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w przedziale: $0,55 \leq I_D \leq 0,75$
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwy geotechniczne: III) charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,20 \leq I_L \leq 0,25$,
- grunty słabonośne – grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym (warstwy geotechniczne: IV, V), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,38 \leq I_L \leq 0,55$, stwierdzono otworami O-03, O-04, O-05, O-06 w przedziale głębokości od 1,80 – 2,50 m p.p.t. do 2,40 – 3,60 m p.p.t.,
- w okresie prowadzonych badań w podłożu wody podziemne nawiercono tylko otworem O-05 na głębokości 3,60 m p.p.t.; zwierciadło wód podziemnych o charakterze napiętym stabilizowało się na głębokości 3,60 m p.p.t., tj. na rzędnej 206,60 m n.p.m.
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań leży w granicach obszaru zalanego w powodzi z 1997 roku.

5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za przeciętne dla budowy budynku oświatowego, z uwagi na występowanie gruntów słabonośnych.

Dla potrzeb projektowanych dróg, z uwagi na występujące w podłożu grunty bardzo wysadzinowe przyjmuje się grupę nośności podłoża G4.

5.6. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia, określenie metod wzmocnienia podłoża i zalecenia dotyczące realizacji robót ziemnych

- 5.7.1.** Głębokość posadowienia budynków, należy dostosować do panujących warunków gruntowo-wodnych i głębokości strefy przemarzania.
- 5.7.2.** W rejonie projektowanych podłoża, należy doprowadzić, poprzez zastosowanie optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża (wymiana, stabilizacja chemiczna, itp.) do grupy nośności podłoża G1.
- 5.7.3.** Zaleca się stabilizację dna wykopu spoiwami hydraulicznymi.
- 5.7.4.** Roboty ziemne należy prowadzić w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, w suchym wykopie.
- 5.7.5.** Dno wykopu należy bezwzględnie zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych i ewentualnie gruntowych, a w przypadku ich dopływu, należy je natychmiast odprowadzić, poza obszar wykopu. W przypadku uplastycznienia gruntów spoistych, zaleca się ich usunięcie i zastąpienie chudym betonem
- 5.7.6.** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie ze sztuką, nie powodując pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów.
- 5.7.7.** Ze względu na słabo przepuszczalny charakter podłoża i możliwość gromadzenia się w górnej strefie wód opadowych zaleca się zastosowanie izolacji przeciwwilgociowej i drenaż opaskowy.
- 5.7.8.** Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym polegającym na bieżącej kontroli zgodności warunków gruntowo-wodnych z opinią geotechniczną oraz zapobieganiu ewentualnym działaniom mogącym pogorszyć warunki gruntowe.
- 5.7.9.** Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska.

5.7. 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 **proste**.

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) przedmiotowe przedsięwzięcie należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

6. PODSUMOWANIE, WNIOSKI, ZALECENIA

- 6.1.** Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEOTERRA z siedzibą w Dzierżoniowie, przy ulicy Ignacego Krasickiego 29/10 na zlecenie Archikon Pracownia Projektowa Robert Kryśpiak z siedzibą w Świdnicy przy ulicy Armii Krajowej 29/9.
- 6.2.** Przeprowadzone badania, które zrealizowano w lutym 2019 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu świdnickiego i miejscowości Pszenno, przy ulicy Słonecznej, na działce ewidencyjnej nr 65/119, miały

na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu, projektowanego budynku oświatowego (przedszkole, żłobek).

- 6.3.** Ze względu na występujące w podłożu grunty słabonośne w strefie od 1,80 – 2,50 m p.p.t. do 2,40 – 3,60 m p.p.t., przy niskim zwierciadle wód podziemnych, warunki gruntowo-wodne ocenia się jako przeciętne dla budowy budynków oświaty, wymagające przyjęcia optymalnych rozwiązań projektowych dla posadowienia obiektów.
- 6.4.** 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 **proste warunki gruntowe**.
- 6.5.** 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 **I kategorii geotechnicznej**.
- 6.6.** 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.
- 6.7.** Warunki geotechniczne występujące na analizowanym terenie scharakteryzowano na podstawie punktowego rozpoznania 8 otworami geotechnicznymi i przedstawiono na przekrojach geotechnicznych, a zawarty na nich przebieg granic litologiczno-genetycznych oraz warstw geotechnicznych jest prawdopodobnym odzwierciedleniem warunków geotechnicznych panujących w podłożu i wymaga weryfikacji, przez nadzór geotechniczny na etapie realizacji robót ziemnych.

7. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [3] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [4] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [5] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [6] PN-B-0448:1981 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów oraz Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów*, arkusz Pszenno w skali 1:25 000, M. Walczak-Augustyniak, 1980, PIG Warszawa
- [10] *Mapa Geośrodowiskowa Polski oraz Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski*, arkusz Sobótka w skali 1:50 000, K. Seifert, E. Gawlikowska, M. Czerski, 2004, PIG Warszawa
- [11] *Budowa Geologiczna Polski, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI*, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [12] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000*, Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [13] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.