



GEOLOGIA POŁUDNIE Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Morawskiego 5/108
30-102 Kraków
tel. 691-123-722, 509-217-805
e-mail: tomasz@geologiapoludnie.pl ; jan@geologiapoludnie.pl
www. geologiapoludnie.pl

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 – *W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* – Dz.U. Nr 118 poz. 463 (zwane dalej „Rozporządzeniem”)

Projektowany obiekt: Budowa zaplecza technicznego do obsługi taboru nisko i zeroemisyjnego w zajezdni autobusowej – hala napraw, diagnostyki, sprzątania i konserwacji autobusów na dz. nr ew. 476/26 obr. 213 w Rzeszowie, województwie podkarpackim.

Lokalizacja obiektu: dz. nr ew. 476/26 obr. 213 przy al. Wyzwolenia w Rzeszowie, województwie podkarpackim.

Zleceniodawca: **Piotr Klimczak**
Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Rzeszowie S.A.
al. Wyzwolenia 6
35-959 Rzeszów

Opracowali:

mgr inż. Tomasz Michalczyk
upr geol VII-1756 XI-0253 XII-0212

mgr inż. Jan Olszewski

Kraków, październik 2024 r.

SPIS TREŚCI:**I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

- 1.1. Dane ogólne
 - 1.1.1. Podstawa opracowania
 - 1.1.2. Techniczne podstawy opracowania
 - 1.1.3. Cel i zakres opracowania
 - 1.1.4. Opis projektowanej inwestycji
- 1.2. Lokalizacja i opis terenu
- 1.3. Opis badań
- 1.4. Budowa geologiczna
- 1.5. Warunki wodne
- 1.6. Warunki gruntowe
- 1.7. Wnioski

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- 2.1. Opis badań
- 2.2. Warunki geotechniczne
- 2.3. Parametry geotechniczne gruntów

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 3.1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
- 3.2. Określenie obliczonych parametrów geotechnicznych
- 3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
- 3.4. Określenie oddziaływań od gruntu
- 3.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
- 3.6. Określenie nośności osiadania podłoża gruntowego
- 3.7. Ustalenie danych zaprojektowania posadowienia
- 3.8. Wykonawstwo robót ziemnych
- 3.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt
- 3.10. Monitoring projektowanego obiektu

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1:10 000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
- 3. Karty sondowań penetracyjnych
- 4. Przekroje geotechniczne
- 5. Tabela normowych parametrów geotechnicznych
- 6. Sprawozdanie z sondowań statycznych CPTu
- 7. Objasnienia znaków i symboli

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. DANE OGÓLNE

1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie powstało na podstawie zlecenia otrzymanego od:

Piotr Klimczak

Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Rzeszowie S.A.

al. Wyzwolenia 6

35-959 Rzeszów

1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Z 2012r., poz. 463),
- Wizja lokalna, pomiary oraz polowe badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania,
- Norma PN-EN 1997-1: 2008 Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne
- Norma PN-EN 1997-2: 2009 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- Norma PN-81/B-03020
- Polskie normy budowlane i literatura techniczna.

1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest określenie warunków geotechnicznych, występujących w podłożu badanego terenu, w oparciu o analizę udokumentowanych badań warunków gruntowo-wodnych, wykonanych dla niniejszego opracowania.

W zakres opracowania wchodzi następujące czynności:

- wizja lokalna, wykonanie badań podłoża gruntowego
- określenie warunków gruntowo-wodnych
- wykonanie 3 sondowań penetracyjnych do głębokości 15,0 m p.p.t.
- wykonanie 2 sondowań penetracyjnych do głębokości 18,0 m p.p.t.

- wykonanie 3 sondowań penetracyjnych do głębokości 15,0 m p.p.t.

1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Celem prac jest ustalenie przydatności gruntów pod projektowaną inwestycję. Według informacji uzyskanych od Projektanta projektuje się budowę zaplecza technicznego do obsługi taboru nisko i zeroemisyjnego w zajezdni autobusowej – hala napraw, diagnostyki, sprzątania i konserwacji autobusów na dz. nr ew. 476/26 obr. 213 w Rzeszowie, województwie podkarpackim.

Podstawowy opis techniczny:

Hala serwisowania autobusów projektowana jest jako jednokondygnacyjny budynek mieszczący część warsztatową oraz zaplecze magazynowo-socjalne. Całość bez podpiwniczenia. Wysokość użytkowa hali warsztatowej (do spodu dźwigarów dachowych) to ok. 6,0 - 6,5 m., wysokość netto kondygnacji zaplecza to ok. 3,3 m.

Wymiary osiowe budynku w rzucie to ok. 18x36 m. Hala jednonawowa o rozpiętości osiowej dźwigarów 18 m. i ich poprzecznym rozstawie co 6,0 m. Konstrukcja hali stalowa lub stalowo-żelbetowa (słupy), zaplecze w konstrukcji podobnej lub tradycyjnej. Pokrycie dachu i obudowa ścian z płyt warstwowych.

W przypadku zaplecza - rozwiązanie wariantowe to ściany z elementów ceramicznych i żelbetowy stropodach lub żelbetowy strop z drewnianym dachem. Z uwagi na przeznaczenie hali, przewiduje się zwiększone w sposób istotny zewnętrzne obciążenie posadzki - od ciężaru autobusów, których waga może sięgać ok. 20 000 kg. Przewiduje się również zwiększone, skupione obciążenie w miejscach posadowienia kolumn podnośników samochodowych do obsługi autobusów.

Z racji funkcji hali zakłada się również pogrubioną żelbetową posadzkę z warstwami podbudowy, o ciężarze własnym ok. 800 kg/m².

Lokalizację ogólną przedstawia mapa lokalizacyjna (zał. 1), a szczegółową mapa dokumentacyjna (zał. 2).

1.2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

Obszar inwestycji znajduje się na terenie Miasta Rzeszowa, przy al. Wyzwolenia, w województwie podkarpackim. Dominuje tu zabudowa usługowa. Obecnie na terenie inwestycji znajdują się budynki Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej. Nie przebiegają przez niego ciekły wodne. Działka jest uzbrojona w sieci kanalizacyjne, energetyczne i wodociągowe.

Teren inwestycji jest ogrodzony. Zlokalizowany jest na stosunkowo płaskim terenie, którego rzędne wahają się pomiędzy 205,9 – 206,0 m n.p.m. Obszar badań znajduje się w zlewni Wisłoka, zlokalizowanego na wschód od terenu badań, będącego lewym dopływem Sanu, będącego prawym dopływem Wisły – dział wodny III-rzędu.

Obszar badań znajduje się w obrębie mezoregionu Pradoliny Podkarpackiej zaliczanego do makroregionu Kotliny Sandomierskiej w podprovincji Podkarpacia Północnego należącej do prowincji Karpat Zachodnich z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym. Pradolina Podkarpacka w omawianej części graniczy od północy z Płaskowyżem Kolbuszowskim, a od południa z Podgórzem Rzeszowskim i Pogórzem Strzyżowskim (zgodnie z Centralną Bazą Danych Geologicznych).

Obszar badań położony jest w zlewni Wisłoka, zlokalizowanego na wschód od omawianej działki.

Lokalizację ogólną terenu badań przedstawiono w załączniku 1.

1.3. OPIS BADAŃ

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- odbyto wizję lokalną terenu badań,
- wytyczono punkty założonych odwiertów, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych,
- wykonano 3 sondowań penetracyjnych ϕ 70 mm, do głębokości 15,0 m p.p.t
- wykonano 2 sondowania penetracyjne ϕ 70 mm, do głębokości 18,0 m p.p.t
- wykonano 3 sondowania statyczne CPTu, do głębokości 15,0 m p.p.t
- podczas prowadzenia sondowań, pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, zawartość części organicznych, rodzaj i stopień plastyczności gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia gruntów niespoistych

Profile litologiczne naniesiono na karty sondowań penetracyjnych (zał. 3) oraz przekroje geotechniczne (zał. 4).

1.4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych badań, stwierdza się, iż na terenie projektowanych badań występują utwory czwartorzędowe, które podścielone są utworami trzeciorzędowymi. Budowę geologiczną obrazują karty otworów geotechnicznych (zał. 3.1 – 3.5) oraz przekroje geotechniczne (zał. 4.1 – 4.2).

Trzeciorząd jest wykształcony w postaci głębokomorskich osadów miocenских, wykształconych w formie ilów. W czasie prac terenowych strop utworów nawiercono w sondowaniach O-1 i O-3 na głębokości 17,3 m p.p.t.

Czwartorzęd zbudowany jest z utworów fluwio-glacialnych pochodzących z akumulacji rzeczno-lodowcowej, reprezentowanych przez namuły z torfem, pyły oraz żwiry.

Powyżej zalega przypowierzchniowa warstwa nasypu niekontrolowanego o miąższości w przedziale 0,9 – 6,4 m.

1.5. WARUNKI WODNE.

W świetle przedstawionej powyżej budowy geologicznej stwierdza się, że na omawianym terenie występuje ciągły, czwartorzędowy poziom wodonośny o zwierciadle naporowym nawierconym na głębokości w przedziale 9,8 – 10,1 m p.p.t. i ustabilizowanym na rzędnej 203,1 m n.p.m.. Poziom stabilizacji zwierciadła wód gruntowych może wahać się w granicach ± 1 m, w zależności od natężenia opadów atmosferycznych i roztopów.

W utworach spoistych mogą pojawić się sączenia wód wsiąkowych. Ich występowanie zależy od okresów wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopów, jednak w czasie wierceń takich sączeń nie zaobserwowano.

Omawiany obszar znajduje się w zlewni Wisłoka, zlokalizowanego na zachód od omawianej działki.

1.6. WARUNKI GRUNTOWE

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan, zgodnie z PN-86/B-02480.

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodami polowymi zgodnie z PN-EN 1997-1; PN-EN 1997-2 oraz wg normy PN-81/B-03020.

1.7. WNIOSKI

Omawiany teren zlokalizowany jest przy al. Wyzwolenia w Rzeszowie, gminie miejskiej Rzeszów, województwie podkarpackim.

Rzędne terenu prowadzenia badań wahają się w przedziale 205,9 m n.p.m., 206,1 m n.p.m.

W podłożu projektowanej inwestycji pod warstwą nasypu niekontrolowanego, występują grunty organiczne o miękkoplastyczne, określone jako słabo i nienośne oraz średniozagęszczone, nośne grunty niespoiste, podścielone twardoplastycznymi gruntami bardzo spoistymi.

Stwierdza się **złożone** warunki gruntowo-wodne, ze względu na występowanie w podłożu gruntów antropogenicznych o znacznej miąższości oraz gruntów słabo i nienośnych w postaci miękkoplastycznych pyłów i gruntów organicznych.

Ze względu na prowadzenie prac budowlanych w gruntach spoistych należy pamiętać:

- Wykop należy bezwzględnie chronić i zabezpieczyć przed **zalaniem wodami opadowymi**
- Ewentualne sączenia ze zboczy skarpy, mogące powstać w czasie intensywnych opadów muszą być przechwycone przez rów wykopany wokół wykopu i odpompowane
- Wykop należy wykonywać partiami kładąc na dnie warstwę podbetonu zabezpieczającego przed ewentualnymi opadami
- Po wykonaniu posadowienia, należy je obsypać urobkiem z materiału rodzimego – spoistego, **bardzo dokładnie go ubijając**. Wokół budynku należy ułożyć opaskę betonową lub bitumiczną utrudniającą infiltrację wód opadowych poprzez zasyp pod fundament budynku

- Wszelkie instalacje wodno – kanalizacyjne należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do gruntu pod zbiornik, wykonując zasypkę z gruntów spoistych
- Ze względu na **tiksotropowe** właściwości występujących gruntów, tj. **uplastyczniających się pod wpływem wibracji**, szczególną ostrożność należy zwrócić podczas wykorzystywania ciężkiego sprzętu na terenie planowanej inwestycji.
- Rodzime grunty spoiste zalicza się do grupy gruntów bardzo wysadzinowych, w związku z czym należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie otwartego wykopu przed opadami atmosferycznymi, sączeniami wód wsiąkowych i przemarzaniem
- Sugeruje się posadowienie pośrednie w postaci pali, posadowionych w warstwie średniozagęszczonych gruntów niespoistych
- Granica przemarzania terenu badań wynosi **H_z=1,0 m ppt.**
- Nie stwierdzono oznak aktywnych procesów geodynamicznych
- W przypadku napotkania odmiennych warunków gruntowo-wodnych w czasie prowadzenia prac budowlanych należy bezzwłocznie skonsultować się z geologiem

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. Z 2012r., poz. 463), przedmiotową inwestycję należy zaliczyć do **II kategorii** geotechnicznej przy **złożonych** warunkach gruntowych, co wiąże się z koniecznością sporządzenia Projektu Robót Geologicznych i Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. OPIS BADAŃ

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1.

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- odbyto wizję lokalną terenu badań,
- wytyczono punkty założonych odwiertów, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych,
- wykonano 3 sondowania penetracyjne ϕ 70 mm, do głębokości 15,0 m p.p.t,
- wykonano 2 sondowania penetracyjnych ϕ 70 mm, do głębokości 18,0 m p.p.t
- wykonano 3 sondowania statyczne CPTu, do głębokości 15,0 m p.p.t
- podczas prowadzenia sondowań, pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, zawartość części organicznych, rodzaj i stopień plastyczności gruntów spoistych oraz stopień zagęszczenia gruntów niespoistych

2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono w oparciu o badania makroskopowe zgodnie z normami. Cechy fizyczno – mechaniczne gruntów podano w oparciu o badania makroskopowe i normę PN-81/B 03020.

Warunki geotechniczne omawianego terenu obrazują karty sondowań penetracyjnych (zał. 3) oraz przekroje geotechniczne (zał. 4)

Na przekrojach zaznaczono:

- profil wykonanego otworu
- stan gruntów spoistych i niespoistych na podstawie badań makroskopowych
- wydzielone warstwy geotechniczne

W występujących gruntach wyodrębniono cztery warstwy geotechniczne. Kryterium podziału były geneza, rodzaj i stan gruntu.

Warstwy geotechniczne:

Na terenie planowanej inwestycji występuje przypowierzchniowa warstwa nasypu niekontrolowanego, zalegająca do głębokości w przedziale 0,9 – 6,4 m p.p.t.. Warstwę tę należy bezwzględnie usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych. Poniżej zalegają grunty rodzime.

Warstwa I – grunty organiczne - nienośne

występuje w postaci brązowych namulów przewarstwionych torfem, o stopniu plastyczności $I_L=0,75$. Ze względu na znaczną zawartość części organicznych i niejednorodność warstwy określa się ją jako nienośną.

Warstwa II – mineralne grunty nieskaliste, mało spoiste, miękko plastyczne

występuje w postaci brązowo-szarych, wilgotnych, miękko plastycznych pyłów, o stopniu plastyczności równym $I_L = 0,60$

Warstwa III -- mineralne grunty nieskaliste, niespoiste, średnio zagęszczone, nawodnione

występuje w postaci szarych i ciemno-szarych, nawodnionych, średnio zagęszczonych żwirów. Ze względu na zróżnicowany stopień zagęszczenia warstwy, podzielono ją na:

Warstwa IIIa -- mineralne grunty nieskaliste, niespoiste, średnio zagęszczone, nawodnione

występuje w postaci ciemno-szarych, nawodnionych, średnio zagęszczonych żwirów, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,35$

Warstwa IIIb -- mineralne grunty nieskaliste, niespoiste, średnio zagęszczone, nawodnione

występuje w postaci szarych, nawodnionych, średnio zagęszczonych żwirów, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,65$

Warstwa IV – mineralne grunty nieskaliste, bardzo spoiste, twardo plastyczne

występuje w postaci szarych, mało wilgotnych, twardo plastycznych ilów pylastych, o stopniu plastyczności równym $I_L = 0,05$

Zakresy głębokościowe występowania poszczególnych warstw przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. 3.1 – 3.5) oraz przekrojach geotechnicznych (zał. 4.1-4.2).

Parametry geotechniczne warstw podłoża gruntowego przedstawiono w załączniku 5.

Granica przemarzania terenu badań wynosi **H_z=1,0 m p.p.t.**

2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Parametry geotechniczne gruntów podano w zał. 5.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

W podłożu projektowanej inwestycji wydzielono cztery warstwy geotechniczne do głębokości rozpoznania. Przypowierzchniowe grunty antropogeniczne określono jako warstwę nasypu niekontrolowanego, o niejednorodnych parametrach fizyko-mechanicznych. Grunty rodzime występujące na omawianym terenie występują w postaci gruntów organicznych **warstwy I**, miękkoplastycznych gruntów małospoistych **warstwy II**, średniozagęszczonych gruntów niespoistych **warstwy III** oraz twardoplastycznych utworów bardzospoistych **warstwy IV**. Ze względu na **tiksotropowe** właściwości gruntów spoistych, tj. **uplastyczniających się pod wpływem wibracji**, szczególną ostrożność należy zwrócić podczas wykorzystywania ciężkiego sprzętu na terenie planowanej inwestycji. Zalicza się je również do grupy gruntów bardzo wysadzinowych, w związku z czym należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie otwartego wykopu przed opadami atmosferycznymi, sączeniami wód wsiąkowych i przemarzaniem.

Grunty warstw I i II określa się odpowiednio jako nienośne i słabonośne.

Grunty warstw III i IV są mało ściśliwe i określone zostały jako nośne.

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie, ze względu na proponowany, pośredni poziom posadowienia.

3.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano w zał. nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1**.

3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

DLA OBLICZEŃ

Współczynniki częściowe do stanów granicznych nośności we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela 1 - Współczynniki częściowe do oddziaływań (gF) i efektów oddziaływań (gE) według Eurokodu 7

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	korzystne		1,0	1,0
Zmienne	niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	korzystne		0	0

Tabela 2 - Współczynniki częściowe (gM) do stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do $\tan \varphi'$			

Tabela 3 - Współczynniki częściowe do oporu/nośności (gR) dotyczące fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie (poślizg)	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od podejścia obliczeniowego należy stosować odpowiednie zestawy współczynników:

- Podejście DA1 kombinacja 1 – A1+M1+R1
- Podejście DA1 kombinacja 2 – A2+M2+R1
- Podejście DA2 – A1+M1+R2
- Podejście DA3 – A1 lub A2+M2+R3

Zgodnie z załącznikiem krajowym PN-EN 1997-1:2008/Ap2 do wyznaczania nośności podłoża należy stosować podejście projektowe DA2.

3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNT

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na projektowaną inwestycję.

3.5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg **EN 1997-1**, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” i „bez odpływu”. Ze względu na proste warunki gruntowe model obliczeniowy podłoża należy przyjąć zgodnie z przekrojem geotechnicznym – zał. 4.

3.6. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Założono posadowienie pośrednie na podłożu nośnym warstwy geotechnicznej III. Szacowane maksymalne naprężenia w gruncie nie powinny przekroczyć dopuszczalnej wartości obciążenia na grunt. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem i osiadaniem budynków należy przeprowadzić w projekcie budowlanym.

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z **Załącznikiem F** do normy **EN 1997-1**.

3.7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia podano w **zał. nr 5**.

3.8. WYKONANSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi robót ziemnych.

Ponadto w związku z prowadzeniem robót ziemnych i fundamentowych w gruntach niespoistych należy wziąć pod uwagę następujące zalecenia:

- Fundament wykonać należy jako szczelny, zabezpieczony przed wodami wsiąkowymi

- Po wykonaniu fundamentów, należy je obsypać urobkiem z materiału rodzimego – niespoistego, **bardzo dokładnie go ubijając**.
- Granica przemarzania terenu badań wynosi **H_z=1,0 m ppt.**

3.9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

Na omawianym terenie występuje ciągły, czwartorzędowy poziom wodonośny o zwierciadle naporowym, ustabilizowanym na rzędnej w przedziale 203,1 m n.p.m.. Poziom stabilizacji zwierciadła wód gruntowych może wahać się w granicach ± 1 m, w zależności od natężenia opadów atmosferycznych okresów roztopowych.

Nie natrafiono natomiast na sączenia wód wsiąkowych w warstwie utworów spoistych. Ich występowanie zależy od okresów wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopów.

3.10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Na etapie sporządzania Ustalenia Geotechnicznych Warunków Posadowienia ze względu na proste warunki gruntowe nie przewiduje się konieczności prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu. Ostateczną decyzję odnośnie typu oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora, po zaprojektowaniu szczegółowy rozwiązań architektoniczno-konstrukcyjnych.