

## SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	
3	TEREN, KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI POSADOWIENIA	
4	ZASTOSOWANE MATERIAŁY	
5	PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE	
a.	<u>Płyta żelbetowa dużego basenu</u>	
b.	<u>Płyta żelbetowa mniejszego basenu</u>	
c.	<u>Podesty drewniane</u>	
d.	<u>Budynek techniczny nr 1</u>	
e.	<u>Budynek techniczny nr 2</u>	
f.	<u>Przebieralnie</u>	
g.	<u>Kontenery sanitarne</u>	
6	UWAGI KOŃCOWE - ZALECENIA WYKONAWCZE	
a.	<u>Uwagi ogólne</u>	
b.	<u>Ogólne uwagi dotyczące BHP podczas robot budowlanych</u>	
c.	<u>Roboty ziemne i fundamentowe</u>	
d.	<u>Elementy betonowe i żelbetowe</u>	
7	PODSTAWA I ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ ORAZ OBLICZEN STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH	
8	WARUNKI EKSPLOATACJI	
9	UWAGI DO OPRACOWANIA	
10	CZĘŚĆ ANALITYCZNA	
a.	<u>Zestawienie obciążeń</u>	
b.	<u>Wymiarowanie podestów drewnianych</u>	
c.	<u>Wymiarowanie płyty basenu większego</u>	
d.	<u>Wymiarowanie płyty basenu mniejszego</u>	
e.	<u>Zbrojenie płyt budynków technicznych</u>	
f.	<u>Fundamenty</u>	
11	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
K-01	Rysunek zestawczy fundamentów	skala 1:100/50
K-02	Rysunek konstrukcji podestów drewnianych	skala 1:100/25/20
K-03	Rysunek belek pod deski podestu	skala 1:100/50/25
K-04	Rysunek konstrukcji budynku technicznego nr 1	skala 1:50
K-05	Rysunek konstrukcji budynku technicznego nr 2	skala 1:50
K-06	Rysunek konstrukcji przebieralni	skala 1:50
K-07	Rysunek zbrojeniowy elementów żelbetowych	skala 1:100/50/25

## 1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy konstrukcji zamierzenia pt. „Budowa letniego basenu miejskiego w strefie okolicy otoczeniowej z zabudową towarzyszącą oraz z niezbędną infrastrukturą (dojścia, dojazd, instalacje wewnętrzne prowadzone w terenie) na działce nr 108/1, obręb Miasto Ciechocinek”.

Opracowanie ma na celu określenie ogólnych zasad i warunków konstrukcyjno-materiałowych dla realizacji zamierzenia będącego przedmiotem niniejszego projektu zgodnie z założeniami projektu architektury oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Zakres jego obejmuje określenie, na podstawie zestawienia obciążeń oraz ich kombinacji, wymiarów elementów pełniących rolę konstrukcyjną, a także przedstawienie schematów statycznych ich pracy. Wykonanie niezbędnych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych ma na celu sprawdzenie poprawności przyjętych rozwiązań i określenie wymiarów oraz wymaganego zbrojenia głównego (dla podstawowych elementów żelbetowych). W części opisowej zawarto ogólne uwagi dotyczące warunków hydrogeologicznych, warunków posadowienia obiektu, przyjętych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych oraz ogólne warunki wykonania i odbioru robót.

W części końcowej projektu zamieszczono podstawowe wyniki obliczeń numerycznych celem możliwości dokonania ewentualnej weryfikacji oraz korekty przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

Część rysunkowa tworząca całość wraz z rysunkami architektonicznymi zawiera schematy rozmieszczenia poszczególnych pozycji obliczeniowych dla elementów konstrukcyjnych.

Zakres opracowania wykonano na podstawie projektu branży architektonicznej.

## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- 2.1. Projekt budowlany branży architektonicznej pn.: „Budowa letniego basenu miejskiego w strefie okolicy otoczeniowej z zabudową towarzyszącą oraz z niezbędną infrastrukturą (dojścia, dojazd, instalacje wewnętrzne prowadzone w terenie) na działce nr 108/1, obręb Miasto Ciechocinek” opracowany przez mgr inż. arch. Sebastiana Kulika;
- 2.2. Opinia geotechniczna oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla projektowanych basenów letnich przy ul. Staszica w Ciechocinku, gm. Ciechocinek, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie autorstwa mgr Jakuba Ogródowskiego sporządzona w październiku 2019 roku;
- 2.3. wytyczne materiałowe przekazane przez projektanta branży architektonicznej;
- 2.4. wymagany zakres opracowania projektu budowlanego regulowany przez obowiązujące przepisy prawa budowlanego [2.7.4],
- 2.5. literatura przedmiotu, tablice projektowe oraz zasady sztuki budowlanej,
- 2.6. obowiązujące normy obciążeniowe budowli oraz normy do projektowania i wymiarowania konstrukcji stalowych, drewnianych, murowych, betonowych i żelbetowych, normy określające warunki posadowienia bezpośredniego budowli,
- 2.7. ustawy, rozporządzenia i inne akty prawne, w szczególności:
  - 2.7.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami,
  - 2.7.2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami,
  - 2.7.3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych – Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463,

2.7.4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 462.

### 3 TEREN, KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI POSADOWIENIA

Teren objęty opracowaniem znajduje się w miejscowości Ciechocinek, przy ul. Staszica.

Rzędne terenu badań mieszczą się w granicach 41,20 – 41,60 m npm. Działka jest nieużytkiem, gęsto porośniętym niską roślinnością oraz nielicznymi drzewami.

Na terenie badań, do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Występujące w podłożu grunty rodzime podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – ujęto holocenne grunty nasypowe antropogeniczne. W obrębie warstwy wydzielono dwie warstwy geotechniczne. Grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz wysoką zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych, dlatego też stanowią one osady słabonośne

Warstwa II – ujęto holocenne grunty organiczne. Zestawiono tu wilgotne na pograniczu mokrych namuły gliniaste z domieszkami i przewarstwieniami piasku drobnego, piasku średniego, piasku grubego oraz drewna. Grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, znaczną obecnością części organicznych oraz dużą ścisłością, przez co należy je traktować jako osady słabonośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Grunty te znajdują się w stanie miękkoplastycznym.

Warstwa III – ujęto holocenne grunty rodzime niespoiste o genezie fluwialnej. W obrębie warstwy wydzielono osiem warstw geotechnicznych

Stratygrafia		Nr warstwy (symbol geologicznej konsolidacji gruntu)	Profil opisowy							Parametry geotechniczne gruntu							
			Nazwa gruntów	Geneza <sup>1)</sup>	Stan wilgotności <sup>2)</sup>	Stan gruntu <sup>3)</sup>	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Kąt tarcia wewnętrznego		Spójność		Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> [MPa]	
									ρ [t/m <sup>3</sup> ]			w [%]	f [°]		Cu [kPa]		
									x(n)	0,9x(n)			x(n)	0,9x(n)	x(n)		0,9x(n)
CZWARTOZĘD	Hobocin	I grunty nasypowe	a	nN(H, PdH)	O, A	w	szg	0,45 -0,50*	-	1,74 -	1,57 -	16 -	30,3	27,3	-	-	57,5
			b	nN(GpH, GTH)	O, A	w	tpl	-	0,10	2,20	1,98	12	16,3	14,7	22,0	19,8	37,0
		II grunty organiczne		Nmg	O	w nw	mpl	-	>0,50*	1,74	1,56	17	30,0	27,0	-	-	52,0
		III grunty niespoiste	a <sub>1</sub>	Pd	F	w nw	szg/lr	0,35*	-	1,73 -	1,55 -	18 -	29,8	26,8	-	-	47,5
			a <sub>2</sub>	Pd	F	w nw	szg	0,40*	-	1,74 -	1,56 -	17 -	30,0	27,0	-	-	52,0
			a <sub>3</sub>	Pd	F	w nw	szg	0,45*	-	1,74 1,89	1,57 1,70	16 24	30,3	27,3	-	-	57,5
			a <sub>4</sub>	Pd	F	w nw	szg	0,55*	-	- 1,91	- 1,72	- 23	30,8	27,7	-	-	69,0
			b <sub>1</sub>	Ps, Pr	F	w nw	szg/lr	0,35*	-	1,83 1,98	1,65 1,78	15 24	32,2	29,0	-	-	76,0
			b <sub>2</sub>	Ps, Pr	F	w nw	szg	0,45*	-	1,84 1,99	1,66 1,79	14 22	32,8	29,5	-	-	90,5
			b <sub>3</sub>	Ps, Pr	F	w nw	szg	0,50*	-	- 2,00	- 1,80	- 21	33,1	29,8	-	-	98,0
			b <sub>4</sub>	Ps, Pr	F	w nw	szg	0,55*	-	- 2,01	- 1,81	- 20	33,4	30,1	-	-	105,5

W podłożu omawianego terenu występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na głębokości 1,3 m ppt oraz napiętego zwierciadła wód podziemnych, nawiercanego na głębokości 1,7 – 2,1 m ppt, stabilizowanego na poziomie 1,3 m ppt.

Poziom  $\pm 0,00$  (zera budowlanego) przyjęto w poziomie wykończenia podestów na rzędnej 41,90m npm. (rzędne wg projektu architektury), natomiast najgłębszy poziom posadowienia fundamentów przyjęto na głębokości 1,57m poniżej zera budowlanego, tj. na rzędnej 40,33m npm. Posadowienie obiektów nastąpi powyżej zwierciadła wody gruntowej.

W oparciu o dostępne badania geotechniczne sporządzone na terenie inwestycji przyjęto, że posadowienie nastąpi w warstwie geotechnicznej III (grunty rodzime niespoiste).

Posadowienie dla podestów drewnianych zostanie zrealizowane na cokołach żelbetowych rozstawem dostosowanych do układu słupów podestów drewnianych oraz na ścianach i słupach żelbetowych będących częścią płyt fundamentowych dla konstrukcji basenów. Ze względu na fakt, że konstrukcja podestów drewnianych jest konstrukcją lekką cokoły żelbetowe zostaną posadowione na gruncie warstwy geotechnicznej I.

Posadowienie płyty żelbetowej pod większą nieckę basenową przyjęto na poziomie +40,33m npm na warstwie chudego betonu gr. 10cm. W poziomie posadowienia pod większością płyty fundamentowej powinien znajdować się grunt warstwy geotechnicznej III (grunt nośny), natomiast wzdłuż krawędzi północnej oraz zachodniej płyty fundamentowej zaprojektowano studnie fundamentowe mające na celu przebić się przez warstwę namulów i zapewnić oparcie dla płyty fundamentowej na gruntach warstwy geotechnicznej III. Dodatkowo wzdłuż krawędzi wschodniej płyty fundamentowej przebiega kanał istniejący kd17000. Aby uniknąć wywoływania naprężeń na istniejący kanał zdecydowano wykonać również na tej krawędzi studnie fundamentowe do głębokości min  $\frac{3}{4}$  wysokości kanału kd1700. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

Posadowienie płyty żelbetowej pod mniejszą nieckę basenową przyjęto na poziomie +41,00m npm na warstwie chudego betonu gr. 5cm. Grunt warstwy geotechnicznej III znajduje się około 50cm niżej, powoduje to konieczność wymiany gruntu pod fundamentem do poziomu gruntu warstwy geotechnicznej III. Grunt nienośny należy zastąpić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Wzdłuż krawędzi zachodniej płyty fundamentowej zaprojektowano studnie fundamentowe mające na celu przebić się przez warstwę namulów i zapewnić oparcie dla płyty fundamentowej na gruntach warstwy geotechnicznej III. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

Płyta fundamentowa pod budynek techniczny nr 1 została zaprojektowana na poziomie +41,30m npm oparta na 3 studniach fundamentowych sprowadzonych do poziomu warstwy geotechnicznej III. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

Ze względu na występowanie gruntów nienośnych w poziomie terenu płyta żelbetowa pod budynek techniczny nr 2 zostanie oparta na ścianach fundamentowych (ściany fundamentowe na zewnętrznym obwodzie płyty). Ściany fundamentowe posadowione w warstwie geotechnicznej III na 5cm warstwie chudego betonu.

W wyniku przeprowadzonej analizy wyników badań geotechnicznych, sporządzonych dla potrzeb niniejszego projektu profili geologiczno-inżynierskich oraz przekrojów geotechnicznych wykonanych wierceń można stwierdzić, że na fragmencie działki w obrębie objętym planowaną budową panują proste warunki gruntowe – w poziomie posadowienia występują grunty o dobrej nośności, nadające się do posadowienia bezpośredniego a poziom wody gruntowej jest poniżej rzędnej planowanego poziomu posadowienia. Nie stwierdzono ponadto innych, niekorzystnych zjawisk geologicznych,

takich jak czynne osuwiska, zjawiska krasowe, leje depresyjne, nieciągłe deformacje terenu czy szkody górnicze.

W oparciu o powyższe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, projektowane zamierzenie zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym – grunt pod fundamentami podlega odbiorowi przez uprawnionego geologa. W przypadku stwierdzenia przez uprawnionego geotechnika mniej korzystnych od założonych w projekcie warunków gruntowych, należy skontaktować się z autorem opracowania w celu uzgodnienia sposobu prowadzenia dalszych prac.

#### **4 ZASTOSOWANE MATERIAŁY**

Beton chudy (podbeton):	<b>C8/10 (B10)</b>
Beton konstrukcyjny fundamentów:	<b>C25/30 (B30) XC2</b>
Beton konstrukcyjny płyt żelbetowych:	<b>C25/30 (B30) XF2</b>
Stal zbrojeniowa konstrukcji żelbetowej:	<b>A-IIIN (B500B)</b>
Drewno konstrukcyjne:	<b>C24 o wilgotności 12%</b>

#### **5 PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE**

##### **a. Płyta żelbetowa dużego basenu**

Płytę dużego basenu zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową, wykonaną z betonu klasy C25/30 (B30), grubości 20cm, zbrojoną krzyżowo prętami ze stali A-IIIN. Pod płytę, na warstwie geotechnicznej III należy wykonać warstwę chudego betonu gr. 10cm. Dodatkowo, na 3 krawędziach płyty fundamentowej należy wykonać studnie fundamentowe zgodnie z informacjami zawartymi na rysunkach. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

W trakcie wykonywania prac należy zadbać aby do wykopu nie dostała się woda opadowa lub gruntowa. Płytę należy wykonać w dwóch etapach w celu zredukowania ryzyka rys skurczowych. Etapowanie oraz rozwiązanie detalu wykonania przerwy roboczej przedstawiono na rys. K-01.

Ze względu na bliskie występowanie istniejącego kanału kd1700 z płyty żelbetowej dużego basenu na ścianie wschodniej oraz północnej zaprojektowano monolityczną, żelbetową płytę wspornikową wykonaną z betonu klasy C25/30 (B30), grubości 20cm, zbrojoną krzyżowo prętami ze stali A-IIIN. Zabieg ten ma na celu uniknięcie obciążania gruntu znajdującego się nad istniejącym kanałem kd 1700 w trakcie eksploatacji obiektu.

Fundamenty zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

##### **b. Płyta żelbetowa mniejszego basenu**

Płytę dużego basenu zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową, wykonaną z betonu klasy C25/30 (B30), grubości 20cm, zbrojoną krzyżowo prętami ze stali A-IIIN. Posadowienie płyty żelbetowej pod mniejszą nieckę basenową na warstwie chudego betonu gr. 5cm. Grunt warstwy geotechnicznej III znajduje się około 50cm niżej, powoduje to konieczność wymiany gruntu pod fundamentem do poziomu gruntu warstwy geotechnicznej III. Grunt nienośny należy zastąpić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Wzdłuż krawędzi zachodniej płyty fundamentowej zaprojektowano studnie fundamentowe mające na celu przebić się przez warstwę namulów i zapewnić oparcie dla płyty fundamentowej na

gruntach warstwy geotechnicznej III. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

W trakcie wykonywania prac należy zadbać aby do wykopu nie dostała się woda opadowa lub gruntowa. Płytę należy wykonać w dwóch etapach w celu zredukowania ryzyka rys skurczowych. Etapowanie oraz rozwiązanie detalu wykonania przerwy roboczej przedstawiono na rys. K-01.

Fundamenty zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

### **c. Podesty drewniane**

Podesty w konstrukcji drewnianej z barierkami o wys. 110cm. Podłoga podestów z desek tarasowych ryflowanych sosnowych bez bieli, klasy 1 gr. 28mm, impregnowanym zanurzeniowo impregnatem ognioodpornym i grzyboodpornym w kolorze brązu.

Wszystkie elementy pomostów łączone za pomocą kształtowników z blach ze stali ocynkowanej, wkręty i śruby ocynkowane, aluminiowo oksydowane i dostosowane kształtem do profili i konstrukcji. Balustrady zewnętrzne wykonane z drewna o prześwitach uniemożliwiających wypadnięcie. Na konstrukcję nośną podestów należy zastosować drewno sosnowe klasy II-III bez bieli, impregnowane jak deski podestów. Wszystkie elementy drewniane szlifowane w celu wyeliminowania zadr. Kantówka o zaokrąglonych krawędziach. Wsporniki słupów stalowe, ocynkowane ogniowo. Posadowienie pomostów na cokołach żelbetowych oraz projektowanych płytach żelbetowych.

Wszystkie elementy drewniane przed impregnacją powinny posiadać wilgotność 12%.

Na konstrukcję nośną składają się:

- słupy drewniane – 140x140mm,
- miecz drewniany – 100x100mm
- belki drewniane – 100x140mm,
- belki podestowe – 80x140mm,
- deski tarasowe – grubość 28mm,

### **d. Budynek techniczny nr 1**

Płyta fundamentowa pod budynek techniczny nr 1 została zaprojektowana na poziomie +41,30m npm oparta na 3 studniach fundamentowych sprowadzonych do poziomu warstwy geotechnicznej III. Studnie fundamentowe należy wypełnić zasypką piaskowo-żwirową i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is > 0.95$ . Zasypkę zagęszczać warstwami grubości 20cm. Alternatywnie dopuszcza się uzupełnienie studni fundamentowych chudym betonem.

W trakcie wykonywania prac należy zadbać aby do wykopu nie dostała się woda opadowa lub gruntowa. Płytę należy wykonać w dwóch etapach w celu zredukowania ryzyka rys skurczowych. Etapowanie oraz rozwiązanie detalu wykonania przerwy roboczej przedstawiono na rys. K-01.

Fundamenty zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Płytę zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową, wykonaną z betonu klasy C25/30 (B30), grubości 20cm, zbrojoną krzyżowo prętami ze stali A-IIIN. Płyta pełni również rolę posadzki budynku technicznego i umożliwia ustawienie na niej urządzeń technicznych.

Budynek techniczny został zaprojektowany jako budynek drewniany, szkieletowy. Budynek należy wykonywać z drewna klasy C24 o wilgotności max. 12%. Konstrukcja szkieletowa ścian oraz dachu zostanie usztywniona za pomocą płyt OSB układanych z obu stron ściany. Warstwy wykończeniowe

elewacji oraz dachu zgodnie z branżą architektoniczną. Układ konstrukcyjny ścian oraz dachu został zaprezentowany na rysunku K-04.

#### **e. Budynek techniczny nr 2**

Płyta żelbetowa pod budynek techniczny nr 2 zostanie oparta na ścianach fundamentowych (ściany fundamentowe na zewnętrznym obwodzie płyty). Ściany fundamentowe posadowione w warstwie geotechnicznej III na 5cm warstwie chudego betonu.

W trakcie wykonywania prac należy zadbać aby do wykopu nie dostała się woda opadowa lub gruntowa.

Fundamenty zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Płytę zaprojektowano jako monolityczną, żelbetową, wykonaną z betonu klasy C25/30 (B30), grubości 20cm, zbrojoną krzyżowo prętami ze stali A-IIIN. Płyta pełni również rolę posadzki budynku technicznego i umożliwia ustawienie na niej urządzeń technicznych.

Budynek techniczny został zaprojektowany jako budynek drewniany, szkieletowy. Budynek należy wykonywać z drewna klasy C24 o wilgotności max. 12%. Konstrukcja szkieletowa ścian oraz dachu zostanie usztywniona za pomocą płyt OSB układanych z obu stron ściany. Warstwy wykończeniowe elewacji oraz dachu zgodnie z branżą architektoniczną. Układ konstrukcyjny ścian oraz dachu został zaprezentowany na rysunku K-05.

#### **f. Przebieralnie**

Przebieralnia stanowi obiekt małej architektury zlokalizowanej na terenie opracowania. Ze względu na znikome obciążenia przebieralnia zostanie posadowiona na układzie cokołów żelbetowych o wymiarach 25x25x50cm. Głębokość posadowienia cokołów – około 50cm ppt na 5cm warstwie chudego betonu.

Na tak wykonanych cokołach żelbetowych zaprojektowano obiekt przebieralni o konstrukcji drewnianej. Obiekt w kształcie spirali jako układ słupów połączonych na trzech poziomach belkami drewnianymi spinającymi słupy. Do belek drewnianych mocowane są deski elewacyjne w układzie pionowym. Geometria przebieralni (kształt spiralny) zapewnia stateczność konstrukcji. Główne elementy drewniane o wymiarach: słupy - 12x12cm, belki drewniane – 8x8cm, deska elewacyjna gr.2,8cm. Obiekt należy wykonywać z drewna klasy C24 o wilgotności max. 12%.

#### **g. Kontenery sanitarne**

Kontenery sanitarne zostały zaprojektowane jako elementy prefabrykowane dostarczane przez zewnętrznego dostawcę. W ramach projektu konstrukcji wykonane zostaną fundamenty pozwalające na posadowienie kontenerów. Pod kontenery zaprojektowano cokoły żelbetowe 30x30cm lub 30x50cm na 10cm warstwie chudego betonu na głębokości 1,0m ppt na warstwie geotechnicznej II. Wykopy pod fundamenty wykonywać bezpośrednio przed wylaniem podbetonki, należy przy tym bezwzględnie zadbać, aby do wykopów nie dostała się woda opadowa lub gruntowa.

Fundamenty zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

## **6 UWAGI KOŃCOWE - ZALECENIA WYKONAWCZE**

### **a. Uwagi ogólne**

Wykonawca winien zapoznać się z całością dokumentacji projektowej przed przystąpieniem do realizacji obiektu. Na tym etapie należy ponadto opracować (na podstawie niniejszego projektu oraz architektury) projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nim prowadzić roboty budowlane. Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne projektowanego obiektu.

Wszelkie uwagi przedstawiać Projektantowi z odpowiednim wyprzedzeniem, zapewniającym czas na zajęcie stanowiska i ewentualne przygotowanie rewizji bez negatywnego wpływu na tempo prowadzonych prac na budowie.

Wszystkie prace budowlane należy przeprowadzić pod kontrolą kierownictwa budowy. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane, należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania. Odstępstwa od projektu lub zmiany w zakresie zastosowanych technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami. Podane do zastosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważącymi, pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i ich dopuszczenia przez projektanta oraz przedstawiciela inwestora.

Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz BHP, przy czym stosować się należy do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi techniki budowlanej. Przestrzegać należy wszystkich ustaleń zawartych w decyzji pozwolenia na budowę. Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty i certyfikaty wydane przez ITB w Warszawie.

Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania dla wszystkich zastosowanych materiałów oraz próbki wytrzymałościowe betonu, protokoły odbiorów branżowych i specjalistycznych.

Rozformowanie elementów żelbetowych można przeprowadzić po uzyskaniu przez beton 2/3 wytrzymałości gwarantowanej.

### **b. Ogólne uwagi dotyczące BHP podczas robót budowlanych**

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, Przepisami Technicznymi, Przepisami BHP i Sztuką Budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót każdy pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie przepisów obowiązujących na budowie. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów zawartych w *Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Obowiązujące warunki ogólne BHP powinny być w razie potrzeby uzupełnione przez kierownictwo budowy dodatkowymi wymaganiami wynikającymi ze specyfiki i warunków miejscowych prowadzenia robót. W zakresie ochrony przeciwpożarowej wykonawca robót montażowych na terenie budowy ma obowiązek stosowania się do aktów normatywnych. W szczególności prace spawalnicze należy uzgadniać z miejscowym oddziałem Straży Pożarnej i wykonać niezbędne zabezpieczenia prac montażowych. Wszelkie prace spawalnicze winni wykonywać wykwalifikowani spawacze.

### **c. Roboty ziemne i fundamentowe**

W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne wykonywać w porze suchej, w temperaturach dodatnich nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia (w szczególności zalania wodą opadową, itp.) i przemarznięcia wykopu,
- w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie a „naruszone” warstwy gruntu zastąpić chudym betonem,



- ostatnie 30cm grubości wykopu wybrać lekkim sprzętem bezpośrednio przed wykonaniem warstw podbudowy; w żadnym przypadku nie wolno posadzić na warstwie gruntu naruszonego,
- odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć warstwą chudego betonu o grubości co najmniej 10cm, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty,
- w celu nie dopuszczenia do uplastycznienia gruntu pod fundamentami, podbeton należy wylewać na szerokość min. 10cm większą od wszystkich krawędzi fundamentów,
- naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami, w szczególności wokół rur instalacyjnych, należy usunąć i wypełnić chudym betonem,
- podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego, aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa,
- w przypadku występowania w dnie wykopu soczewek gruntów nienośnych (np. kurzawki, torfu, itp.) lub innych niekorzystnych zjawisk geologicznych, należy powiadomić uprawnionego geotechnika dokonującego odbiorów podłoża gruntowego oraz Projektanta, którzy w porozumieniu z przedstawicielem Wykonawcy oraz Inwestora uzgodnią sposób wzmocnienia podłoża,
- w bezpośrednim sąsiedztwie wybudowanych już elementów konstrukcji oraz istniejącej zabudowy podłoże zagęszczać metodami bezudarowymi (np. walcami statycznymi),
- roboty ziemne i fundamentowe wykonywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym - dno wykopów powinno zostać odebrane i skonfrontowane z dokumentacją geotechniczną przez geotechnika wykonującego badania gruntowe,
- w trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą rysunki architektury, instalacje odgromową oraz instalacje c.o., wod-kan. i inne, stanowiące integralną całość projektową.

#### **d. Elementy betonowe i żelbetowe**

Podczas betonowania należy zagęszczać beton a następnie pielęgnować go w okresie wiązania betonu zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”. Do zbrojenia stosować stal bez powłoki z tlenku żelaza, zmniejszającej przyczepność stali do betonu (dopuszcza się tylko niewielkie spatynowanie powierzchni stali).

W trakcie prowadzenia robót betonowych należy przestrzegać następujących zasad:

- w celu uniknięcia występowania raków oraz obniżenia wytrzymałości betonu, stosowany beton winien spełniać warunki normowe dotyczące składu, próbek, właściwości oraz użytego cementu. Zaleca się, aby beton sprowadzany z betoniarni został dodatkowo sprawdzony przez Wykonawcę w celu kontroli jego wytrzymałości,
- zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, są wynikiem opracowanej technologii wykonania obiektu, panującej temperatury, tempa prac budowlanych,
- po ułożeniu beton pielęgnować np. przez przykrycie folią i zraszanie wodą. W przypadku bardzo wysokich lub niskich temperatur powierzchnie betonu osłaniać np. matami słomianymi. Okres pielęgnacji zależy od panujących temperatur, lecz nie powinien być krótszy niż 7 dni. Ściany fundamentowe powinny pozostać w szalunkach przynajmniej przez trzy dni. Wcześniejsze rozszalowanie może spowodować powstanie rys skurczowych,
- należy ściśle przestrzegać okresów od momentu zabetonowania danego elementu do czasu jego rozszalowania i obciążenia, gdyż:
  - wczesne demontowanie szalunków ścian fundamentowych powoduje ich szybkie wysychanie, co bardzo często prowadzi do powstawania pionowych, przelotowych rys skurczowych; rysy te mogą obejmować całą wysokość elementu lub występować tylko w jej dolnej części,
  - demontowanie szalunków po upływie kilku dni i zastępowanie ich pojedynczymi punktowymi podporami zmienia schemat statyczny elementu konstrukcyjnego i może powodować nadmierne wyężenie jeszcze nie w pełni związanego betonu a w efekcie mikrouszkodzenia jego wewnętrznej struktury; może to prowadzić do powstawania nadmiernych ugięć. Zjawisko

to potęgowane jest bardzo wysokim współczynnikiem pełzania charakteryzującym młody beton,

- niedopuszczalne jest dociążanie elementów konstrukcyjnych betonowych przed upływem 28 dni od momentu zabetonowania. Odształcenia elementów konstrukcyjnych ze względu na młody wiek betonu i mikrouszkodzenia jego struktury mogą być większe niż wynika to z obliczeń,
- prowadzenie robót wykończeniowych bezpośrednio po zakończeniu realizacji stanu surowego lub jeszcze w trakcie wznoszenia obiektu prowadzi zazwyczaj do powstawania uszkodzeń elementów wykończeniowych; w pierwszym okresie „życia” konstrukcji dochodzi do powstawania znacznych wartości odształceń poszczególnych elementów budowli związanych z:
  - narastaniem obciążeń pionowych w trakcie wznoszenia budynku,
  - zachodzeniem procesów reologicznych,
  - odparowywaniem oraz wiązaniem wilgoci zawartej w elementach żelbetowych,
  - tzw. „dopasowywaniem się” elementów konstrukcji do przykładanych do nich obciążeń;

Minimalne otulenie stali zbrojeniowej w elementach żelbetowych (o ile w części obliczeniowej nie zaznaczono inaczej dla poszczególnych pozycji konstrukcyjnych) ze względów antykorozyjnych (klasa ekspozycji XC2 – fundamenty i XF2 – płyty żelbetowe):

- fundamenty i ściany fundamentowe: 4,0cm,
- płyty żelbetowe: 4,0cm,

## **7 PODSTAWA I ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ ORAZ OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH**

Obciążenia zestawiono na podstawie zestawienia przegród projektu architektonicznego oraz następujących norm.

- PN-EN 1991           Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
- 

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano na podstawie następujących norm.

- PN-EN 1992           Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1993           Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1995           Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
- PN-EN 1997           Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne

Obiekt zlokalizowany w I strefie obciążenia wiatrem oraz II strefie obciążenia śniegiem na wysokości około 41m npm. Wszystkie obciążenia zostały przyjęte zgodnie z aktualnie obowiązującymi Normami i przepisami. Szczegółowe zestawienie obciążeń zamieszczono w części obliczeniowej niniejszego opracowania.

## **8 WARUNKI EKSPLOATACJI**

- a. Powierzchnię dachu należy odśnieżać po przekroczeniu dopuszczalnej normowej grubości pokrywy śnieżnej.
- b. Należy dokonywać regularnych przeglądów budynku zgodnie z zaleceniami i regulacjami przepisów prawa budowlanego.
- c. Obiekt użytkować zgodnie z jego przeznaczeniem, mając na uwadze przyjęte w projekcie dopuszczalne obciążenia użytkowe stropów.

## **9 UWAGI DO OPRACOWANIA**

- a. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z późniejszego uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.
- b. Dokumentację rozpatrywać łącznie z architekturą. Wykonawca jest zobowiązany sprawdzić wszystkie wymiary przed rozpoczęciem prac budowlanych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności i zmiany muszą być wyjaśnione z projektantem przed rozpoczęciem prac budowlanych.
- c. Przy wycenie robót konstrukcyjnych należy uwzględnić wszystko to, co zostało zawarte w niniejszej dokumentacji projektu, jak również inne elementy nie ujęte, a niezbędne do prawidłowej realizacji i późniejszego funkcjonowania obiektu.
- d. Wszystkie otwory nie naniesione na rysunkach konstrukcyjnych, a konieczne ze względów technologicznych można wykonać jedynie po uprzednim uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.

*Koniec części opisowej  
Kraków, grudzień 2019r.*

## 10 CZĘŚĆ ANALITYCZNA

### a. Zestawienie obciążeń

Dach budynku technicznego (3 stopnie)					
	grubość	$g_k$	$g_k$	$\gamma_f$	$g_d$
	cm	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
<b>Obciążenia stałe:</b>					
papa termozgrzewalna	-	-	0,1	1,35	0,14
plyty osb 22mm	2,2	7,5	0,17	1,35	0,22
wiatroizolacja	-	-	0,01	1,35	0,01
krokwie konstrukcyjne	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
<b>RAZEM OBC. STAŁE</b>			<b>0,28</b>		<b>0,37</b>
<b>Obciążenia zmienne:</b>			$p_k$	$\gamma_f$	$p_d$
			$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
śnieg	obc. uwzględnione automatycznie				
wiatr	obc. uwzględnione automatycznie				

Podest drewniany					
	grubość	$g_k$	$g_k$	$\gamma_f$	$g_d$
	cm	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
<b>Obciążenia stałe:</b>					
deski tarasowe	2,8	7,5	0,21	1,35	0,28
belki podestowe 8x14cm co ~60cm	-	-	0,15	1,35	0,20
belki główne	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
słupy i miecze	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
<b>RAZEM OBC. STAŁE</b>			<b>0,36</b>		<b>0,49</b>
<b>Obciążenia zmienne:</b>			$p_k$	$\gamma_f$	$p_d$
			$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
obciążenie użytkowe			5,00	1,5	7,50
<b>RAZEM OBC. ZMIENNE</b>			<b>5,00</b>		<b>7,50</b>
<b>ŁĄCZNIE</b>			<b>5,36</b>		<b>7,99</b>

Płyta żelbetowa basenu mniejszego					
	grubość	$g_k$	$g_k$	$\gamma_f$	$g_d$
	cm	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
<b>Obciążenia stałe:</b>					
obciążenie słupem wody 0,7m	70,0	10,0	7,00	1,35	9,45
plyta żelbetowa	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
<b>RAZEM OBC. STAŁE</b>			<b>7,00</b>		<b>9,45</b>

Płyta żelbetowa basenu większego					
	grubość	$g_k$	$g_k$	$\gamma_f$	$g_d$
	cm	$\text{kN/m}^3$	$\text{kN/m}^2$		$\text{kN/m}^2$
<b>Obciążenia stałe:</b>					
obciążenie słupem wody 1,3m	130,0	10,0	13,00	1,35	17,55
plyta żelbetowa	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
<b>RAZEM OBC. STAŁE</b>			<b>13,00</b>		<b>17,55</b>

## b. Wymiarowanie podestów drewnianych

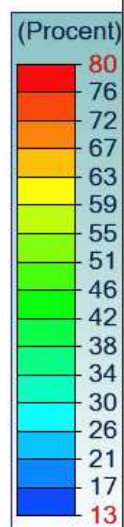
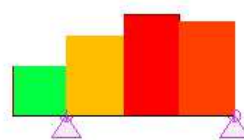
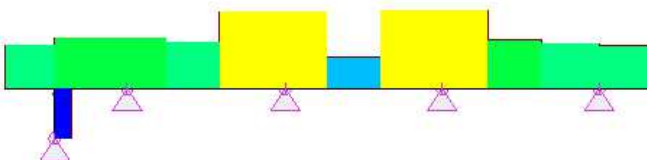
Modele obliczeniowe podestów drewnianych



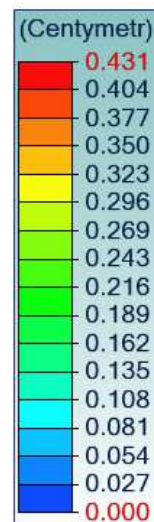
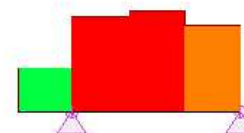
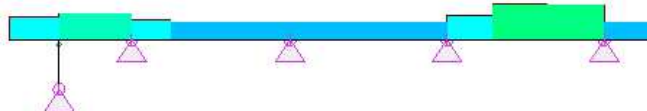
Przekrój

R10\*14

Wytyżenie elementów podestów drewnianych



Ugięcie elementów drewnianych od obciążeń charakterystycznych



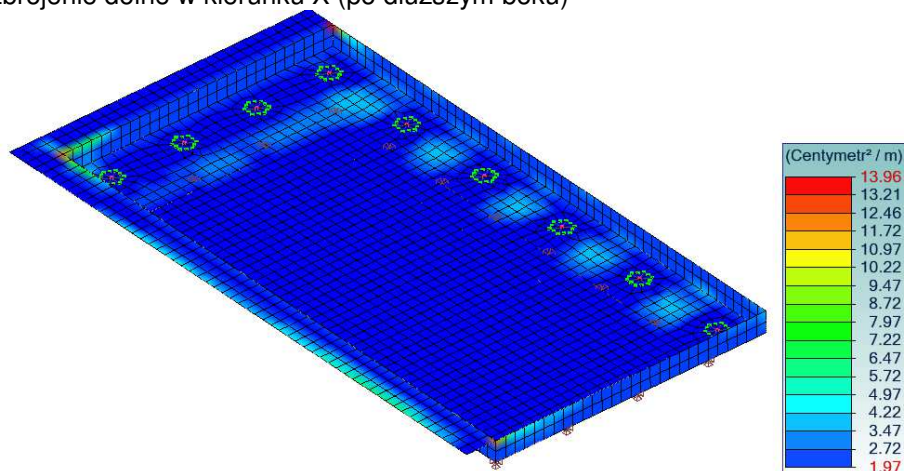
Zaprojektowano podesty drewniane z drewna litego klasy C24.

Na konstrukcję nośną składają się:

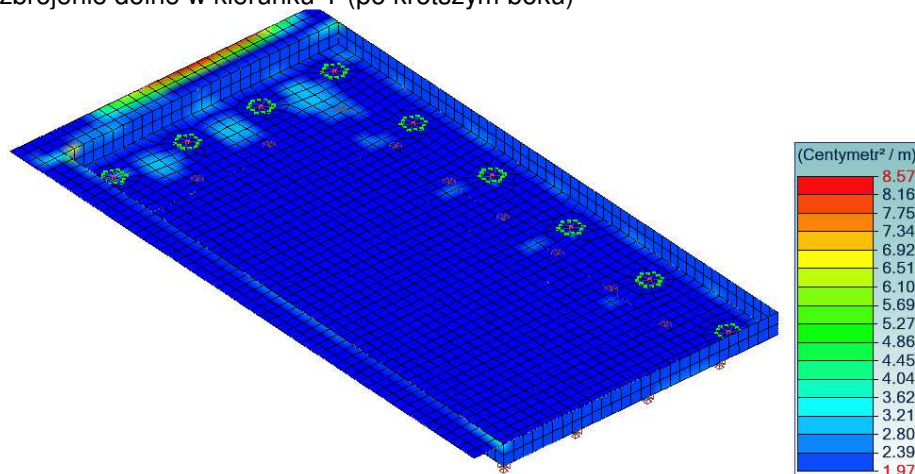
- słupy drewniane – 140x140mm,
- miecz drewniany – 100x100mm
- belki drewniane – 100x140mm,
- belki podestowe – 80x140mm,
- deski tarasowe – grubość 28mm,

c. **Wymiarowanie płyty basenu większego**

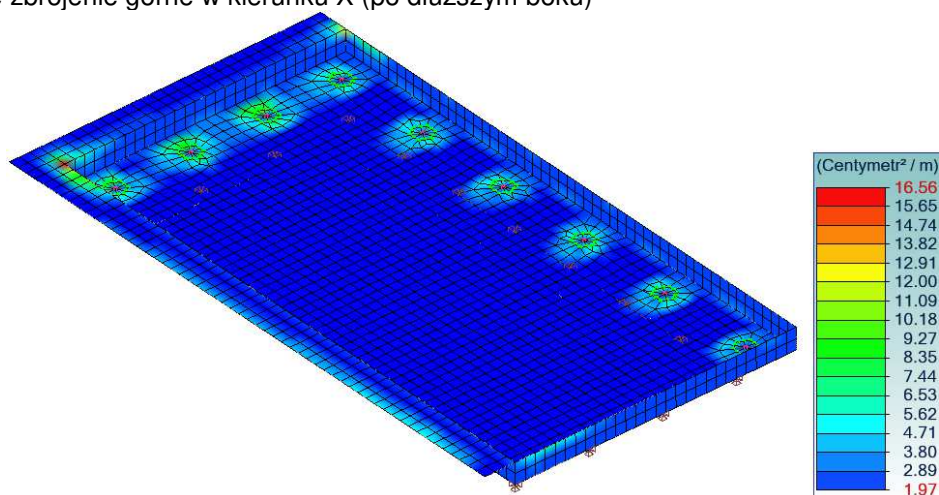
Wymagane zbrojenie dolne w kierunku X (po dłuższym boku)



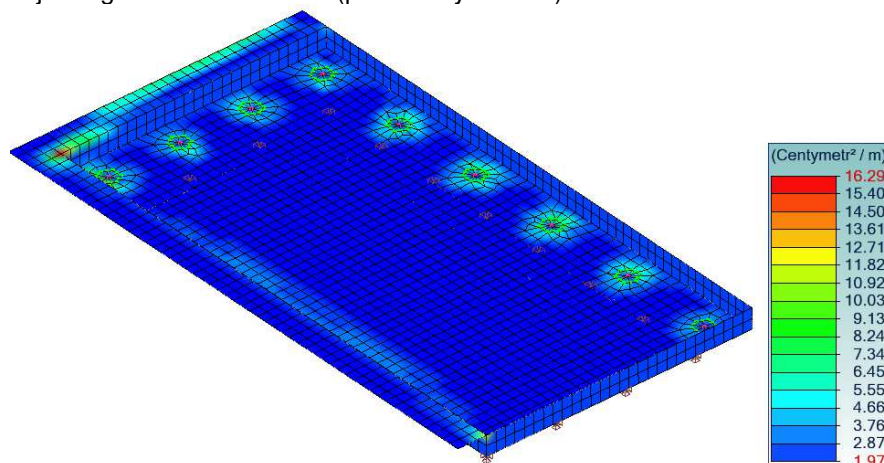
Wymagane zbrojenie dolne w kierunku Y (po krótszym boku)



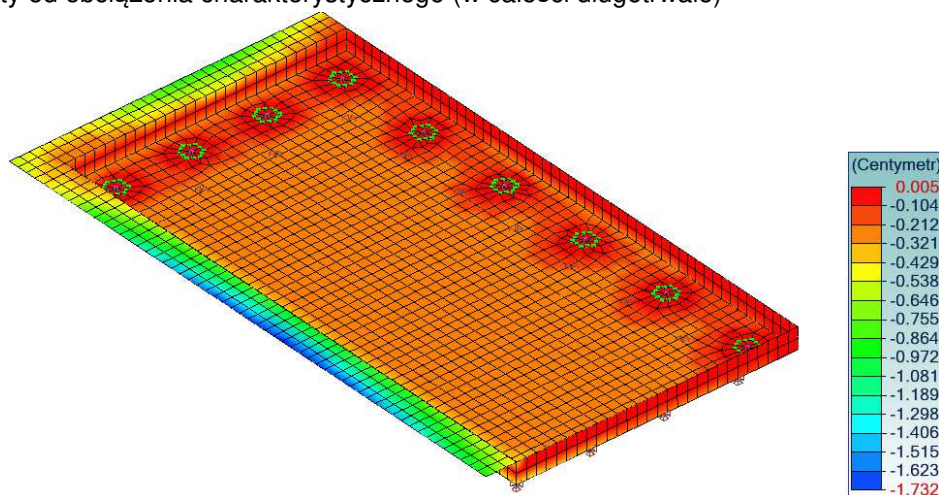
Wymagane zbrojenie górne w kierunku X (po dłuższym boku)



Wymagane zbrojenie górne w kierunku Y (po krótszym boku)



Ugięcia płyty od obciążenia charakterystycznego (w całości długotrwałe)



Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 20cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone:

dołem w kierunku X (wzdłuż krótszego boku)	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
dołem w kierunku Y (wzdłuż dłuższego boku)	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),
górną w kierunku X (wzdłuż krótszego boku)	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
górną w kierunku Y (wzdłuż dłuższego boku)	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

Zaprojektowano płytę wspornikową grubości 20cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone:

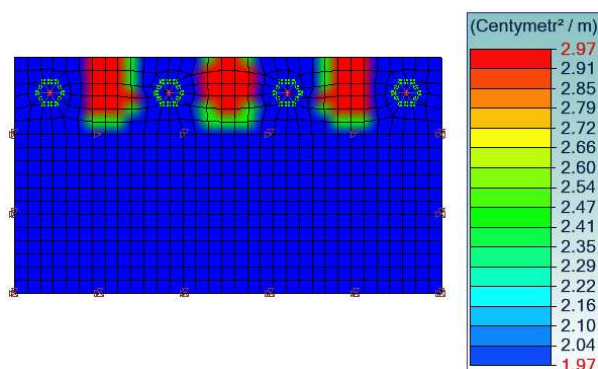
dołem w kierunku głównym (wzdłuż krótszego boku)	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),
dołem w kierunku drugorzędnym (wzdłuż dłuższego boku)	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),
górną w kierunku głównym (wzdłuż krótszego boku)	#10 co 16cm ( $A_s = 5,23\text{cm}^2$ ),
górną w kierunku drugorzędnym (wzdłuż dłuższego boku)	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

W miejscach koncentracji naprężeń przyjętą siatkę podstawową należy dobrać dodatkowymi wkładkami z prętów średnicy #10 lub #12mm w rozstawie odpowiednim do wartości naprężeń w przedziale 10-20cm. Rysunek zbrojeniowy stropu wg odrębnego projektu wykonawczego.

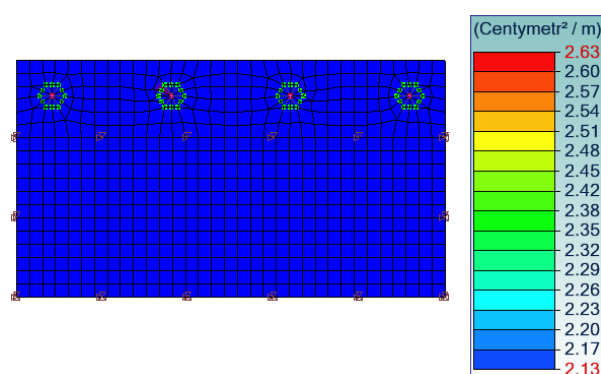


#### d. Wymiarowanie płyty basenu mniejszego

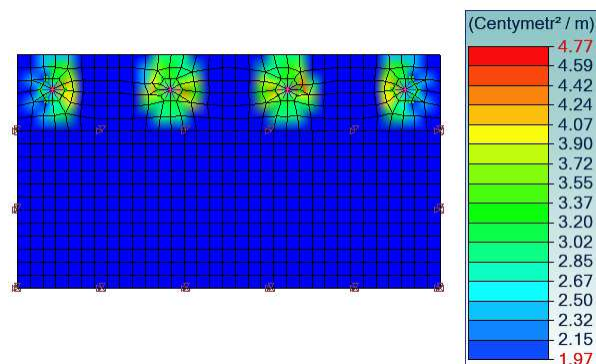
Wymagane zbrojenie dolne w kierunku X (po dłuższym boku)



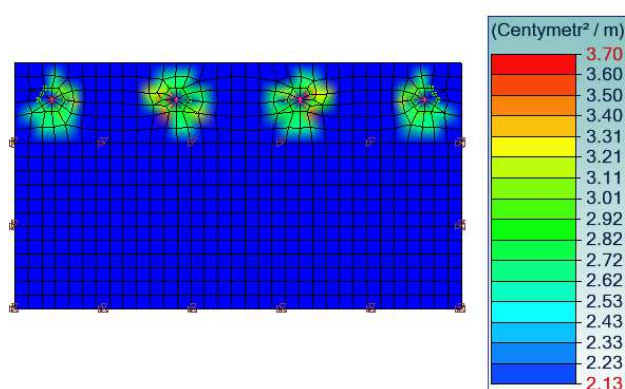
Wymagane zbrojenie dolne w kierunku Y (po krótszym boku)



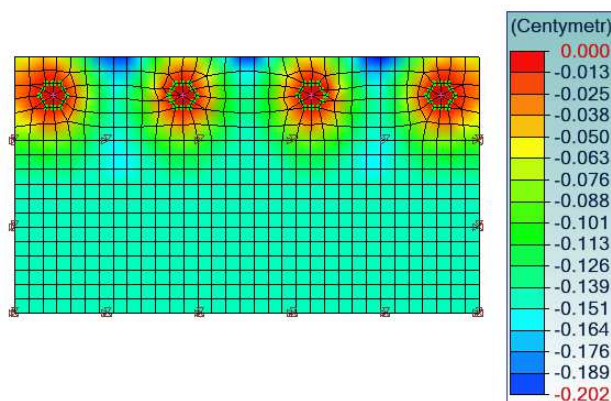
Wymagane zbrojenie górne w kierunku X (po dłuższym boku)



Wymagane zbrojenie górne w kierunku Y (po krótszym boku)



Ugięcia płyty od obciążenia charakterystycznego (w całości długotrwałe)



Zaprojektowano płytę grubości 20cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojoną:

dołem w kierunku X (wzdłuż krótszego boku)

#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

dołem w kierunku Y (wzdłuż dłuższego boku)

#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

górą w kierunku X (wzdłuż krótszego boku)

#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

górą w kierunku Y (wzdłuż dłuższego boku)

#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

W miejscach koncentracji naprężeń przyjętą siatkę podstawową należy dobroić dodatkowymi wkładkami z prętów średnicy #10 lub #12mm w rozstawie odpowiednim do wartości naprężeń w przedziale 10-20cm. Rysunek zbrojeniowy stropu wg odrębnego projektu wykonawczego.



#### e. Zbrojenie płyt budynków technicznych

Budynek techniczny nr 1:

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 20cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone:

dołem wzdłuż krótszego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
dołem wzdłuż dłuższego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
górą wzdłuż krótszego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
górą wzdłuż dłuższego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),

Budynek techniczny nr 2:

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 20cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone:

dołem wzdłuż krótszego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
dołem wzdłuż dłuższego boku	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),
górą wzdłuż krótszego boku	#10 co 20cm ( $A_s = 3,93\text{cm}^2$ ),
górą wzdłuż dłuższego boku	#8 co 16cm ( $A_s = 3,13\text{cm}^2$ ),

#### f. Fundamenty

##### **Zbrojenie cokołów fundamentowych**

Przyjęto zbrojenie w postaci prętów:

- pręty podłużne (pionowe):	4Ø12 o $A_s = 4,52\text{ cm}^2$ (stal A-IIIN),
- strzemiona:	dwucięte Ø8 co 20cm (stal A-IIIN).

##### **Zbrojenie ścian fundamentowych żelbetowych**

Przyjęto zbrojenie w postaci prętów:

- pręty pionowe:	Ø10 co 20cm
- pręty poziome:	Ø10 co 20cm

*Koniec części obliczeniowej  
Kraków, grudzień 2019r.*

## 11 CZĘŚĆ RYSUNKOWA