



**PROJEKT GEOTECHNICZNY**  
**WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ**  
**pod projektowany budynek sali sportowej**  
**w Czarnej Białostockiej na dz. nr 915/32 i 1029/4**  
**przy ul. Torowej 14A**

**SPIS TREŚCI**

1. Wstęp	str. 2
2. Podstawa opracowania	str. 2
3. Zakres projektu	str. 2
4. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.	str. 2
5. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.	str. 3
6. Nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność.	str. 4
7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.	str. 5
8. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.	str. 5
9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznawania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.	str. 5
10. Opinia geotechniczna – podsumowanie	str. 6



## 1. Wstęp.

Projekt Geotechniczny (wraz z opinią geotechniczną) pod projektowany budynek sali sportowej w Czarnej Białostockiej przy ul. Torowej 14A na działkach nr 915/32 i 1029/4.

## 2. Podstawa opracowania.

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- 1) Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod projektowany budynek.
- 2) Rysunki z przekrojami i rzutami projektowanego budynku.
- 3) PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne.
- 4) PN-EN 1997-2:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 5) PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
- 6) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, poz. 463.

## 3. Zakres projektu.

W zakresie niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,
- b) Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia budynku:
  - Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego,
  - Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych,
  - Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych,
  - Określenie oddziaływań.
- c) Nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność,
- d) Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jasności robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych,
- e) Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom,
- f) 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 czasie użytkowania obiektu budowlanego.

## 4. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Podłoże gruntowe będzie ulegało konsolidacji od przyłożonych obciążeń. Oznacza to, iż warstwy gruntów będą komprimowane, przez co parametry mechaniczne (kąąt tarcia

wewnętrznego, kohezja, etc.) oraz parametry sztywności będą ulegały poprawie. Grunt będzie się zagęszczał i osiadał.

## 5. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.

Budynek Sali planuje się posadzić bezpośrednio na stopach i ławach fundamentowych posadowionych na głębokości około 1,40 m p.p.t.

Fundamenty żelbetowe należy wykonać z betonu klasy C16/20, zbrojoną stalą klasy A-IIIIN.

### 5.1. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Do zaprojektowania posadowienia przyjęto następujący model podłoża gruntowego:

- Od projektowanego poziomu posadowienia do głębokości 5,0 m poniżej przyjęto gliny przewarstwione piaskiem drobnym i pylastym, twardoplastyczne  $I_L = 0,05$
- Woda gruntowa znajduje się poniżej 8,0 m p.p.t.

### 5.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża należy wyznaczać w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zredukowane o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa (por. pkt. 6.3.).

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (materiałów):

a) Nasyp niekontrolowany do głębokości 2,0 m

b) Warstwa IIA – piasek gliniasty

$I_L = 0,05$ ,  $\gamma = 21,5 \text{ kN/m}^3$ ,  $\phi = 17^\circ$ ,  $E_o = 30000 \text{ KPa}$ ,  $C_U = 25 \text{ KPa}$   $m_o = 42000 \text{ KPa}$

c) Warstwa IIB – gliny

$I_L = 0,1$ ,  $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$ ,  $\phi = 20,2^\circ$ ,  $C_U = 36 \text{ KPa}$   $m_o = 47 \text{ 000 KPa}$

### 5.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Współczynniki częściowe do materiałów (M)	Wsp.	Kombinacja 1 [-]	Kombinacja 2 [-]
Wsp. częściowych do kąta tarcia wewnętrznego*	$\gamma_m \phi$	1,00	1,25
Wsp. częściowy do spójności	$\gamma_{mc}$	1,00	1,25
Wsp. częściowy do ciężaru objętościowego	$\gamma_{m\gamma}$	1,00	1,00
Wsp. częściowy do wsp. Poisson'a	$\gamma_{mv}$	1,00	1,00

\*współczynnik ten stosuje się do wartości  $\text{tg}\phi$

### 5.4. Określenie oddziaływań.

Jako oddziaływania w przypadku składowiska przyjmujemy następujące czynniki:



- a) Ciężar gruntu i wody,
- b) Naprężenia w podłożu,
- c) Parcie gruntu i wody gruntowej,
- d) Wykonanie (odciążenie) wykopu.

Współczynniki częściowe do oddziaływań (F)	Wsp.	Kombinacja 1 [-]		Kombinacja 2 [-]	
		Niekorzystne	Korzystne	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe	$\gamma_G$	1,35	1,00	1,00	1,00
Oddziaływania zmienne	$\gamma_Q$	1,50	0,00	1,30	0,00
Oddziaływania wody	$\gamma_w$	1,30	-	1,00	-

W metodzie stanów granicznych wyznacza się:

- Oddziaływania stałe (G),
- Oddziaływania zmienne (Q),
- Oddziaływania wody (W).

Wartość obliczeniową oddziaływania  $F_d$  wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f \cdot F_k$$

gdzie:

$F_k$  – wartość charakterystyczna oddziaływania,

$\gamma_f$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania (por. tabela powyżej).

## 6. Nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność.

### 6.1. Nośność podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność.

Założono posadowienie bezpośrednio obiektów na gruntach rodzimych należących do gruntów sklasyfikowanych odpowiednio w warstwie IIA i IIB

Przyjęty sposób posadowienia – stopy i ławy fundamentowe zapewnią wystarczającą nośność podłoża gruntowego. Szacowane naprężenia w podstawie fundamentów kształtują się na poziomie około 150kPa. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem obiektów należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.

W istniejących warunkach gruntowych przy posadowieniu bezpośrednim warunek I stanu granicznego (stan graniczny nośności) jest spełniony.

## **6.2. Osiedzenia podłoża gruntowego.**

Przyjęty sposób posadowienia – stopy i ławy fundamentowe zapewniają w istniejących warunkach gruntowych osiedzenia rzędu 4 cm. Osiedzenia te spełniają warunek II stanu granicznego (stan graniczny użytkowości). Szczegółowe obliczenia osiedzeń poszczególnych obiektów należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.

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

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych z fundamentowaniem należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny, prowadzony przez geologa lub inżyniera budownictwa z uprawnieniami do wykonawstwa.

Wykopy pod fundamenty należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentu oraz aby nie doszło do zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi i podziemnymi.

W przypadku zalania dna wykopu wodami, należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Badania stanu gruntu można wykonać w przypadku gruntów niespoistych sondą dynamiczną DPH lub DPSH, a w przypadku gruntów spoistych sondą krzyżakową lub poprzez ocenę makroskopową. Do badań można zastosować również płytę VSS lub płytę dynamiczną.

W okresie zimowym należy ochronić podłoża gruntowe przed przemarzaniem.

W przypadku przemarznięcia lub naruszenia wierzchniej warstwy należy grunt usunąć zastępując go od poziomu posadowienia chudym betonem.

## **8. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.**

Woda gruntowa o swobodnym lub napiętym zwierciadle występuje w gruntach gliniastych na głębokościach poniżej 8,0 m p.p.t.

Dno projektowanego wykopu pod fundamenty znajduje się powyżej zwierciadła wód podziemnych. Wykopy pod fundamenty należy wykonać w okresie jak najmniejszych opadów.

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

Projektowana inwestycja nie wymaga monitorowania wybudowanych obiektów budowlanych, obiektów sąsiadujących oraz otaczającego gruntu.



## 10. Opinia geotechniczna – podsumowanie

Warunki gruntowe i wodne w podłożu projektowanego budynku są jednorodne. Pod nasypami niebudowlanymi zalegają grunty rodzime. Są to czwartorzędowe plejstoceniowe osady lodowcowe reprezentowane są przez grunty gliniaste. Grunty spoiste w przypowierzchniowej strefie podłoża wykształcone są w postaci piasków gliniastych i glin zwałowych średnich i glin o  $I_L = 0,05 = 0,2$ .

Woda gruntowa występuje na głębokości poniżej 8,0 m od powierzchni terenu nie będzie wymagała obniżenia poziomu zwierciadła wody na czas prowadzenia robót.

Fundamenty i elementy konstrukcji nie są narażone na kontakt z wodą gruntową i nie wymagają zaizolowania przeciwwilgociowego.

W czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych wykopy należy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi, bądź przemarzaniem, aby nie dopuścić do pogorszenia ich własności.

Analiza wyników badań geotechnicznych prowadzi do przyjęcia stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych jako złożonych według normy PN-B-02479:1998 „Dokumentowanie geotechniczne” oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, poz. 463. Zatem ustala się II kategorię geotechniczną obiektu dla projektowanych obiektów.

*inż. bud. ląd. Ryszard Zb. SUCHORA*  
upr. bud. do projekt. i kier. rob. bud.  
bez ograniczeń w spr. i k. bud.  
NR 124/BP/82 i w ograniczonym zakresie  
w spec. architektonicznej NR 504/BP/90