



# OPINIA GEOTECHNICZNA

*dla określenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu  
planowanej inwestycji pn.: „Budowa zaplecza szatniowo –  
sanitarnego przy boisku sportowym*

## Spis treści

Spis załączników .....	2
Informacje ogólne .....	3
1. Wstęp .....	4
2. Opis projektowanej inwestycji .....	4
3. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych .....	4
3.1 Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych .....	4
3.2 Wykaz wykorzystanych materiałów pomocniczych .....	5
4. Charakterystyka rejonu prac .....	5
4.1 Lokalizacja .....	5
4.2 Morfologia i hydrografia .....	5
5. Wykonane prace .....	6
5.1 Zakres rzeczowy .....	6
5.2 Prace geodezyjne .....	6
5.3 Roboty wiertnicze .....	6
5.4 Prace i badania terenowe .....	6
6. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne rejonu prac .....	7
6.1 Budowa geologiczna .....	7
6.2 Warunki hydrogeologiczne .....	7
7. Ocena warunków gruntowo-wodnych .....	8
8. Ocena możliwości realizacji inwestycji i jej uwarunkowania .....	10
9. Podsumowanie .....	11

## Spis załączników

zał. 1	Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 300 000
zał. 2	Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
zał. 3	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
zał. 4.1 - 4.2	Karty otworów geotechnicznych 1 : 25
zał. 5	Przekrój geotechniczny w skali 1 : 100/50
zał. 6	Schemat wydzielonych warstw geotechnicznych

## Spis tabel

Tabela 5.1 Zestawienie wykonanych otworów geotechnicznych

Tabela 6.1 Zestawienie głębokości nawierconej wody

Tabela 7.1 Zestawienie parametrów charakterystycznych wydzielonych warstw

Tabela 7.2 Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względów na wysadzinowość

Tabela 7.3 Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia

## Objaśnienia znaków i symboli użytych w opracowaniu



- oznaczenie warstwy geotechnicznej

OT-1  
220.60

- nazwa otworu / rzędna wlotu otworu [m n.p.m.]



- głębokość zwierciadła wody (nawiercone ; ustabilizowane) [m p.p.t.]

Symbole określające wilgotność gruntu:

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

## Informacje ogólne

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Rodzaj wykonanego opracowania | Opinia geotechniczna  |
| 2. Cel prac                      | Określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej |
| 3. Lokalizacja terenu badań      |   |
| 4. Zakres prac                   | wiercenia badawcze, badania makroskopowe, inne badania terenowe oraz analizy inżynierskie       |
| 5. Zleceniodawca                 |   |
| 6. Wykonawca prac                |   |

## 1. Wstęp

Badania wykonano w celu określenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu planowanej inwestycji pn.: „Budowa zaplecza szatniowo - sanitarnego przy boisku sportowym”.

Liczba, lokalizacja i głębokość wykonanych otworów została uzgodniona ze Zleceniodawcą.

Szczegółowe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, konieczne dla uwzględnienia rozwiązań projektowych inwestycji, było możliwe po wykonaniu prac geologicznych, w skład których weszły:

- wiercenia otworów geotechnicznych,
- badania makroskopowe,
- inne badania terenowe,
- analizy inżynierskie.

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 2012 poz. 463), na omawianym terenie występują generalnie **proste warunki gruntowe**. Ze względu na warunki gruntowe oraz charakter inwestycji budowlanej proponuje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustali Projektant.

## 2. Opis projektowanej inwestycji

Projektuje się budowę zaplecza sportowego, bez podpiwniczenia. Ostatecznie głębokość, jak i sposób posadowienia określi Projektant, uwzględniając dane zawarte w niniejszym opracowaniu.

## 3. Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych, pomocniczych

### 3.1 Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych

Przy sporządzaniu niniejszego opracowania wykorzystane zostały następujące materiały wyjściowe i archiwalne:

1. Biernat S., Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz 908 Ujazd, Państwowy Instytut Geologiczny 1960 r.

2. Kondracki J., Geografia regionalna Polski - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998 r.
3. Stupnicka E., Geologia regionalna Polski - Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1989 r.
4. Wiłun Z., Zarys geotechniki - WKŁ, Warszawa, 2001 r.

### **3.2 Wykaz wykorzystanych materiałów pomocniczych**

Przy sporządzaniu niniejszego opracowania wykorzystane zostały następujące materiały pomocnicze:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 282 poz. 1657)
3. Normy gruntowe: PN-B-06050, PN-80/B-01800, PN-02/B-04452, PN-88/B-04481, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-98/B-02479, PN-98/B-02481

## **4. Charakterystyka rejonu prac**

### **4.1 Lokalizacja**

Analizowany obszar znajduje się w miejscowości

. Teren dookoła charakteryzuje zabudowa składająca się głównie z domów jednorodzinnych. W okolicy znajdują się liczne pola, oraz spore kompleksy leśne.

Lokalizacja wykonanych prac została przedstawiona na Mapie lokalizacyjnej w skali 1 : 300 000 stanowiącej załącznik nr 1, oraz Mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 stanowiącej załącznik nr 2.

### **4.2 Morfologia i hydrografia**

Pod względem geograficznym rozpatrywany teren zlokalizowany jest w regionie fizjograficznym (mezoregionie) Chełm, należącym do makroregionu Wyżyna Śląska, podprovincji Wyżyna Śląsko-Krakowska, prowincji Wyżyny Polskie, megaregionu Pozaalpejska Europa Środkowa. (Kondracki, 1998 r.).

Omawiany obszar jest delikatnie pofalowany. Rzędne terenu wahają się tu w okolicach 221,0 m n.p.m. Teren bardzo delikatnie zapada w kierunku południowo-wschodnim. W sąsiedztwie działki przepływają bezimienne cieki wodne w wyraźnych zagłębieniach terenu, odprowadzające wodę do potoku Toszeckiego. Są tu również nieduże obszary bezodpływowe. W krajobrazie dominują pola oraz domy jednorodzinne.

## 5. Wykonane prace

### 5.1 Zakres rzeczowy

Dla rozpoznania warunków gruntowo - wodnych w badanym rejonie wykonano:

- 2 otwory geotechniczne,
- badania makroskopowe gruntu,
- badania i prace terenowe,
- opracowano niniejszą Opinię geotechniczną.

### 5.2 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie otworów geotechnicznych oraz ich zaniwelowaniu.

### 5.3 Roboty wiertnicze

Wykonano 2 otwory geotechniczne. Otwory zostały wykonane ręcznym sprzętem wiertniczym holenderskiej firmy Eijkelkamp o średnicy  $\phi$  70,0 mm. Po zakończeniu wiercenia otwory zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem. Prace wiertnicze prowadzono z pełną obsługą geologiczną, dokonującą bieżącego profilowania otworów i wykonującą wszystkie dodatkowe prace i pomiary.

Lokalizacje otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 stanowiącej załącznik nr 3.

Wyniki wierceń zostały przedstawione na kartach otworów geotechnicznych stanowiących załączniki 4.1 - 4.2.

W poniżej tabeli 5.1 przedstawiono głębokości wykonanych wierceń geotechnicznych.

**Tabela 5.1** Zestawienie wykonanych otworów geotechnicznych

L.p.	Nazwa otworu	Współrzędna X [1992]	Współrzędna Y [1992]	Rzędna otworu [m n.p.m.]	Głębokość wiercenia [m p.p.t.]
1	OT-1	282963,02	461838,94	221,00	3,5
2	OT-2	282949,91	461826,02	221,00	3,5

Łącznie wykonano 7,0 mb wiercenia w podanych lokalizacjach.

### 5.4 Prace i badania terenowe

Prace terenowe polegały na wykonaniu:

- badań makroskopowych gruntów,
- obserwacji poziomu zwierciadła wód gruntowych.

Badaniom poddano urobek z każdego marszu zawiertka. W toku badań makroskopowych określono rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntu. Ponadto opisano profile geologiczne otworów, określono głębokość granic i miąższość warstw geotechnicznych, ustalono genezę i stratyografię poszczególnych serii litologicznych.

## **6. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne rejonu prac**

### **6.1 Budowa geologiczna**

Omawiany obszar leży na granicy Struktury śląsko-morawskiej i Monokliny przedsudeckiej i krakowsko-częstochowskiej. (Stupnicka, 1997 r.). Zgodnie z Szczegółową Mapą Geologiczną Polski, arkusz 908 Ujazd, analizowany teren znajduje się na granicy występowania holocenijskich piasków i żwirów rzecznych den dolinnych, oraz plejstocenijskich lessów na glinach zwałowych.

Na podstawie wykonanych otworów można stwierdzić, że w podłożu od góry występują głównie warstwy gruntów nasypowych, składających się od góry z twardeplastycznych piasków gliniastych z humusem, a następnie luźnych piasków drobnych ze żwirami, sięgających do głębokości około 1,1 m p.p.t. W otworze OT-1 dodatkowo w spągu nasypu nawiercono niewielką warstewkę twardeplastycznej gliny piaszczystej. Pod nimi występują grunty rodzime, wykształcone w postaci średniozagęszczonych piasków drobnych i średnich ze żwirami. Pakiet ten sięga głębokości od 2,0 do 2,2 m p.p.t. Ostatnią warstwę we wszystkich otworach stanowią zagęszczone i nawodnione piaski drobne. Ze względu na ich wystarczające parametry wytrzymałościowe, wiercenie w obu przypadkach zakończono na głębokości 3,5 m p.p.t.

Szczegółowo profile litologiczno - stratygraficzne zostały przedstawione na kartach otworów geotechnicznych stanowiących załączniki nr 4.1 - 4.2.

### **6.2 Warunki hydrogeologiczne**

Omawiany teren, zgodnie z rejonizacją hydrogeologiczną podaną w Atlasie Hydrogeologicznym Polski opracowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny w 1995 r., jest położony na obszarze XII<sub>1B</sub> gliwickiego rejonu, stanowiącego część śląsko-krakowskiego Regionu Hydrogeologicznego.

W otworach OT-1 i OT-2 nawiercono wodę na głębokości 1,8 i 1,7 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych ma tu charakter swobodny. Brak utworów napinających. Należy pamiętać, że wahania zwierciadła wód gruntowych mogą dochodzić nawet do 1,0 m.

Poniżej w tabeli przedstawiono głębokości poziomu nawierconej wody w otworach geotechnicznych.



**Tabela 6.1** Zestawienie głębokości nawierconej wody

L.p.	Nazwa otworu	Poziom nawiercony [m p.p.t.]	Poziom ustabilizowany [m p.p.t.]	Poziom sączeń [m p.p.t.]
1	OT-1	1,8	1,8	-
2	OT-2	1,7	1,7	-

## 7. Ocena warunków gruntowo-wodnych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenia, sondowanie, badania makroskopowe) oraz analiz inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi: Normy gruntowe: PN-80/B-01800, PN-02/B-04452, PN-88/B-04481, PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-98/B-02479, PN-98/B-02481.

Na omawianym terenie wydzielono 5 warstw geotechnicznych, a kryteriami podziału był rodzaj gruntów, geneza oraz stan konsystencji. Charakterystyczne parametry wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020.

**p1-b, p2-b** - grunty rodzime niespoiste wykształcone w postaci piasku drobnego i średniego w stanie średniozagęszczonym -  $0,33 < I_D \leq 0,67$

**p1-c** - grunty rodzime niespoiste wykształcone w postaci piasku drobnego w stanie zagęszczonym -  $0,67 < I_D$

**[p1-a]** - grunty nasypowe niespoiste wykształcone w postaci piasku drobnego w stanie luźnym -  $I_D \leq 0,33$

**[s-c]** - grunty spoiste wykształcone w postaci piasku gliniastego i gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym -  $0,00 < I_L \leq 0,25$

Poniżej przedstawiono wartości parametrów charakterystycznych poszczególnych warstw geotechnicznych wyznaczonych metodą B.

**Tabela 7.1** Zestawienie parametrów charakterystycznych wydzielonych warstw

Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa $\rho$ [T/m <sup>3</sup> ]	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Charakterystyczny (średni) stopień zagęszczenia $I_D$	Charakterystyczny (średni) stopień plastyczności $I_L$	Spójność $c_u$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u$ [°]
<b>Grunty nasypowe</b>						
[p1-a]	1,60-1,70	-	0,30	-	-	29,4
[s-c]	2,15 Pg, 2,20 Gp	C	-	0,18	17,84	15,1
<b>Grunty rodzime - czwartorzędowe</b>						
p1-b	1,75-1,90	-	0,41	-	-	30,0
p2-b	2,00	-	0,42	-	-	32,5
p1-c	2,00	-	0,68	-	-	31,3

Przed zastosowaniem do obliczeń parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi dla gruntów rodzimych - 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń.

Podczas budowy obiektów budowlanych, zwłaszcza dotyczy to górnych warstw podłoża, istotne znaczenie ma właściwa ocena podatności gruntów znajdujących się w strefie przemarzania ze względu na wysadzinowość. To czy grunt jest czy nie jest wysadzinowy zależy od składu granulometrycznego gruntu, położenia w jednostce klimatycznej oraz położenia (wysokości) zwierciadła wód gruntowych i kapilarności gruntu. Na badanym terenie średnia głębokość przemarzania gruntów wynosi 1,0 m p.p.t., toteż należy zwrócić uwagę na grunty podatne na wysadzinowość występujące do tej głębokości. Do gruntów wysadzinowych zalicza się wszystkie grunty zawierające więcej niż 10% cząstek o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,02 mm oraz wszystkie grunty organiczne wg (PN-81-/B-03020).

Grunty można podzielić na trzy grupy (Wiłun, 2001):

Grupa A (czyste żwiry, pospółki i piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste) - grunty niewysadzinowe o kapilarności biernej  $< 1$  m, bezpieczne w każdych warunkach wodno - gruntowych i klimatycznych; są to grunty zawierające mniej niż 20% cząsteczek mniejszych niż od 0,05 mm i mniej niż 3% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa B (piaski pylaste, piaski z humusem, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste) - grunty wątpliwe o kapilarności biernej  $< 1,3$  m zawierające 20-30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i 3-10% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

Grupa C (wszystkie grunty spoiste i organiczne) - grunty wysadzinowe o kapilarności biernej  $> 1,3$  m; są to grunty zawierające więcej niż 30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i więcej niż 10% cząsteczek mniejszych od 0,02 mm. Grunty te wyjątkowo tylko nie są wysadzinowe, jeżeli zalegają wysoko ponad zwierciadłem wody gruntowej i nie są zawilgocone, a więc w stanie zwartym i półzwartym. W stanie twardoplastycznym tworzą małe wysadziny stanowiące niewielkie zagrożenie dla inwestycji.

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono w tabeli 7.2.

**Tabela 7.2** Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względów na wysadzinowość

Grupa A	Grupa B	Grupa C
p1-b, p2-b, p-1c	[p1-a]	[s-c]

W tabeli 7.3 podano odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia według PN-B-06050.

**Tabela 7.3** Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia

Rodzaj gruntu	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu lub pęcznienia
piaski i piaski ze żwirem bez domieszek pylastych i ilastych	pełna	brak
piaski zawierające domieszki frakcji pylastej i ilastej (piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste)	słaba	możliwa
grunty spoiste o zawartości frakcji pylastej 30 % i ilastej do 10 % (nieorganiczne), (pyły i gliny pylaste)	mała	średnia
grunty spoiste (nieorganiczne), (gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe)	słaba	duża
grunty spoiste z zawartością części organicznych (namuły, ropy)	słaba	duża
grunty spoiste zwięzłe (nieorganiczne) (gliny zwięzłe i ropy)	bardzo słaba	duża

## 8. Ocena możliwości realizacji inwestycji i jej uwarunkowania

Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych można stwierdzić, że na badanym obszarze, od powierzchni terenu do głębokości około 1,1 m p.p.t. występuje nasyp, składający się głównie z luźnego piasku, który chcąc wykorzystać pod posadowienie obiektu należy bezwzględnie zagęścić. Poniżej występują średniozagęszczone piaski drobne i średnie ze żwirami, które w przypadku chęci usunięcia nasypu należy również dogęścić. Na dzień badania (9.04.2022r.) poziom zwierciadła wód gruntowych znajdował się na głębokości około 1,7 m p.p.t. Poziom zwierciadła wód gruntowych ulega jednak wahaniom dochodzącym nawet do 1,0 m w ciągu roku. Ostatnie warstwy tworzą zagęszczone piaski drobne o bardzo dobrych parametrach nośności.

Podsumowując można stwierdzić, że ze względu na brak gruntów słabonośnych, dość jednorodną budowę geologiczną, brak poziomu zwierciadła wód gruntowych w prawdopodobnym poziomie posadowienia, badany teren nadaje się do posadowienia planowanej inwestycji. Sposób oraz dokładną głębokość posadowienia określi Projektant po uwzględnieniu stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych w podłożu.

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 2012 poz. 463), na omawianym terenie występują generalnie **proste warunki gruntowe**. Ze względu na warunki gruntowe oraz charakter inwestycji budowlanej proponuje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustali Projektant.

Prace ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.

## 9. Podsumowanie

- 1.
2. W celu rozwiązania postawionego zadania geologicznego wykonano 2 otwory geotechniczne do głębokości 3,5 m p.p.t. każdy.
3. W otworach OT-1 i OT-2 nawiercono wodę na głębokości 1,8 i 1,7 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych ma tu charakter swobodny. Brak utworów napinających. Należy pamiętać, że wahania zwierciadła wód gruntowych mogą dochodzić nawet do 1,0 m.
4. Podsumowując można stwierdzić, że ze względu na brak gruntów słabonośnych, dość jednorodną budowę geologiczną, brak poziomu zwierciadła wód gruntowych w prawdopodobnym poziomie posadowienia, badany teren nadaje się do posadowienia planowanej inwestycji. Sposób oraz dokładną głębokość posadowienia określi Projektant po uwzględnieniu stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych w podłożu.
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. z 2012 poz. 463), na omawianym terenie występują generalnie **proste warunki gruntowe**. Ze względu na warunki gruntowe oraz charakter inwestycji budowlanej proponuje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustali Projektant.
6. Niniejszą Opinię geotechniczną wykonano w 4 egzemplarzach, które przekazano Zleceniodawcy.

*kwiecień, 2022*