

Inwestor:



Gmina Piaseczno

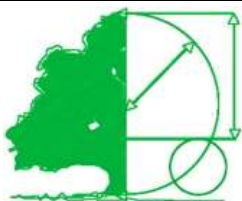
GMINA PIASECZNO

ul. Kościuszki 5

05-500 Piaseczno

NIP 123-12-10-962

Jednostka projektowa:



BELIM

Bronisław Mazur

05-540 Jeziórko ul. Brzozowa 10

tel. 608 354 213

NIP 123-003-24-12

Zamierzenie budowlane:

***Wykonanie inwentaryzacji zieleni oraz dokumentacji
geotechnicznej dla planowanego przedsięwzięcia, którym jest
koncepcja budowy szkoły w Julianowie***

Temat opracowania:

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
ORAZ OPINIA GEOTECHNICZNA**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Podpis
Geotechnik	mgr inż. Wojciech Rogowski		
Geotechnik	mgr inż. Łukasz Charczuk		
Geotechnik	mgr inż. Anna Szwarc		

Data

04.2017

Zawartość

1.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
1.1	Wstęp.....	3
1.1.1	Podstawa i opis opracowania.....	3
1.1.2	Wykorzystane materiały	3
1.1.3	Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji	3
1.1.4	Charakterystyka geomorfologiczna terenu badań.....	4
1.1.5	Charakterystyka budowy geologicznej obszaru badań	4
1.1.6	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych obszaru badań	5
1.2	Zakres wykonanych robót i badań	6
1.2.1	Badania polowe	6
1.2.2	Otwory wiertnicze	6
1.2.3	Badania laboratoryjne	7
1.2.4	Prace geodezyjne	7
1.3	Charakterystyka geologiczno-inżynierska	7
1.3.1	Warunki gruntowo – wodne	7
1.4	Charakterystyka warstw geotechnicznych i właściwość fizyczno-mechanicznych gruntów	8
1.4.1	Ocena warunków geologiczno-inżynierskich i budowlanych	10
1.4.2	Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich	13
1.4.3	Wpływ inwestycji na środowisko gruntowo-wodne.....	13
2.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	16

Spis załączników

Zał. 1.0	Mapa lokalizacyjna, skala 1:50 000
Zał. 2.0	Mapa dokumentacyjna, skala 1:1 000
Zał. 3.1-3.13	Przekroje geotechniczne, skala 1:400/1:50
Zał. 4.0	Karty otworów badawczych, skala 1:20
Zał. 5.0	Objaśnienie do kart otworów badawczych i przekrojów geotechnicznych
Zał. 6.1-6.10	Karty analizy sitowej gruntów niespoistych
Zał. 7.1-7.10	Karty analizy areometrycznej gruntów spoistych
Zał. 8.0	Mapa geologiczna, skala 1:500

Spis tabel

Tabela nr 1.0	Tabela z parametrami warstw geotechnicznych
Tabela nr 2.0	Warunki geologiczno-inżynierskie w rejonie otworów badawczych
Tabela nr 3.1	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów niespoistych
Tabela nr 3.2	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych

1. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1.1 Wstęp

Dokumentacja została sporządzona na zlecenie Gminy Piaseczno z siedzibą przy ul. Kościuszki 5 w Piasecznie.

1.1.1 Podstawa i opis opracowania

Dokumentacja powstała w celu oceny stanu podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowy szkoły w Julianowie, gm. Piaseczno, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie.

Dokumentacja zawiera opis i interpretację przeprowadzonych badań podłoża gruntowego oraz określenie warunków gruntowo-wodnych.

1.1.2 Wykorzystane materiały

Dla potrzeb opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystane zostały:

- [1] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2] PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3] PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- [4] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [5] PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [6] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [7] PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).
- [10] Zenon Wiłun, „Zarys Geotechniki”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 2010 r.
- [11] Kozerski B., Pazdro Z. Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1990.

1.1.3 Charakterystyka terenu badań oraz inwestycji

Projektuje się budowę szkoły wraz z placem zabaw i obiektami sportowymi w Julianowie u zbiegu ul. Zimowej i ul. Urbanistów. Obszar objęty opracowaniem znajduje się na działkach o nr ew. 25/7, 25/10, 25/13, 27/4, 27/7, obr. ew. Julianów, o powierzchni 15 950 m².

Obszar badań jest niezabudowany, nie posiada uzbrojenia w media. W sąsiedztwie znajduje się pojedyncza zabudowa jednorodzinna wzdłuż ul. Zimowej. Lokalizację inwestycji przedstawiono na Zał. 1.0.

1.1.4 Charakterystyka geomorfologiczna terenu badań

Gmina Piaseczno wraz z miejscowością Julianów położona jest na obszarze Makroregionu Niziny Środkowomazowieckiej, w obrębie Mezoregionu Równiny Warszawskiej zgodnie z fizyczno-geograficzną regionalizacją kraju (wg. Kondrackiego). Region ten stanowi wysoczyznę staroglacjalną bezjeziorną.

Regionalnie w obszarze gminy Piaseczno dominują formy rzeźby terenu pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego, m.in. zagłębienia po martwym lodzie mające owalny kształt, a długość i szerokość kilkuset metrów oraz równiny sandrowe i wodnolodowcowe, tworzące rozległe, wyrównane powierzchnie. Formy te rozcięte są przez formy pochodzenia rzeczno- – przede wszystkim tarasy rzeczne i ich dopływy.

Obszar badań stanowi pagórkowaty teren łagodnie opadający w kierunku północno-wschodnim od rzędnych 103 do 99 m n.p.m. Na północ i zachód od terenu badań występują formy pochodzenia wodnolodowcowego w postaci kemów i form akumulacji szczelinowej.

Od południa obszar badań graniczy z doliną rzeki Jeziorki. Dolina zbudowana jest z tarasu zalewowego i nadzalewowego. Taras nadzalewowy wykształcił się po obu stronach rzeki oraz miejscami w dolinach jej dopływów. Zachował się tylko fragmentami w okolicach Jazgarzewa, Głoskowa i Bogatek. Zajmuje niewielkie powierzchnie, od kilkudziesięciu do kilkuset metrów szerokości. Wysokość względna tarasu nadzalewowego w stosunku do poziomu tarasu zalewowego wynosi od 1 do 2 m.

1.1.5 Charakterystyka budowy geologicznej obszaru badań

Pod względem geologicznym, obszar gminy Piaseczno i miejscowość Julianów znajdują się w obrębie Niecki Warszawskiej, na północy graniczącej z Niecką Pomorską, a na południu z Niecką Lubelską wzdłuż uskoku: Nowe Miasto – Grójec. Niecka Warszawska jest częścią synklinorium brzeżnego, zbudowana jest z utworów kredowych i wypełniona osadami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi. Utwory trzeciorzędu są reprezentowane przez piaski, mułki, ropy, zlepieńce, a także margle i ropy margliste. Profil utworów czwartorzędowych ukształtowany został w okresie glacjałów i interglacjałów. Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są piaski ze żwirami poprzedzielane warstwami mułków, leżące na utworach trzeciorzędowych. Powyżej leżą utwory interglacjału mazowieckiego, zlodowacenia środkowopolskiego, stadiału mazowiecko – podlaskiego.

W końcowym okresie zlodowaceń środkowopolskich powstała dolina rzeki Jeziorki, którą wypełniły utwory piaszczyste. Piaski rzeczne tarasów nadzalewowych rzeki Jeziorki powstały podczas ostatniego zlodowacenia. Piaski humusowe zajmujące szeroki pas dolin rzecznych wykształciły się już w holocenie (największe obszary przy ujściu rzeki Małej do Jeziorki oraz wzdłuż rzeki Jeziorki na wysokości Jazgarzewa). Na terenie gminy występują również torfy, m.in. w południowych okolicach Zalesia Dolnego i w pasie od Solca po Orzeszyn oraz lokalnie wzdłuż dolin rzecznych. W holocenie w miejscach zagłębień bezodpływowych, powstały mady pylasto-piaszczyste i mułkowato – ilaste.

U schyłku plejstocenu i w holocenie, w wyniku procesów eolicznych, na terenie gminy wykształciły się także liczne piaski eoliczne w wydmach, głównie we wschodniej części. Znaczenie surowcowe na obszarze gminy Piaseczno mają ropy zastoiskowe i mułki

zastoiskowe, w mniejszym stopniu torfy. Obecnie jednak, żadne ze złóż nie jest eksploatowane.

Obszar badań według archiwalnych danych geologicznych (Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz 560 Piaseczno) zbudowany jest z ilów, mułków i piasków zastoiskowych i wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego oraz ilów zastoiskowych.

Dolina rzeki Jeziorki wypełniona jest piaskami, żwirami i macami rzeczne oraz namułami i torfami.

1.1.6 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych obszaru badań

Badany obszar leży w obrębie dorzecza rzeki Jeziorki, znajdującej się na południe od działek Inwestora. Rzeka ta płynie w kierunku wschodnim do rzeki Wisły, drenując obszar badań z wód powierzchniowych i podziemnych. Na północ i południe od terenu badań przepływają ciek bez nazwy i rów Jeziorki odprowadzający wodę do rzeki w kierunku południowo-wschodnim. Kierunki spływu wód powierzchniowych obszaru badań skierowane są zgodnie z pochyleniem terenu tj. północno-wschodnim.

Obszar ma złożoną budowę geologiczną, a tym samym hydrogeologiczną. Na obszarze badań występują trzy piętra wodonośne: kredy górnej (paleocenu), trzeciorzędu (oligocenu) i czwartorzędu. Pominęto opis warunków hydrogeologicznych występujących w osadach kredy z uwagi na ich dużą głębokość zalegania.

Pierwszy poziom wodonośny związany jest z utworami czwartorzędu - holocenскими poziomem wody w obrębie tarasów rzecznych rzeki Jeziorki. Charakteryzuje się on swobodnym oraz napiętym zwierciadłem wód gruntowych stabilizującym się na poziomie lustra wody rzeki Jeziorki.

Z uwagi na płytkie występowanie tego piętra wodonośnego oraz brak jego izolacji od powierzchni terenu podlega ono sezonowym wahaniom i szybko reaguje na zmianę wielkości zasilania z infiltracji wód opadowych i roztopowych.

Drugi poziom wodonośny związany jest z trzeciorzędowymi poziomami wód podziemnych: paleogenu-oligocenu i neogenu-miocenu. Występuje on w piaskach neogennych pod ilami plioceńskimi. Poziom ten stabilizuje się na rzędnych pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych, a niekiedy powyżej.

Omawiany teren nie występuje na obszarze zagrożonym podtopieniami. Zagrożenie takie występuje jedynie w bezpośrednim otoczeniu rzeki Jeziorki i na wschód od terenu badań.

Schemat warunków wodnych i hydrogeologicznych, kontaktów hydraulicznych został przedstawiony na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1-3.13) oraz kartach otworów geotechnicznych (Zał. 4.0).

Warunki przepuszczalności gruntów, warunki gruntowo-wodne w poziomie posadowienia posadowienia projektowanego budynku szkoły zostały przedstawione w Tabeli nr 2. Klasyfikację przepuszczalności gruntów wykonano w oparciu o przepuszczalność gruntów wg. B. Kozerski, Z. Pazdro [11]. Wyniki badań laboratoryjnych przedstawione zostały na kartach badań laboratoryjnych na Zał. 5.0 i Zał. 6.1-6.10 oraz zestawiono w Tabeli nr 3.1 oraz w Tabeli nr 3.2 (zamieszczonych na końcu tekstu).

1.2 Zakres wykonanych robót i badań

1.2.1 Badania polowe

Na badanym terenie wykonano:

- 42 otwory badawcze o głębokościach do 3÷4 m ppt.

Liczba otworów badawczych oraz ich lokalizacja i głębokości określone zostały przez Zamawiającego. Lokalizację punktów przedstawiono na Zał. 2.0.

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego zostały określone na podstawie wyników badań polowych.

Zakres badań polowych:

- makroskopowe badania próbek pobieranych z otworów geotechnicznych z każdej warstwy litologicznie zmiennej i maksymalnie co 1,0 m, określające rodzaje, wilgotności gruntów wg [1], [2] i [3] (wyniki zostały przedstawione na 0),
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych (wyniki zostały przedstawione na 0),

Uzyskane wartości charakterystyczne stopnia zagęszczenia I_D oraz wilgotności gruntów niespoistych posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia wartości pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” wg [5].

1.2.2 Otwory wiertnicze

Odwierty zostały wykonane przy pomocy urządzenia wiertniczego typu: G4T-25M zamocowanego na sztywnej ramie stalowej pojazdu mechanicznego. Wiercenia wykonywano systemem uderowo-obrotowym w rurach osłonowych. W miejscach trudno dostępnych wiercenia wykonano ręcznym zestawem wiertniczym firmy Z.N.W.I.G.

W trakcie wiercenia otworów dla opracowania niniejszej dokumentacji wykonano:

- makroskopowe analizy rodzajów oraz stanów gruntów,
- pomiary położenia zwierciadła wody gruntowej warstwy wodonośnej.

Profile geologiczne wykonanych wierceń wraz z wynikami badań i pomiarów zostały przedstawione na Zał. 4.0.

W czasie wiercenia otworów badawczych, bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu (zgodnie z wymaganiami normy [6]) wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu,
- wilgotności gruntu,
- barwy gruntu,
- domieszek.

W trakcie wykonywania wierceń zostały także pobrane próbki do badań laboratoryjnych. Pobór próbek został wykonany przez uprawnionego geologa zgodnie z zasadami określonymi w normach [4] i [7].

Wiercenia oraz związane z nimi pomiary i badania prowadzono pod stałym dozorem geologicznym. Po wykonaniu otworów badawczych zostały one zlikwidowane ręcznie urobkiem, zgodnie z następstwem nawierconych warstw litologicznych.

1.2.3 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne obejmowały wymienione poniżej oznaczenia:

- wykonanie badań właściwości fizycznych próbek gruntów:
 - o badania uziarnienia gruntów niespoistych za pomocą analizy sitowej – 10 szt. (wyniki przedstawione zostały na Zał. 5.0),
 - o badania uziarnienia gruntów spoistych metodą analizy areometrycznej – 10 szt. (wyniki przedstawione zostały na Zał. 6.1-6.10),
- zestawienie właściwości fizycznych gruntów uzyskanych w wyniku badań laboratoryjnych (wyniki przedstawione zostały w Tabeli nr 3.1 oraz Tabeli nr 3.2 załączonych na końcu tekstu).

Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów został przedstawiony w rozdziale 1.4.

1.2.4 Prace geodezyjne

Lokalizacja otworów została wyznaczona metodą domiarów prostokątnych z użyciem mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500 oraz 1:1 000, przy wsparciu systemu nawigacji satelitarnej GPS. W nawiązaniu do punktów zinwentaryzowanych na podkładzie geodezyjnym pomierzone zostały również rzędne wykonanych punktów badawczych.

1.3 Charakterystyka geologiczno-inżynierska

1.3.1 Warunki gruntowo – wodne

Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby zalegają w południowej części terenu badań zalegają piaski drobne, średnie i grube genezy wodnolodowcowej i rzecznej oraz miejscami pospółki i żwiry genezy wodnolodowcowej, położone na glinach i iłach genezy zastoiskowej. W północnej części terenu badań piaski przykryte są glinami i piaskami genezy lodowcowej oraz iłami genezy zastoiskowej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych (Zał. 3.1-3.13) oraz na kartach otworów badawczych (Zał. 4.0).

W trakcie wykonywania w północnej części terenu badań nawiercono swobodne i napięte zwierciadło wód gruntowych stabilizujące się na głębokościach od 1,5 – 3,0 m ppt.

W trakcie wykonywania badań zaobserwowano liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych.

Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianom nawet do $+0,5 \div 1,0$ m od stanu obecnego.

1.4 Charakterystyka warstw geotechnicznych i właściwość fizyczno-mechanicznych gruntów

Na podstawie badań polowych wydzielono jedenaście warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.0.

Współczynnik korekcyjny do parametrów warstw: $m=0,9$.

a) Warstwa geotechniczna I

Nasypy zbudowane z humusu, piasków humusowych, piasków gliniastych oraz glin piaszczystych z domieszkami gruzu i betonu; wilgotnych; brązowych, szarych i czarnych. Grunty te występują w różnym stanie w zależności od składu i miejsca występowania.

W terenie badań stwierdzono ich stan od luźnego do średniozagęszczonego.

Parametr wiodący – nie podaje się

Geneza antropogeniczna.

b) Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest w postaci piasków pylistych, piasków drobnych, średnich i piasków grubych; wilgotnych; żółtych i brązowych.

Grunty te występują w stanie od luźnego do średniozagęszczonego.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,30$.

Geneza wodnolodowcowa.

c) Warstwa geotechniczna IIb

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, średnich i piasków grubych oraz piasków średnich z domieszkami humusu i kamieni; wilgotnych i nawodnionych; szarych, żółtych i brązowych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Zakres parametrów - stopień zagęszczenia $I_D=0,40-0,50$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,40$.

Geneza wodnolodowcowa.

d) Warstwa geotechniczna IIc

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych i średnich; wilgotnych; szarych i żółtych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Zakres parametrów - stopień zagęszczenia $I_D=0,50-0,60$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,50$.

Geneza wodnolodowcowa.

e) Warstwa geotechniczna IIIa

Wykształcona jest w postaci pospólek i pospólek zaglinionych z domieszkami piasków średnich, żwiru i kamieni; wilgotnych; pomarańczowych i ciemno żółtych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Zakres parametrów - stopień zagęszczenia $I_D=0,40-0,60$

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia $I_D=0,40$.

Geneza wodnolodowcowa.

f) Warstwa geotechniczna IIIb

Wykształcona jest w postaci pospólek gliniastych; wilgotnych; ciemno żółtych, szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L=0,30$.

Geneza wodnolodowcowa.

g) Warstwa geotechniczna IVa

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin pylastych; wilgotnych i mokrych; szarych, brązowych i żółtych.

Grunty te występują w stanie od plastycznego do miękkoplastycznego.

Zakres parametrów - stopień plastyczności $I_L =0,50-0,70$

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L =0,70$.

Geneza wodnolodowcowa.

h) Warstwa geotechniczna IVb

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin pylastych; wilgotnych i mokrych; szarych, brązowych i żółtych.

Grunty te występują w stanie od plastycznego do miękkoplastycznego.

Zakres parametrów - stopień plastyczności $I_L =0,30-0,50$

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L =0,50$.

Geneza lodowcowa.

i) Warstwa geotechniczna IVc

Wykształcona jest w postaci piasków gliniastych, glin piaszczystych i glin pylastych; wilgotnych i mokrych; szarych, brązowych i żółtych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Zakres parametrów - stopień plastyczności $I_L =0,10-0,25$

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L =0,25$.

Geneza lodowcowa.

j) Warstwa geotechniczna Va

Wykształcona jest w postaci ilów, glin piaszczystych zwięzłych i glin pylastych zwięzłych na pograniczu ilów; nawilgoconych i małowilgotnych; szarych, brązowych i żółtych.

Grunty te występują w stanie twardoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L =0,25$.

Geneza wodnolodowcowa/ zastoiskowa?

k) Warstwa geotechniczna Vb

Wykształcona jest w postaci iłów, glin piaszczystych zwięzłych i glin pylastych zwięzłych na pograniczu iłów; nawilgoconych i małowilgotnych; szarych, brązowych i żółtych.

Grunty te występują w stanie plastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności $I_L = 0,10$.

Geneza zastoiskowa

Tabela nr 1.0 Tabela z parametrami warstw geotechnicznych

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Parametry charakterystyczne							Wysadzinowość wg [9]
		Symbol konsolidacji	Stopień zagęszczenia (stopień plastyczności)	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrz	Spójność	Moduł ścisłości	Moduł ścisłości wtórnej	
		-	$I_p (I_L)$ [-]	ρ [g/cm ³]	ϕ [°]	c [kPa]	M_0 [MPa]	M [MPa]	
I	nasypy	-	-	-	-	-	-	-	grunty wątpliwe lub wysadzinowe
IIa	piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube	-	0,30	1,70	29,4	-	42,4	53,0	grunty niewysadzinowe
IIb	piaski drobne, piaski średnie, piaski grube	-	0,50	1,75	30,4	-	61,9	77,4	grunty niewysadzinowe
IIc	piaski drobne, piaski średnie,	-	0,60	1,85	30,9	-	74,4	93,0	grunty niewysadzinowe
IIIa	pospółki pospółki zaglinione	-	0,40	1,90	37,7	-	133,4	133,4	grunty niewysadzinowe
IIIb	pospółki gliniaste	C	0,30	2,1	13,2	13,3	23,6	39,3	grunty niewysadzinowe
IVa	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste	C	0,70	2,00	6,8	5,5	10,4	17,3	grunty niewysadzinowe
IVb	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste	C	0,50	2,00	10,0	8,5	15,6	26,0	grunty niewysadzinowe
IVc	piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste	C	0,25	2,00	14,0	15,0	26,3	43,8	grunty niewysadzinowe
Va	ił, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe	D	0,25	2,00	9,6	47,1	21,6	27,0	grunty niewysadzinowe
Vb	ił, gliny piaszczyste zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe	D	0,10	2,00	11,6	54,3	30,6	38,2	grunty niewysadzinowe

1.4.1 Ocena warunków geologiczno-inżynierskich i budowlanych

Ocena warunków geologiczno-inżynierskich została przeprowadzona na podstawie wizji lokalnej, szacunkowych obliczeń inżynierskich oraz wyników badań terenowych i laboratoryjnych. Oceniając warunki geologiczno-inżynierskie wzięto pod uwagę:

- a) głębokość do pierwszego zwierciadła wód podziemnych [m ppt]:
- > 4 - warunki bardzo dobre,
 - 4÷3 - warunki dobre,
 - 2÷3 - warunki przeciętne,
 - > 2 - warunki niekorzystne.
- b) warunki gruntowe i szacunkowa nośność podłoża [kPa] na głębokości 1-3 m ppt:
- > 350 - warunki bardzo dobre,
 - 200÷350 - warunki dobre,
 - 100÷200 - warunki przeciętne,
 - < 100 - warunki bardzo niekorzystne.
- c) przepuszczalność podłoża:
- średnia, dobra i bardzo dobra - warunki bardzo dobre i dobre,
 - słaba - warunki przeciętne,
 - zła – grunty półprzepuszczalna i praktycznie nieprzepuszczalne - warunki bardzo niekorzystne.

Biorąc pod uwagę powyższe kryteria dokonano oceny warunków budowlanych przyporządkowując jedną z kategorii geologiczno-inżynierskich:

- I - obszar o bardzo dobrych warunkach geologiczno- inżynierskich,
- II - obszar o dobrych warunkach geologiczno- inżynierskich,
- III - obszar o przeciętnych warunkach geologiczno- inżynierskich,
- IV - obszar o bardzo niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich.

Podczas uściślenia ze względu na jakie kryterium dany obszar został przydzielony do odpowiedniej klasy obszarów o danych warunkach geologiczno-inżynierskich, na mapie warunków budowlanych przy symbolu rzymskim dodano dodatkową literę alfabetu greckiego. Wyniki oceny zostały przedstawione na mapie geologicznej (Zał.8.0) oraz w Tabeli nr 2.0.

Tabela nr 2.0 Warunki geologiczno-inżynierskie w rejonie otworów badawczych

Rejon punktu badawczego	Przewarżający rodzaj gruntu od 1 do 3 m ppt	Stan gruntu	Głębokość do zwierciadła wody [m n.p.t.]	Szacowana nośność gruntów - odpór podłoża [kPa]	Przepuszczalność podłoża	Kategoria warunków geologiczno-inżynierskich	Kategoryzacja warunków gruntowych wg [9]
			a				
1	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
2	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
3	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
4	Pd na Gp	szg na tpi	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
5	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
6	Pd	szg	>4,0	200-350	słaba	III c	proste
7	nN	ln	>4,0	>100	słaba	IV b	proste
8	Pd	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
9	Pd	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste

Rejon punktu badawczego	Przewarżający rodzaj gruntu od 1 do 3 m ppt	Stan gruntu	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	Szacowana nośność gruntów - odpór podłoża [kPa]	Przepuszczal- ność podłoża	Kategoria warunków geologiczno- inżynierskich	Kategoryzacja warunków gruntowych wg [9]
			a	b	c		
10	Pd	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
11	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
12	Pog	pl	>4,0	100-200	słaba	III bc	proste
13	Ps	szg	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
14	Ps // Gp	szg // tpl	>4,0	200-350	dobra	II abc	proste
15	Ps	szg	4,4	200-350	dobra	II abc	proste
16	Ps	szg	3,2	200-350	dobra	II abc	proste
17	Ps	szg	3,7	200-350	dobra	II abc	proste
18	Ps	szg	3,7	200-350	dobra	II abc	proste
19	Pg na Pd	pl na szg	3,8	100-200	słaba	III bc	złożone
20	Gπ, I, Pg	pl lub mpl	3,4	<100	zła	IV bc	skomplikowane
21	Gp, I na Pd	pl na szg	2,9	100-200	zła	IV c	złożone
22	Pg na Pd	pl na szg	3,3	100-200	zła	IV c	złożone
23	I, Pg na Ps	pl na szg	3,1	100-200	zła	IV c	złożone
24	I, Gp, Pg na Ps	pl na szg	2,8	100-200	zła	IV c	złożone
25	Gp/Pg	pl	3,5	<100	zła	IV bc	skomplikowane
26	I, Gp, Pg	mpl	3,2	<100	zła	IV bc	skomplikowane
27	I, Gp, Gπ, Pg	mpl	3,3	<100	zła	IV bc	skomplikowane
28	Gπ, Π	mpl	3,3	<100	zła	IV bc	skomplikowane
29	Pg, Gp, Gπ, I	mpl	3,0	<100	zła	IV bc	skomplikowane
30	Pg, Gp, Gπ	mpl	2,2	<100	zła	IV bc	skomplikowane
31	Gπz, Gπ, Π, Gp,	mpl, pl	2,3	<100	zła	IV bc	skomplikowane
32	Gp, Π, Gp	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane
33	I, Gπ, Gp, Pg	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane
34	I, Gπ, Pg	mpl, pl	2,2	<100	zła	IV abc	skomplikowane
35	I, Gπ, Gp, Pg	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane
36	I, Gπ, Gp, Pg	mpl, pl	1,5	<100	zła	IV abc	skomplikowane
37	Pog na Po	pl na ln	2,6	<100	zła	IV bc	skomplikowane
38	Gπz, Gπ, Π, Pg	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane
39	Πp/Pd	pl	2,5	<100	zła	IV bc	skomplikowane
40	Gπz, Gσ, Pg	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane
41	Gπ, Gp, Pg	mpl, pl	1,7	<100	zła	IV abc	skomplikowane
42	Gπz, Gπ, Pg	mpl, pl	2,0	<100	zła	IV abc	skomplikowane

Objaśnienia:

I	warunki bardzo dobre
II	warunki dobre
III	warunki przeciętne
IV	warunki bardzo niekorzystne

W okolicach otworów na północy terenu badań występują niekorzystne warunki budowlane, ze względu na stosunkowo wysoki poziom zwierciadła wód gruntowych, występowanie gruntów o obniżonej przepuszczalności oraz występowania gruntów o obniżonej nośności. Szczegółowy obraz warunków geologiczno-inżynierskich (budowlanych) przedstawiono tabelarycznie w Tabeli nr 2.0.

Według Rozporządzenia [9] oraz informacji uzyskanych od Inwestora projektowany budynek (niepodpiwniczony, o wysokości do 2-3 kondygnacji) należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię geotechniczną oraz kategoryzację warunków gruntowych należy ustalić w trakcie projektowania obiektu. Wstępną kategoryzację warunków gruntowych wg Rozporządzenia [8] przedstawiono w Tabeli nr 1.0. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. 2.0).

1.4.2 Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich

Warunki geologiczno-inżynierskie będą zmieniały się w zależności od etapu inwestycji. Największe zmiany wystąpią na etapie realizacji inwestycji, tj. budowy.

Na etapie budowy nastąpi zmiana warunków geologiczno-inżynierskich, głównie w postaci odprężenia podłoża w wyniku wykonania w gruncie wykopów budowlanych oraz przemieszczeń pionowych podłoża (osiadań) od przyłożonego obciążenia na fundament. Dodatkowo na etapie realizacji inwestycji należy uwzględnić wahania zwierciadła wód podziemnych w wyniku zastosowania odwodnienia budowlanego. Przy wykonywaniu wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych, grunt należy chronić przed rozluźnieniem (upłynnieniem piasków - zjawisko „kurzawki”).

Ciężki sprzęt budowlany użyty do realizacji zadania może wywołać drgania o amplitudach wyższych od generowanych przez ruch pojazdów ciężarowych w ruchu ciągłym. Zaleca się wykonanie oceny stanu technicznego budynków zlokalizowanych w bliskim sąsiedztwie frontu robót budowlanych, a zwłaszcza starych budynków o konstrukcjach podatnych na wpływ drgań i wibracji przenoszonych przez grunt.

Na etapie użytkowania obiektu nastąpi przekazanie obciążeń eksploatacyjnych przez fundamenty na podłoże gruntowe i ustabilizowanie się osiadań od obciążeń eksploatacyjnych.

1.4.3 Wpływ inwestycji na środowisko gruntowo-wodne

Oddziaływanie projektowanego obiektu na środowisko gruntowo-wodne może wystąpić głównie na etapie realizacji inwestycji - w trakcie wykonywania robót ziemnych (wykonywanie wykopów pod fundamenty i osadzanie elementów konstrukcji) związanych posadowieniem budynku szkoły.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych w rejonie projektowanego obiektu, w zależności od głębokości posadowienia i lokalizacji budynku może wystąpić niekorzystny wpływ inwestycji na stosunki wodne ze względu na konieczność miejscowego zdepresjonowania zwierciadła wody gruntowej. W trakcie przeprowadzenia robót odwodnieniowych oraz budowlanych może nastąpić wpływ na pogorszenie wód powierzchniowych, jednakże przy

prawidłowym i szczególnie ostrożnym prowadzeniu prac nie powinno dojść do zmiany chemizmu i zanieczyszczenia wód podziemnych. Wody z wykopu przed wprowadzeniem do kanalizacji lub cieku wodnego należy poddać mechanizmowi podczyszczenia z zawiesiny np. przez zastosowanie osadników, w celu zminimalizowania potencjalnego zamulenia oraz zanieczyszczenia. Przed zrzutem wody do zbiorników naturalnych lub kanalizacji należy uzyskać stosowne pozwolenia.

Podczas projektowania i budowy obiektów należy zastosować odpowiedni system odwodnienia dróg, chodników, boisk oraz ścieżek rowerowych w otoczeniu budynku szkoły, który zapewni odprowadzenie wód opadowych i roztopowych do wpustów kanalizacji deszczowej oraz zapobiegnie przedostawaniu się szkodliwych substancji do wód i gruntów.

W fazie realizacji przedsięwzięcia nastąpi wzrost poziomu substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza atmosferycznego oraz poziom emitowanego hałasu. Okresowe uciążliwości spowodowane będą przede wszystkim pracą urządzeń o napędzie spalinowym, transportem oraz rozładunkiem materiałów budowlanych i elementów instalacji.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych mogą powstawać odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (grupa 17) Sposób ich zagospodarowania zostanie określony w projekcie budowlanym. Opady należy czasowo magazynować w przystosowanych miejscach, zabezpieczających środowisko przed ewentualnym zanieczyszczeniem, a następnie przekazać do odzysku lub unieszkodliwienia uprawnionemu odbiorcy.

Inwestycja powinna być realizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi. W celu zabezpieczenia środowiska przed skażeniem i zniszczeniem konieczna jest właściwa organizacja robót oraz ich prawidłowe wykonawstwo. Konieczne jest używanie sprzętu sprawnego technicznie, aby nie dopuścić do wycieków oleju.

Niezbędne jest również zapewnienie w miejscach prac budowlanych toalet ekologicznych obsługiwanych przez firmy wyspecjalizowane w unieszkodliwianiu odpadów socjalno-bytowych.

Przy prawidłowej organizacji robót oraz powzięciu szczególnej ostrożności w trakcie prowadzenia prac budowlanych nie istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia i zniszczenia środowiska.

W trakcie eksploatacji oddziaływanie inwestycji na powierzchnię ziemi i środowisko może być pośrednie i bezpośrednie. Bezpośrednie wiąże się z trwałą eliminacją z użytkowania gruntu zajętego przez inwestycję, oddziaływanie pośrednie związane jest z eksploatacją odcinków drogowych i emisją zanieczyszczeń motoryzacyjnych. Ich wysokość jest zależna od natężenia ruchu oraz warunków fizjograficznych i pogodowych.

W celu ograniczenia wpływu inwestycji na środowisko w fazie eksploatacji i funkcjonowania obiektów proponuje się następujące rozwiązania:

- odprowadzanie wód opadowych z powierzchni utwardzonych do kanalizacji miejskiej, ścieki powinny być wstępnie podczyszczone,

- powierzchnie terenu naruszone wykopami i ciężkim sprzętem powinny zostać zrekultywowane i obsiane trawą niezwłocznie po zakończeniu robót budowlanych,
- zaprojektowanie funkcjonalnego układu drogowego oraz poprawienie przepustowości i płynności obecnego ruchu drogowego, redukcję drgań komunikacyjnych.
- dla poprawy bezpieczeństwa powinna nastąpić budowa nowych chodników i zatok autobusowych, wykonanie oświetlenia oraz innych elementów bezpieczeństwa drogowego.

2. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Zgodnie z Rozporządzeniem [9] budowę szkoły wstępnie należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję należy podjąć w trakcie projektowania obiektu budowlanego wraz infrastrukturą. W podłożu w południowej części terenu badań występują proste warunki gruntowe. W części północnej warunki gruntowe klasyfikuje się jako złożone lub skomplikowane.
2. W przypadku projektowania obiektów w obszarze złożonych i skomplikowanych warunków gruntowych zgodnie z rozporządzeniem [9] należy wykonać i zatwierdzić Projekt Robót Geologicznych oraz Dokumentację Geologiczno-Inżynierską.
3. Na podstawie wykonanych wierceń stwierdza się, iż na badanym terenie pod warstwą gleby w południowej części terenu badań zalegają piaski drobne, średnie i grube oraz miejscami pospółki i żwiry genezy wodnolodowcowej i rzecznej, położone na glinach i iłach genezy zastoiskowej. W północnej części terenu badań piaski przykryte są glinami i piaskami genezy lodowcowej oraz iłami genezy zastoiskowej. Przewidywany schemat budowy geologicznej przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych (zał. 3.1-3.13) oraz na kartach otworów badawczych (zał. 4.0).
4. W trakcie wykonywania w północnej części terenu badań nawiercono swobodne i napięte zwierciadło wód gruntowych stabilizujące się na głębokości około 1,5 – 3,0 m ppt. Zaobserwowano liczne sączenia wód z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych.
5. Badania zostały przeprowadzone w okresie suchym. W okresie występowania intensywnych opadów deszczu lub roztopów stan wód podziemnych może ulec zmianom nawet do $+0,5 \div 1,0$ m od stanu obecnego.
6. Korzystne warunki gruntowo-wodne do lokalizacji inwestycji znajdują się w południowo-zachodniej części terenu badań w obszarze występowania piasków drobnych, średnich i grubych w stanie średniozagęszczonym o zwierciadle wody położonym poniżej 3 m ppt.
7. Mapę geologiczną gruntów rodzimych występujących w poziomie posadowienia (tj. na głębokości od 1 do 3 m ppt) wraz z kategoryzacją warunków geologiczno-inżynierskich (budowlanych) przedstawiono na Zał. 8.0.
8. W okolicach otworów na północy terenu badań występują niekorzystne warunki budowlane, ze względu na stosunkowo wysoki poziom zwierciadła wód gruntowych, występowanie gruntów o niskiej przepuszczalności oraz obniżonej nośności. Szczegółowy obraz warunków geologiczno-inżynierskich (budowlanych) przedstawiono tabelarycznie w Tabeli nr 2.
9. Wyróżniono jedenaście warstw geotechnicznych. Szczegółowe zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w Tab. 1.
10. Iły, gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste, piaski gliniaste są gruntami bardzo wrażliwymi na zmiany stanu pod wpływem nagłych zmian wilgotności, drgań i wibracji.

11. Grunt w dnie wykopów należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) oraz przed przemarzaniem, tak aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych (uplastycznienie lub skurecz).
12. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z [5] wynosi 1,0 m ppt.
13. Planowana inwestycja powinna być zrealizowana i eksploatowana w sposób zapewniający ochronę środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem substancjami szkodliwymi.
14. Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.
15. Po wybraniu dokładnej lokalizacji budynku szkoły oraz obiektów towarzyszących (boisk, placów, dróg i chodników - należy uzupełnić badania geotechniczne o dodatkowe otwory badawcze oraz sondowania geotechniczne - dostosowując je do potrzeb konstrukcji obiektów.