

**O P I N I A  
G E O T E C H N I C Z N A  
I  
D O K U M E N T A C J A  
B A D A Ń P O D Ł O Ż A G R U N T O W E G O  
Z P R O J E K T E M G E O T E C H N I C Z N Y M**

**Temat:** Smolina, gm. Bielsk; dz. nr 55/2

**Zleceniodawca:** Dyrekcja inwestycji w Kutnie Sp. z o.o.  
ul. Wojska Polskiego 10a, 99-300 Kutno

**Opracował:**

mgr Bartosz Stępień  
*B. Stępień*  
geolog

Geolog uprawniony  
*K. Piela*  
mgr Krzysztof Piela  
upr. 070949

## SPIS TREŚCI

### I. TEKST

1. Wstęp .....	3
2. Zakres wykonanych prac .....	3
2.1. Prace geodezyjne .....	3
2.2. Wiercenia małośrednicowe .....	3
2.3. Prace kameralne.....	4
3. Opis terenu badań .....	4
4. Charakterystyka budowy geologicznej.....	4
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.....	5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych .....	5
7. Wnioski i zalecenia .....	6

### II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna 1: 500
2. Przekrój geotechniczny
3. Legenda do przekroju
4. objaśnienia znaków i symboli
5. Karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych
6. Projekt geotechniczny

## 1. Wstęp

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została na zlecenie firmy Dyrekcja inwestycji w Kutnie Sp. z o.o., ul. Wojska Polskiego 10a, 99-300 Kutno.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.

Zakres rozpoznania geotechnicznego został określony przez Zleceniodawcę.

Opracowanie wykonana została zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) w zakresie niezbędnym do opracowania projektu technicznego zamierzonej inwestycji oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## 2. Zakres wykonanych prac

### 2.1. Prace geodezyjne

Wytyczenie miejsc małaśrednicowych wierceń badawczych w terenie przeprowadzono metodą ortogonalną w nawiązaniu do istniejącej sytuacji posługując się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 dostarczonym przez Zleceniodawcę.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń wyznaczono przez interpolację poziomnic i punktów wysokościowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego. Wartości te mają charakter orientacyjny i służą do opracowania profilu hipsometrycznego do przekroju geotechnicznego.

### 2.2. Wiercenia małaśrednicowe

Wiercenia wykonano w dniu 14.03.2022 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem i nadzorem mgr B. Stępień.

Wykonano 2 wiercenia małaśrednicowe do głębokości 3,5 m ppt. Łącznie wykonano 7,0 mb odwiertów.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C, które po kontrolnej analizie makroskopowej zostały zlikwidowane.

Przeprowadzano również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsca po wierceniach zostały zlikwidowane przez zasypanie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.

### **2.3. Prace kameralne**

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 500, na której zaznaczono miejsca wykonanych wierceń oraz linie przekrojów geotechnicznych,
- przekrój geotechniczny w skali poziomej 1: 500 i pionowej 1:50 przedstawiające między innymi genezę i litologię gruntów ich wiek oraz podział gruntów podłoża na warstwy geotechniczne,
- legendę do przekroju wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- kartę objaśnień znaków i symboli,
- karty dokumentacyjne wierceń małosrednicowych,
- projekt geotechniczny,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opinię opracowano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### **3. Opis terenu badań**

Badania zostały wykonane na działce o numerze ewidencyjnym 55/2 położonej w miejscowości Smolino, gm. Bielsk, pow. płocki.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment Kotliny Płockiej wyniesionej w rejonie badania do rzędnej 131,8 - 131,3 m npm.

### **4. Charakterystyka budowy geologicznej**

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,5 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstocenijskie reprezentowane przez piaski mułki zastoiskowe wykształcone przez pyły i piaski drobne.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią grunty próchniczo - mineralne (humus) o miąższości 0,4 m.



## 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (14.03.2022 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.

W suchych okresach roku wody gruntowe będą niższe o ca 0,3 m.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,5 m ujęto w 4 warstwy geotechniczne.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę gruntów ich litologię i różnice cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie genezy gruntów, ich położenia stratygraficznego oraz siły nacisku świdra podczas wiercenia. Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  dla warstw gruntów spoistych wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych. Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa Ia** – obejmuje plejstocenijskie mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów. Gruntu te są słabo przepuszczalne (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-5} \times 10^{-6}$  m/s). Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym/plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ . Gliny tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

**Warstwa Ib** – obejmuje plejstocenijskie piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Gruntu te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4} \times 10^{-5}$  m/s). Są to piaski wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$ .

**Warstwa Ic** – obejmuje plejstocenijskie piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Gruntu te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w grani-

cach  $10^{-4} \times 10^{-5}$  m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$ .

**Warstwa Id** – obejmuje plejstocenijskie piaski zastoiskowe wykształcone w postaci piasków drobnych. Gruntu te charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4} \times 10^{-5}$  m/s). Są to piaski nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ .

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Ze względu na występowanie w podłożu w proponowanym poziomie posadowienia gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.
2. Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, objekty zalicza się do I kategorii geotechnicznej.
3. W podłożu terenu pod warstwą gruntów próchniczno-mineralnych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów dla projektowanych obiektów stacji uzdatniania wody w Smolinie.
4. Stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.
5. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanego budynku najkorzystniej będzie posadzić w piaskach warstwy Ib powyżej zwierciadła wody gruntowej z nadsypaniem terenu wokół budynku, tak by posadowiony był min. 1,0 m ppt.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.
7. Zawarte w opracowaniu określenie „grunt próchniczno - mineralny” oznaczony symbolem „H” zgodnie z PN-86/B-02480, występujący na zbadanym terenie warstwą o miąższości 0,4 m, określa grunt pochodzenia mineralnego, który wykształcił się na gruntach mineralnych – piaskach i mułkach zastoiskowych, zawierający 2 – 5% części organicznej.

nych, które to części są wynikiem wegetacji roślinnej oraz obecności mikroflory i mikrofauny.

8. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekroju (załącznik nr 3).



## ZAŁĄCZNIK NR 6

# PROJEKT GEOTECHNICZNY

**Temat:** Smolina, gm. Bielsk; dz. nr 55/2

mgr Bartosz Stepień  
*B. Stepień*  
geolog

Geolog uprawniony  
*K. Piela*  
mgr Krzysztof Piela  
upr. 070949



### **1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Pod warunkiem zgodnego wykonywania robót ziemnych i fundamentowych z projektem budowlanym oraz zaleceniami dokumentacji badań podłoża gruntowego, nie przewiduje się wystąpienia zmian właściwości gruntów w czasie. Oddziaływanie obiektu na górotwór pozostanie bez wpływu na pozostałe elementy środowiska naturalnego. Zasięg przestrzenny naprężeń dodatkowych wywołanych obciążeniem gruntów przez budowle nie spowoduje szkodliwych - niebezpiecznych odkształceń.

### **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Parametry geotechniczne gruntów dla poszczególnych warstw podano w załączniku nr 3 (legenda do przekrojów) oraz na przekrojach geotechnicznych (parametry wiodące) zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1:2008.

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 1997-1:2008.

### **4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem technicznym oraz zaleceniami zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

### **5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Model podłoża gruntowego przy obliczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjąć wg normy PN-EN 1997-1:2008.

### **6. Obliczanie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności obiektu**

Obliczenia nośności i osiadania projektowanych obiektów należy wykonać zgodnie z załącznikiem F do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów podano w załącznikach nr 2 – 5 opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża ewentualne elementy uniemożliwiające wykonanie posadowienia obiektu, jak stare fundamenty, sieci kanalizacyjne oraz inne stare instalacje podziemne. Wszelkie pozostawione instalacje, które mogłyby zostać uszkodzone w toku prowadzonych prac ziemnych, należy oznaczyć. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu maszyn ciężkich i samochodów. Przygotowanie podłoża musi zostać uzgodnione przed przystąpieniem do prac ziemnych, a poprawność wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika budowy.

Projektuje się:

w części architektoniczno-konstrukcyjnej:

- budynek SUW,
- zagospodarowanie terenu stacji z uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych, oświetlenia, ogrodzenia, małej architektury itp.,
- zbiorniki retencyjne na wodę pitną 2 szt. (o poj. 150m<sup>3</sup> każdy),
- montaż ogrodzenia z bramą i furtką,
- utwardzenie drogi dojazdowej do SUW.

W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych fundamenty projektowanych budynków najkorzystniej będzie posadowić w piaskach warstwy Ib powyżej zwierciadła wody gruntowej z nadsypaniem terenu wokół budynku, tak by posadowiony był min. 1,0 m ppt.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.

## **9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.**

Podczas wykonywania wierceń (14.03.2022 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,6 - 1,0 m ppt.



W suchych okresach roku wody gruntowe będą niższe o ca 0,3 m.

Przy posadowieniu fundamentów poniżej zwierciadła wody gruntowej przed przystąpieniem do wykonywania wykopów fundamentowych konieczne jest jego obniżenie w sposób gwarantujący zachowanie naturalnej struktury piasków przy zastosowaniu igłofiltrów lub studni depresyjnych. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wody gruntowej z piasków bezpośrednio z wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury gruntu i utraty jego nośności.

W celu niedopuszczenia do kontaktu wody gruntowej z fundamentami można wykonać drenaż wokół budynku z zabezpieczeniem grawitacyjnego odpływu odbieranej wody.

Fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową lub wykonać fundament z betonu o wyższej klasie odporności na chłonność wody.

**10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w trakcie użytkowania obiektu budowlanego.**

Monitoring obiektu budowlanego po jego wybudowaniu powinien podlegać na okresowych pomiarach geodezyjnych oraz obserwacji wizualnej zarówno obiektu jak i jego najbliższego otoczenia.