

miąższości od 0,9 do 3,2 m. W OW 1 pyły organiczne z przewarstwieniami torfów zaklasyfikowano jako mady rzeczne. Głębiej stwierdzono zaleganie piasków drobnych, a pod nimi piasków średnich. W OW 2 poniżej piasków średnich i grubych ponownie nawiercono piaski drobne, pod nimi piaski średnie i ponownie piaski drobne. Głębiej nawiercono pyły z domieszką organiki.

Wykonanymi odwiertami stwierdzono wystąpienie napiętego poziomu wód gruntowych na głębokości w przedziale 2,5-4,0 m p.p.t., które ustaliło się na głębokości 1,2-2,0 m p.p.t. co daje rzędną 80,0-80,4 m n.p.m. W OW 2 zaobserwowano sączenie na głębokości 2,2 m p.p.t. o dużej wydajności. W OW 3 i 4 dodatkowo na głębokości 0,7 m p.p.t. zaobserwowano sączenia z infiltrujących wód opadowych. Maksymalny szacowany piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o 0,5-1,0 m względem stanu pomierzonego w dniu wykonywania badań.

**Nasypy niebudowlane** – nie podano parametrów fizyczno - mechanicznych – grunty słabonośne.

**Namuly/torfy/pyły organiczne** – nie podano parametrów fizyczno - mechanicznych - runty słabonośne

**Warstwa I** – piaski drobne i średnie, pochodzenia rzecznoego

IA= piaski drobne – rzeczne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,50$

IB= piaski średnie – rzeczne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,40$

**Warstwa II** – pyły, pochodzenia rzecznoego (prawdopodobnie mada rzeczna)

II – pyły – rzeczne (zastoiskowe) o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności

$I_L = 0,20$ , typ konsolidacji B

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

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego, opracowanej przez „GEOROT”, mgr inż. Marcin Rotowski w marcu 2018 r. nie przewiduje się istotnych naturalnych zmian ośrodka gruntowego w czasie. W trakcie trwania budowy nie przewiduje się zmiany warunków geologiczno – inżynierskich. Istnieje możliwość osiadania podłoża budowlanego w zależności od generowanego obciążenia i przyjętego rozwiązania posadowienia obiektu. Chemizm wód gruntowych może ulec zmianie w trakcie trwania eksploatacji obiektu.

## **2.3 Określenie oddziaływań na grunt.**

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego, opracowanej przez „GEOROT”, mgr inż. Marcin Rotowski w marcu 2018 r. stwierdza się że :

projektowana inwestycja przy poziomie posadowienia (posadowienie płyty fundamentowej, stóp fundamentowych) powyżej poziomu wody gruntowej nie oddziałuje i w trakcie procesu eksploatacji nie będzie oddziaływać w sposób istotny na ośrodek gruntowo-wodny;

- proces technologiczny funkcjonowania projektowanej inwestycji nie powinien wpływać na stosunki wodne oraz powodować zagrożeń i zmian warunków gruntowych na danym terenie.

## 2.4 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej, opracowanej przez „GEOROT”, mgr inż. Marcin Rotowski w marcu 2018 r. przyjęto :

### PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW

Lp.	Symbol	Rodzaj gruntu	Oznaczenie warstwy	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Oznaczenie korozyjności		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej
				ID	IL		X	W <sub>n</sub>	ρ	φ <sub>u</sub>	C <sub>u</sub>	E <sub>o</sub>	M <sub>o</sub>	M
								%	T/m <sup>3</sup>	°	kPa	kPa	kPa	kPa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Qh	nN	-	-	-	-	/n/							
							*	1,1	0,9	0,9	-	0,9	0,9	0,9
							/r/							
2	Qh	T/Nm	-	-	-	-	/n/							
							*	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
							/r/							
3	Qp	Pd	IA	0,5	-	-	/n/	24	1,9	30,4	0	46200	61900	77400
							*	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
							/r/	26,4	1,71	27,36	0	41580	55710	69660
4	Qp	Ps i Pr	IB	0,4	-	-	/n/	22	2	32,4	0	66900	79300	88100
							*	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
							/r/	24,2	1,8	29,16	0	60210	71370	79290
5	Qp	Π+org	II	-	0,2	B	/n/	22	2,05	18,3	31,5	28000	36900	49200
							*	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
							/r/	24,2	1,845	16,47	28,35	25200	33210	44280

## 2.5 Fundamenty. Poziom posadowienia.

Obiekt posadowiony zostanie na stopach fundamentowych (hala gimnastyczna) oraz na płycie fundamentowej (część socjalna).

Stopy oraz płyta fundamentowa oparte będą na kolumnach przemieszczeniowych CMC. Kolumny posadowione zostaną na gruntach nośnych (poniżej spągu gruntów organicznych). Poziom +/- 0,00 = 84,86 m n.p.m.

Stopy fundamentowe posadowione na poziomie -4,63 m (80,23 m n.p.m.), płyta fundamentowa posadowiona na poziomie -4,23 m (80,63 m n.p.m.), oraz 4,53 m (80,33 m n.p.m.). prace ziemne wykonywane będą powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Kolumny posadowione będą na poziomie od 74,40 m n.p.m. do 70,40 m n.p.m.

Stopy, płyty żelbetowe zaprojektowano z betonu C30/37, XC2.

## 2.6 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Hala gimnastyczna - płyta  
Reakcje SON: Ekstrema globalne

FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
---------	---------	---------	----------	----------	----------

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	0,00	0,00	496,634	0,000	0,000	0,00
Węzeł	2	2	34611	6	62	2
Przypadek	1	1	SGN/1	SGN/1	SGN/1	1
MIN	0,00	0,00	-1,143	-0,000	-0,000	0,00
Węzeł	2	2	34617	7	63	2
Przypadek	1	1	2	SGN/2	SGN/1	1

Hala gimnastyczna – reakcje pod pale  
Reakcje SGN: Ekstrema globalne

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	72,80	87,02	540,23	0,00	0,00	0,01
Węzeł	11353	13681	11779	11122	11512	11836
Przypadek	SGN/306	SGN/309	SGN/9	SGN/7	7	SGN/166
MIN	-73,27	-95,74	-62,43	-0,00	-0,00	-0,01
Węzeł	10410	13972	11285	11768	11836	1731
Przypadek	SGN/304	SGN/307	7	SGN/5	SGN/305	SGN/164

Część. Socjalna - prawa  
Reakcje SGN: Ekstrema globalne

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	0,06	0,09	917,94	0,00	0,00	0,63
Węzeł	1881	3556	135	15	3682	135
Przypadek	SGN/597	SGN/672	SGN/5	SGN/674	SGN/742	SGN/672
MIN	-0,05	-0,09	-13,85	-0,00	-0,00	-0,67
Węzeł	3782	1881	135	3556	10109	135
Przypadek	SGN/705	SGN/703	5	SGN/691	SGN/625	SGN/703

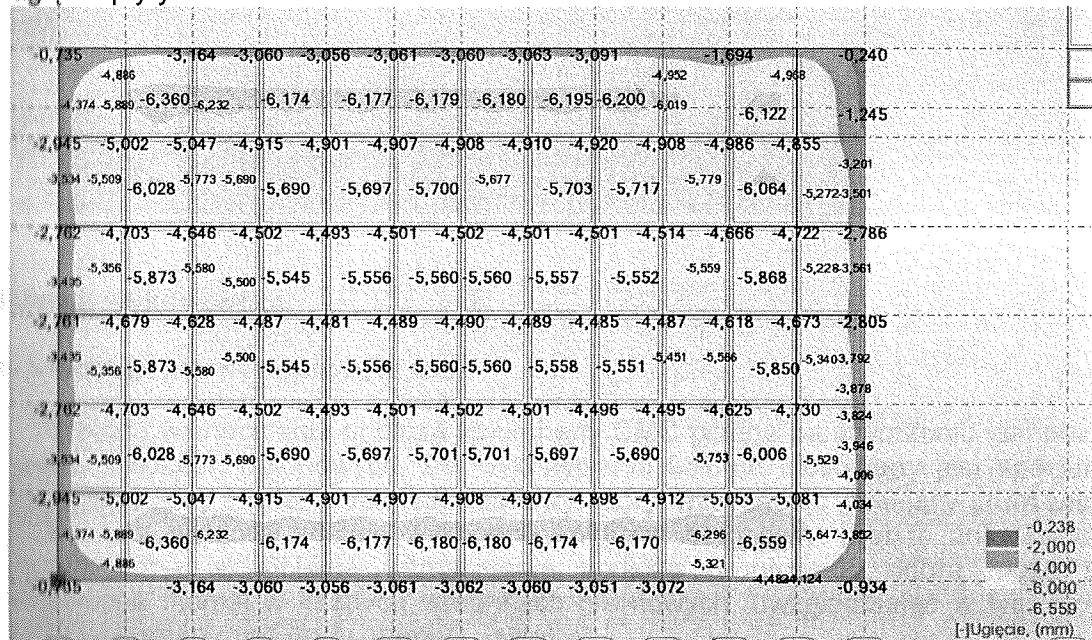
Część. Socjalna - lewa  
Reakcje SGN: Ekstrema globalne

	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
MAX	0,04	0,04	867,79	0,00	0,00	1,75
Węzeł	1881	1881	135	135	10203	135
Przypadek	SGN/597	SGN/749	SGN/5	SGN/672	SGN/742	SGN/648
MIN	-0,06	-0,05	-32,16	-0,00	-0,00	-1,77
Węzeł	3503	141	135	105	3782	135
Przypadek	SGN/591	SGN/691	5	SGN/690	SGN/591	SGN/679

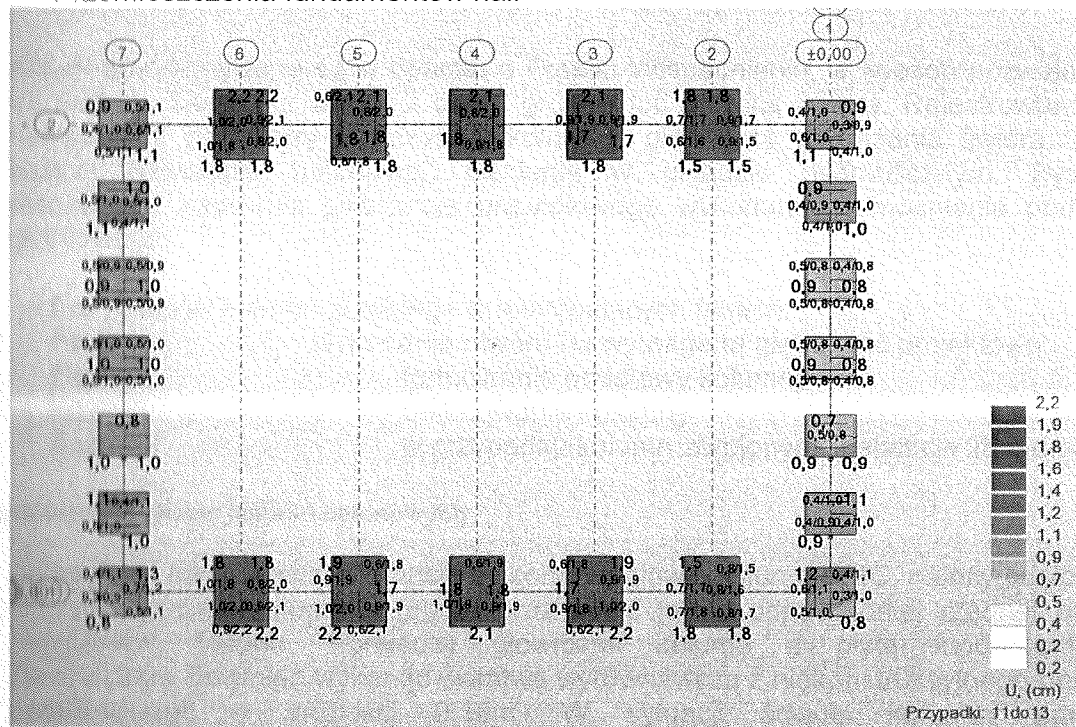
2.7 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Obliczenia przeprowadzono z użyciem programów komputerowych firmy Autodesk Robot Structural Analysis 2018.

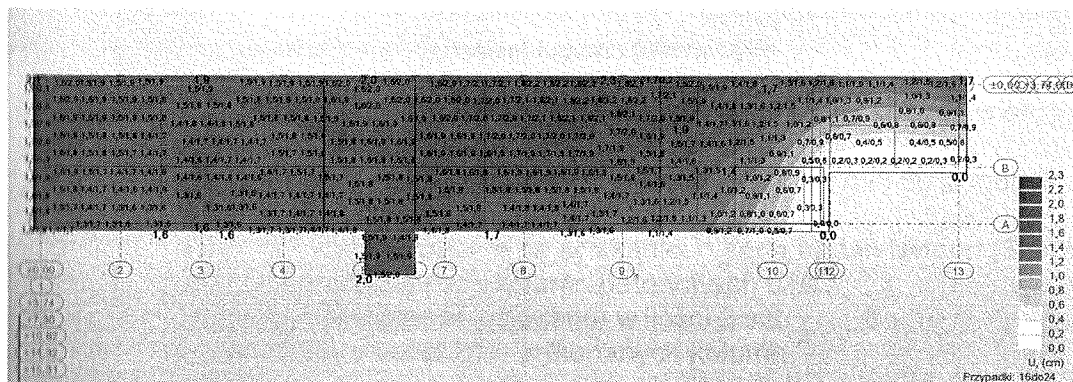
Założenia  
ugięcia płyty



Przemieszczenia fundamentów hali



Przemieszczenia płyty cz. socjalnej prawej



## 2.8 Uwagi wykonawcze.

### Opis technologii kolumn betonowych CMC

Metoda wzmocniania podłoża kolumnami CMC polega na stworzeniu kompozytu gruntu i kolumn betonowych. Do wykonywania kolumn stosowany jest specjalnie zaprojektowany świder przemieszczeniowy, który rozpychając istniejący grunt tworzy przestrzeń, w której zostaje wykonana kolumna betonowa. Jest to uniwersalna i ekonomiczna technologia wzmocniania podłoża gruntowego, która może być stosowana niemal w każdych warunkach gruntowych, uwzględniając w tym grunty ściśliwe i organiczne (torfy, namuły, gytie).

Kolumny wykonywane są w oparciu o Projekt Wzmocnienia, w sposób pozwalający na bieżące śledzenie wartości oporu gruntu pod głowicą świdra. Rejestrowane są następujące parametry formowanej kolumny: głębokość pogrążania świdra, ilość zużytej mieszanki betonowej, ciśnienie w układzie hydraulicznym. System monitoringu zapewnia gwarancję prawidłowego wykonania wzmocnienia podłoża gruntowego.

Formowanie kolumn przebiega w następujących fazach:

- |          |  |
|----------|--|
| Faza I   | wykonanie otworu na wymaganą głębokość projektową  |
| Faza II  | formowanie podstawy kolumny                        |
| Faza III | betonowanie kolumny                                |
| Faza IV  | w przypadku kolumn zbrojonych instalacja zbrojenia |

### Przygotowanie głowic kolumn betonowych

Ze względu na pionową tolerancję wykonania głowic kolumn CMC, należy odsłonić i oczyścić głowice kolumn z gruntu oraz ściąć je do odpowiedniej rzędnej przed związaniem betonu. Pomiędzy głowicami kolumn a płytą fundamentową Zamawiający powinien wykonać warstwę wyrównawczą z niekonstrukcyjnego betonu podkładowego o grubości 0,10m. W sytuacji ścięcia kolumny poniżej projektowanego poziomu spodu chudego betonu, chudy beton należy doprowadzić do oczyszczonej głowicy kolumny. W przypadku ścięcia głowicy kolumny ponad poziomem betonu wyrównawczego należy ją wyrównać do poziomu betonu niekonstrukcyjnego pod fundamentami i oczyścić.

Głowice kolumn zostaną ścięte w płaszczyźnie poziomej.