



7SGROUP SP. Z O.O. SP. K.  
50-321 WROCLAW | UL. S. ZEROMSKIEGO 62/2  
NIP:8982258341 | REGON: 386367030  
EMAIL: INFO@7SGROUPEU

**PT02**

nazwa zamierzenia budowlanego	<b>BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU</b>
kategoria obiektu	KATEGORIA XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE, OBIEKTY MAGAZYNOWE,
inwestor/zamawiający	<b>WROCLAWSKA AGENCJA ROZWOJU REGIONALNEGO   UL. KARMEŁKOWA 29   52-437 WROCLAW</b>
adres obiektu budowlanego	IDENTYFIKATOR GEODEZYJNY DZIAŁKI: <b>026401_1.0040.AR_11.2/34</b>   OBRĘB OPORÓW   MIEJSCOWOŚĆ WROCLAW   GMINA WROCLAW   POWIAT WROCLAWSKI   WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE
faza opracowania	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>
sygnatura opracowania	<b>BRANZA KONSTRUKCYJNA</b>
tom / zeszyt	<b>PT02</b>
data opracowania	CZERWIEC.2024

zakres opracowania:	autor:	funkcja:	nr upr. budowlanych	podpis
specjalność konstrukcyjno-budowlana	<b>MGR INŻ. PATRYK GERMATA MGR INŻ. PIOTR CIESIELSKI</b>	projektant  sprawdzający	3/DOS/15  1/DOS/15	

opracowanie składa się z tomów	
PB01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
PB02	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY
PB03	ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU BUDOWLANEGO
<b>PT01-03</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY Z PODZIAŁEM NA TOMY BRANŻOWE NIE PODLEGA ZATWIERDZENIU</b>

NA PODSTAWIE ART. 34 UST. 3D PKT 3 USTAWY PRAWO BUDOWLANE Z 7 LIPCA 1994 R. ( DZ.U. Z 2023 R. POZ. 682 ) Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI PONIŻEJ PODPISANI PROJEKTANCI OŚWIADCZAJĄ, ŻE NINIEJSZY **PROJEKT TECHNICZNY** ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

zakres opracowania:	autor:	funkcja:	nr upr. budowlanych	podpis
specjalność konstrukcyjno-budowlana	<b>MGR INŻ. PATRYK GERMATA MGR INŻ. PIOTR CIESIELSKI</b>	projektant  sprawdzający	3/DOS/15  1/DOS/15	
data opracowania				CZERWIEC.2024

# Konstrukcja

## 1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt posadowienia hali systemowej wykonanej wg. projektu typowego konstrukcji hali opracowanego przez „Biuro Projektów Konstrukcji Budowlanych mgr inż. Tomasz Rembicki” na działce nr 2/34 przy ul. Karmelkowej we Wrocławiu, gmina Wrocław, powiat Wrocław, województwo dolnośląskie.

## 1.2 Zakres opracowania

Projekt swoim zakresem obejmuje posadowienie oraz elementy konstrukcji żelbetowej.

W ramach opracowania wykonano obliczenia elementów konstrukcyjnych obiektów. Dobrano gabaryty i poziom posadowienia fundamentów. Otrzymane w wyniku obliczeń wymagane gabaryty posadowienia przedstawiono na rysunkach zestawczych oraz przekrojach.

## 1.3 Podstawa opracowania

- Zlecenie biura architektonicznego – 7SGROUP SP. Z O.O. SP.K. S. ŻEROMSKIEGO 62/2, 50-321 WROCŁAW
- Dokumentacja architektoniczna
  - OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO. PROJEKT GEOTECHNICZNY. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA dla określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża pod planowaną budowę hali systemowej na działce nr 2/34 przy ul. Karmelkowej we Wrocławiu, gmina Wrocław, powiat Wrocław, województwo dolnośląskie. Opracowana przez mgr Sławmira Fajga upr. Geol. VII-1302 i mgr Damiana Borkowskiego.
- Wytyczne branżowe
- Normy projektowe w szczególności:
  - PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1. Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
  - PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
  - PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
  - PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
  - PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne

## 1.4 Ogólny opis projektowanego obiektu

Obiekt halowy w kształcie prostokąta o wymiarach w osiach konstrukcyjnych 15,07 x 61,80 m i wysokości do 6,70 m. Dach dwuspadowy symetryczny o kącie nachylenia 15°. Konstrukcja główna, stężenia oraz okładziny wg. projektu typowego obiektu, słupy zamocowane sztywno w stopach fundamentowych. Posadzka żelbetowa grubości 15cm.

## 1.5 Podstawowe założenia do projektu

### Obciążenia śniegiem

Założono standardowe obciążenie śniegiem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem).

Przyjęto I strefę śniegową

### Obciążenia wiatrem

Założono standardowe obciążenie wiatrem, zgodnie z zaleceniami normowymi (PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru).

Przyjęto I strefę wiatrową

### Materiały konstrukcyjne

beton podkładowy klasy C8/10 (B10)

beton konstrukcyjny - fundamenty C25/30 (B30) W8

### Obliczenia statyczne

Obliczenia statyczne konstrukcji przeprowadzono przy pomocy programów obliczeniowych oraz na obowiązujących Polskich Normach (PN-EN) wymiarowania konstrukcji. Elementy żelbetowe obiektu obliczono i zwymiarowano przy pomocy programu Autodesk Robot Structural Analysis wersja 2022 SN: 302-15480797

Wykonane obliczenia statyczne dotyczą sprawdzenia posadowienia obiektu.

## 1.6 Warunki gruntowe

Teren badań położony jest w południowo-zachodniej części Wrocławia, w dzielnicy Oporów. Projektowana inwestycja znajduje się na działce nr 2/34 Obręb Oporów. Na terenie działki znajdują się budynki usługowe. Aktualnie na teren badań znajdują się magazyny kontenerowe, a sam teren zlokalizowany jest w sąsiedztwie istniejących obiektów, obecnie w większości zagospodarowanych.

Rzędne powierzchni działki 2/34 mieszczą się w przedziale 122,97 m n.p.m. do 123,59 m n.p.m. Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego (2009) obszar badań położony jest w obrębie makroregionu Nizina Śląska oraz mezoregionu: Równiny Wrocławskiej.

Równina Wrocławska obniża się w kierunku północno-wschodnim aż do Pradoliny Wrocławskiej. Najwyżej położony obszar znajduje się w południowej części terenu arkusza, między Domasławiem a Kątami Wrocławskimi, gdzie wysokości bezwzględne wahają się od 140,0 do 162,0 m n.p.m. W rejonie Wróblowic (północno-zachodnia część obszaru arkusza) teren wznosi się do wysokości 146,0 m n.p.m., natomiast w środkowej części badanego terenu rozciąga się równinny obszar położony na wysokości 130,0–140,0 m n.p.m.

Obszar, na którym przeprowadzono badania położony jest w dorzeczu Ślęzy i Bystrzycy. Rzeka Ślęza zabezpieczona jest w rejonie Wrocławia wałami przeciwpowodziowymi i w mniejszym stopniu uregulowana aniżeli Bystrzyca oraz jej lewy dopływ – Strzegomka. Z mniejszych cieków wymienić należy Ługowinę i Czarną Wodę. Na tarasach zalewowych Bystrzycy i Ślęzy występują



zbiorniki wodne związane ze starorzeczami oraz zbiorniki sztuczne. Na wschód od Kątów Wrocławskich, w obrębie wychodni iłów serii poznańskiej, znajdują się glinianki usytuowane w miejscach wyrobisk po dawnej eksploatacji odkrywkowej iłów na potrzeby lokalnych cegielni. Glinianki obecnie najczęściej zalane są wodą.

W badanej przestrzeni geologicznej w okresie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych. Woda ta występuje w obrębie rzecznych piasków średnich oraz iłu przewarstwowanego piaskiem średnim.

Zwierciadło wód ma charakter napięty i miejscami swobodny. Zostało ono nawiercone na głębokości 3,00 – 3,80 m p.p.t. (119,79 – 120,21 m n.p.m.) i stabilizowało się na głębokości 1,70 – 2,08 m p.p.t. (120,89 – 121,65 m n.p.m.) Zwierciadło swobodne zostało nawiercone i ustabilizowane na głębokości 2,02 m p.p.t. (121,19 m n.p.m.) i występuje jedynie w otworze nr 5.

Na terenie badań zaobserwowano sączenia w iłach przewarstwowanych piaskiem średnim. Sączenia występują w otworach 1 oraz 3, na głębokości 2,60 – 2,70 m p.p.t. (120,37 – 120,65 m n.p.m.)

W okresach mokrych (wiosenne roztopy, intensywne opady deszczu, itp.) sączenia będą się nasilać na powierzchniach stropowych iłów, a w okresach suchych ulegną zanikaniu.

Stan wód podziemnych uznać należy za zbliżony do średniego, należy liczyć się z możliwością wahań z zakresie +/- 1,0 m.

W podłożu wydzielono warstwy geotechniczne w oparciu o charakter litologiczny oraz przeprowadzone badania parametrów geotechnicznych gruntów. Wydzielono dwanaście warstw geotechnicznych:

- **warstwa N** – to warstwa gruntów nasypowych. Warstwę tą należy uznać za nie nadającą się do bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych.

- **warstwa IIa** – zbudowana jest z piasku średniego. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką DPL wynosi  $I_D=0,40$ . Są to grunty średnio zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 15,40 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,67 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 29,16^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 79 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 67 \text{ MPa}$ .

- **warstwa IIb** – zbudowana jest z piasku średniego. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką DPL wynosi  $I_D=0,53$ . Są to grunty średnio zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 5,50 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,53 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 29,88^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 100 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 84 \text{ MPa}$ .

- **warstwa IIc** – zbudowana jest z piasku średniego lokalnie przewarstwionego iłem. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie postępów wiercenia wynosi  $I_D=0,60$ . Są to grunty średnio zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 24,20 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,80 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 30,24^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 112 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 95 \text{ MPa}$ .

- **warstwa II d** – zbudowana jest z piasków średnich. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką DPL wynosi  $I_D=0,71$ . Są to grunty zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 19,80 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 30,87^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 134 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 113 \text{ MPa}$ .

- **warstwa II e** – zbudowana jest z piasków średnich. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką DPL wynosi  $I_D=0,78$ . Są to grunty zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 19,80 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 31,23^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 150 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 126 \text{ MPa}$ .

- **warstwa III** – zbudowana jest z piasków pylastych. Średnia wartość stopnia zagęszczenia określona na podstawie sondowań sondą lekką DPL wynosi  $I_D=0,60$ . Są to grunty średnio zagęszczone.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 26,40 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,71 \text{ g/cm}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 27,81^\circ$ ,
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0 = 74 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 55 \text{ MPa}$ .

- **warstwa D1** – zbudowana jest z iłów. Średnia wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,10$ . Są to grunty w stanie twaroplastycznym o symbolu konsolidacji D.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 29,70 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,80 \text{ g/cm}^3$ ,
- spójność  $C_u = 48,91 \text{ kPa}$ ,

- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 10,53^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 31 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 17 \text{ MPa}$ .

- **warstwa D2** – zbudowana jest z iłów miejscami przewarstwionych piaskiem średnim. Średnia wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,31$ . Są to grunty w stanie plastycznym o symbolu konsolidacji D.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 37,40 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,67 \text{ g/cm}^3$ ,
- spójność  $C_u = 39,33 \text{ kPa}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 8,01^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 19 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 11 \text{ MPa}$ .

- **warstwa D3** – zbudowana jest z iłów przewarstwionych piaskiem średnim. Średnia wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań makroskopowych wynosi  $I_L=0,50$ . Są to grunty w stanie twardoplastycznym o symbolu konsolidacji D.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 55,00 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,58 \text{ g/cm}^3$ ,
- spójność  $C_u = 31,64 \text{ kPa}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 5,67^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 13 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 7 \text{ MPa}$ .

- **warstwa C1** – zbudowana jest z namułów ilastych. Średnia wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań laboratoryjnych wynosi  $I_L=0,10$ . Są to grunty w stanie twardoplastycznym o symbolu konsolidacji C, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów kubaturowych.

- **warstwa C2** – zbudowana jest z glin przewarstwionych piaskiem gliniastym. Średnia wartość stopnia plastyczności określona na podstawie badań laboratoryjnych wynosi  $I_L=0,33$ . Są to grunty w stanie plastycznym o symbolu konsolidacji C.

Najważniejsze obliczeniowe parametry geotechniczne to:

- wilgotność naturalna  $W_n = 23,10 \%$ ,
- gęstość objętościowa  $\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$ ,
- spójność  $C_u = 11,21 \text{ kPa}$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 11,43^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0 = 22 \text{ MPa}$ ,
- moduł odkształcenia pierwotnego  $E_0 = 16 \text{ MPa}$ .
- 

#### Ocena wysadzinowości

Ze względu na charakter wysadzinowości grunty należy zaliczyć do:

- grunty sypkie (warstwy IIa, IIb, IIc, II d, IIe) – grunt niewysadzinowy - grupa A,
- grunty sypkie (warstwy III) – grunt wątpliwe - grupa B,
- grunty spoiste (warstwy D1, D2, D3, C1, C2) – grunt wysadzinowy - grupa C.

Poziom posadowienia powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania, która dla terenu badań wynosi 0,8 m p.p.t.

Nie występuje wpływ eksploatacji górniczej.

Temat: Wrocław, ul. Karmelkowa

Tabelaryczne zestawienie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
Profil stratygraficzno-litologiczny Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny		nr warstwy geotechnicznej	symbol gruntu	symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu	stan gruntu		węgielność naturalna	prężność objętościowa	spójność	ładunek właściwy	Elastometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia	wyzymalność na ścinanie	współczynnik tarcia	
					stopień plastyczności	stopień zagęszczenia	$W_n$	$\rho$	$C_u$	$\Phi_u$	pierwotny $E_o$	wtórny $E$	$T_v$	$k$		
					$I_p$	$I_d$	[%]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	m/d		
CZWARTOCZĘŚĆ HOLEOCEN	GRUNTY ANтропоГЕНICZNE	N	Mg (nB [P+z]), Mg (nN [g+P]), Mg (nN [g+c+P+t]), Mg (nN [g+P+l+c])	warstwa nie nadająca się do bezpośredniego posadowienia												
	PLEISTOCEN	IIa	MSa (Ps)	-	-	x 0,40	x 14,00 1,1	x 1,85 0,9	-	x 32,40 0,9	x 79	-	x 67	-	-	
CZWARTOCZĘŚĆ MOZOLITOWA	OSADY RZECZNE	IIb	MSa (Ps)	-	-	x 0,53	x 5,00 1,1	x 1,70 0,9	-	x 33,20 0,9	x 100	-	x 84	-	-	
		IIc	MSa (Ps)	-	-	x 0,71	x 18,00 1,1	x 2,05 0,9	-	x 34,30 0,9	x 134	-	x 113	-	-	
CZWARTOCZĘŚĆ PLEISTOCEN	OSADY RZECZNE	IIe	MSa (Ps)	-	-	x 0,80	x 22,00 1,1	x 2,00 0,9	-	x 33,60 0,9	x 112	-	x 95	-	-	
		IIe	MSa (Ps)	-	-	x 0,78	x 18,00 1,1	x 2,05 0,9	-	x 34,70 0,9	x 150	-	x 126	-	-	
NEOGEN MIOCEN	OSADY LIMNICZNE	III	siSa (Pn)	-	-	x 0,60	x 24,00 1,1	x 1,90 0,9	-	x 30,90 0,9	x 74	-	x 55	-	-	
		D1	Cl (I)	D	x 0,10	-	x 27,00 1,10	x 2,00 0,9	x 54,34 0,9	x 11,70 0,9	x 31	-	x 17	-	-	
NEOGEN MIOCEN	OSADY LIMNICZNE	D2	Cl (I), ClII/MSa (II/PS)	D	x 0,31	-	x 34,00 1,10	x 1,85 0,9	x 43,70 0,9	x 8,90 0,9	x 19	-	x 11	-	-	
		D3	ClII/MSa (II/PS)	D	x 0,50	-	x 50,00 1,10	x 1,75 0,9	x 35,15 0,9	x 6,30 0,9	x 13	-	x 7	-	-	
NEOGEN MIOCEN	OSADY ZASTOISKOWE	C1	Or (Nm)	C	x 0,10	WARSTWA NIENOŚNA DLA OBIEKTÓW KUBATORUWYCH										
		C2	saclSI/olSa (GII/Pg)	C	x 0,33	-	x 21,00 1,10	x 2,05 0,9	x 12,45 0,9	x 12,70 0,9	x 22	-	x 16	-	-	

opracowanie: mgr Damian Borkowski

Zał. 4

Biorąc powyższe pod uwagę, że **warunki gruntowe i wodne są złożone** oraz typ konstrukcji i sposób posadowienia (stopy fundamentowe), zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. oraz art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) stwierdza się, że: projektowany obiekt odpowiada **II kategorii geotechnicznej**, może być projektowany i wykonywany powszechnie stosowanymi metodami.

## Wnioski

- Powierzchniową warstwę stanowią grunty nasypowe. Grunty te należy traktować jako nienośne dla obiektów kubaturowych.
- Grunty warstw D1, D2, D3, C1 i C2 należy chronić przed "urabianiem" w obecności wody gruntowej, opadowej, lub technologicznej, itp.. Roboty ziemne w nawodnionych gruntach spowodują obniżenie parametrów geotechnicznych.
- Grunty warstw D1, D2, D3, C1 i C2 należy chronić przed niskimi temperaturami i przemarzaniem. Grunty te mogą powodować wysadziny mrozowe.
- Grunty warstw D1 są gruntami w stanie twaroplastycznym, o dobrych parametrach wytrzymałościowych.
- Grunty warstw D2, C2 i D3 są gruntami w stanie plastycznym i plastycznym/miękkoplastycznym, o niskich parametrach wytrzymałościowych. Mogą powodować nierównomierne osiadanie projektowanego obiektu.
- Grunty warstwy C1 zbudowane są z namulów w stanie twaroplastycznym, które nie mogą stanowić podłoża do posadowienia bezpośredniego obiektów kubaturowych.
- Grunty warstwy IIa, IIb, IIc i III są gruntami w stanie średnio zagęszczonym o dobrych parametrach geotechnicznych. Mogą stanowić podłoża do posadowienia bezpośredniego.
- Grunty warstw IIId, i IIe są gruntami w stanie zagęszczonym, o dobrych parametrach geotechnicznych. Mogą stanowić podłoża do posadowienia bezpośredniego.
- W badanej przestrzeni geologicznej w okresie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych. Woda ta występuje w obrębie rzecznych piasków średnich oraz iltu przewarstwowanego piaskiem średnim. Zwierciadło wód ma charakter napięty i miejscami swobodny. Zostało ono nawiercone na głębokości 3,00 – 3,80 m p.p.t. (119,79 – 120,21 m n.p.m.) i stabilizowało się na głębokości 1,70 – 2,08 m p.p.t. (120,89 – 121,65 m n.p.m.) Zwierciadło swobodne zostało nawiercone i ustabilizowane na głębokości 2,02 m p.p.t. (121,19 m n.p.m.) i występuje jedynie w otworze nr 5. Na terenie badań zaobserwowano sączenia w iltach przewarstwowanych piaskiem średnim. Sączenia występują w otworach 1 oraz 3, na głębokości 2,60 – 2,70 m p.p.t. (120,37 – 120,65 m n.p.m.) W okresach mokrych (wiosenne roztopy, intensywne opady deszczu, itp.) sączenia będą się nasilać na powierzchniach stropowych iltów, a w okresach suchych ulegną zanikaniu. Stan wód podziemnych uznać należy za zbliżony do średniego, należy liczyć się z możliwością wahań z zakresie +/- 1,0 m.
- Do obliczeń statycznych podaje się w zestawieniu tabelarycznych (Zał. 4) wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy.
- Poziom posadowienia powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania, która dla terenu badań wynosi 0,8 m p.p.t.
- Z uwagi na występowanie wody gruntowej w przewidywanym poziomie posadowienia bądź poniżej poziomu posadowienia, warunki gruntowo-wodne ocenia się jako złożone.
- Projektowany obiekt w stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
- Budowa obiektu II kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowo-wodnych wymaga opracowania i zatwierdzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

## 1.7 Rozwiązania konstrukcyjne

### Fundamenty

Ze względu na występowanie gruntów o niskiej nośności pod częścią projektowanego budynku:

- Warstwa NN od 0,00 do głębokości 2,30 m p.p.t (121.05 m n.p.m) ,
- Warstwa D2 od 2.30 (121.05 m n.p.m) do głębokości 2,70 m p.p.t (120.65 m n.p.m) ,
- Warstwa D3 od 2,7 (120.65 m n.p.m) m p.p.t do głębokości 3.70 m p.p.t (119.65 m n.p.m) ,

zalegającym do głębokości około 3,7m poniżej poziomu terenu zaprojektowano wymianę gruntu pod projektowanym budynkiem od poziomu stropu 2,5m p.p.t. do poziomu projektowanego posadowienia budynku. Warstwę gruntów nienośnych należy wymienić na pospółkę zagęszczając ją do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

W celu wykonania wymiany gruntów należy wykonać wykop szerokoprzestrzenny pod cały projektowany budynek po obrysie fundamentów powiększony o 2,5m w każdym z kierunków. Dno wykopu na całej jego powierzchni należy wykonać w poziomie. Pospółkę w uprzednio wykonanym wykopie należy sypać poziomymi warstwami o maksymalnej miąższości 30cm wraz z sukcesywnym ich

zagęszczeniem. Szczególną ostrożność należy zwrócić przy wykonywaniu pierwszych warstw z pospółki na stropie warstwy II

W celu uniemożliwienia zasypania wykopu przez osuwający się grunt zaleca się odpowiednie wyprofilowanie skarp wykopu, dopuszcza się inny sposób zabezpieczenia skarp wykopu zaproponowany przez Wykonawcę wykonany w uzgodnieniu z Kierownikiem Budowy.

Ze względu na możliwość pojawienia się wód gruntowych w wykopie Wykonawca musi zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

- natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- pompowanie wody,
- obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

W przypadku zalania wykopu po usunięciu wody przed rozpoczęciem sypania warstw pospółki należy przegłębić wykop o grubość warstwy gruntu która uległa naruszeniu w wyniku zlania wodą.

Zaleca się dokonać odbiór podłoża gruntowego i zagęszczenia pospółki po wymianie gruntu przez uprawnionego geologa inżynierskiego (uprawnienia MOŚ kat. VI lub VII).

Dopuszcza się wykonanie wymiany gruntu wyłączenie po obrysie stóp fundamentowych powiększonym o 1,0m z każdej strony stopy. Ze względu na wykonywanie robót w takim przypadku w wykopie wąskoprzestrzennym należy zastosować niezbędne zabezpieczenia ścian wykopu.

W przypadku potwierdzenia przez geologa, że grunt w poziomie projektowanego posadowienia fundamentów jest w stanie przenieść naprężenia nie mniejsze niż 250kPa dopuszcza się brak konieczności wymiany gruntu.

Roboty ziemne pod fundamenty należy wykonać bezpośrednio przed robotami konstrukcyjnymi. Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić ich warunki gruntowe z założeniami i natychmiast ułożyć warstwę chudego betonu. Piaski luźne dogęścić min do  $I_s$  0,97 a w przypadku posadowienia na glinach należy wykonać podbudowę około 30cm z gruntów sypkich zagęszczanych do  $I_s$  min 0,97. Poziom dolny fundamentów w każdym przypadku musi znajdować się min 0,8m pod poziomem projektowanego terenu.

Projektuje się fundamenty w postaci stóp fundamentowych o wymiarach od 2,8x1,8m, 1,8x1,2m, 1,8x1,4m, 1,2x1,2m i wysokości 0,4m. Fundamenty zaprojektowane z betonu C25/30 o wodoszczelności W8. Otulina 50mm. Pomiedzy stopami fundamentowymi projektuje się belki podwalinowe grubości 33 i 22 cm oraz wysokości od 1,0 - 1,15m z betonu C25/30 W8. Całość zbrojona stalą B500SP, lub równoważna o klasie ciągliwości min. B - spajalna do obciążeń wielokrotnie zmiennych. Otulina zbrojenia 50mm od strony gruntu. Fundamenty ułożone na warstwie 0,10m betonu podkładowego min C8/10 W8. Szczegóły zbrojenia przedstawiono w części rysunkowej projektu.

Posadzka wykonana na podbudowie z gruntów sypkich zagęszczonych do  $I_s$  min 0,97 grubości 15cm zbrojona siatkami przeciwskurczowymi lub zbrojeniem rozproszonych wg wytycznych dostawcy. Beton min C20/25.

### **Konstrukcja zasadnicza**

Wg. projektu typowego

#### **1.8 Wytyczne montażu**

Wszystkie elementy konstrukcji muszą mieć zapewnioną stateczność w każdej fazie montażu i posiadać zdolność przenoszenia obciążeń atmosferycznych i montażowych. Roboty montażowe należy tak przeprowadzić, aby żaden element konstrukcji nie został trwale odkształcony ani przeciążony.

Wszelkie prace budowlane należy wykonać, zgodnie z projektem, normami i normatywami technicznymi, sztuką i wiedzą budowlaną. Wykonanie robót musi być pod stałym i właściwym kierownictwem (nadzorem) osoby uprawnionej. Należy przestrzegać przepisów BHP i BIOZ oraz warunków wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych.

### **Zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji żelbetowej**

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji żelbetowej poniżej poziomu terenu, wykonać w postaci betonu wodoszczelnego W8. Ponadto odpowiednio dobrana otulina prętów konstrukcji żelbetowej, stanowi wystarczające zabezpieczenie przed korozją chemiczną stali zbrojeniowej. Dopuszcza się także stosowanie alternatywnych rozwiązań izolacji, pod warunkiem zachowania wszystkich wymogów wynikających ze specyfiki budowy. Ostateczny sposób izolacji przyjąć wg wytycznych części architektonicznej projektu.

## **1.9 Obliczenia statyczne**

### **Przyjęte schematy statyczne**

- Stopy fundamentowe obciążone siłą pionową, poziomą i momentem. Do wymiarowania przyjęto schemat wspornikowy.
- Belki jednoprzęsłowe. Rozpiętość przęseł wynika z układu podparć elementu w osiach. Obciążenia elementów przyjęto zgodnie z wyznaczonymi reakcjami z elementów wyżej. Obciążenie równomiernie rozłożone na belce, w szczególnych przypadkach występują siły skupione.

## **1.10 Zgodność robót z dokumentacją**

Dokumentacja projektowa, kosztorysy oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią całość, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wszystkich Wykonawców .

Obowiązkiem Wykonawcy robót jest sprawdzenie całości dokumentacji przed przystąpieniem do wykonywania prac.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, Wykonawca powinien natychmiast powiadomić projektanta, w celu dokonania odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w dokumentacji dla wykonania robót niezgodnie z zamierzeniami projektowymi. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z normami i zasadami wiedzy technicznej.

## **1.11 Uwagi końcowe**

Stopień skomplikowania obiektu i łączenie kilku rodzajów konstrukcji wymaga sporządzenia projektu wykonawczego (przynajmniej w ograniczonym zakresie) branży konstrukcyjnej przed przystąpieniem do realizacji zadania.

W przypadku etapowania przedsięwzięcia należy szczególnie zabezpieczyć elementy konstrukcji wrażliwe i narażone na niekorzystne działanie obciążeń środowiskowych w szczególności na

parcie i ssanie wiatru. Zabezpieczenie realizować poprzez stężenia i dodatkowe podparcia – sposób realizacji zabezpieczeń bezwzględnie skonsultować z projektantem.

Przy wykonywaniu elementów żelbetowych konstrukcji układany beton zagęszczać poprzez wibrowanie, a po związaniu prowadzić pielęgnację betonu.

W trakcie robót ziemnych i prac fundamentowych zabezpieczyć wykopy przed napływem wód opadowych. Po wykonaniu na głębokości posadowienia sprawdzić parametry gruntów z tymi przyjętymi w projekcie.

Konstrukcja stalowa obiektu zakwalifikowana do pierwszej klasy konstrukcji spawanej, co wymaga stosownej certyfikacji zakładu wytwórczego.

O wszelkich okolicznościach mających wpływ na konstrukcję, które nieprzewidziane są w projekcie powiadomić projektanta konstrukcji w celu dokonania weryfikacji słuszności przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i sprawdzenia bezpieczeństwa konstrukcji.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót zachodzi konieczność wykonania planu BIOZ.

Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

opracowanie:  
mgr inż. Patryk Germata  
3/DOŚ/15









