

OPRACOWANIE:

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**zbiornika retencyjnego na wody opadowe oraz**  
**roztopowe z kanalizacji deszczowej położonej**  
**w ulicach: Parkowa, Grunwaldzka,**  
**Ogrodowa, Chopina położonego przy**  
**ul. Parkowej**  
**oraz wylotu kanalizacji deszczowej do rzeki**  
**Utraty**

nr ewid. dz.: 1443/51, obręb: 0001 CHODAKÓW  
Jednostka ewidencyjna: 142801\_1 SOCHACZEW

**BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

INWESTYCJA: Rozwój systemów gospodarowania wodami opadowymi  
na terenie miasta Sochaczew

INWESTOR: Gmina Miasto Sochaczew  
ul. 1 Maja 16  
96-500 Sochaczew

PROJEKTANT (branża konstrukcyjna)	mgr inż. Marek Makuch upr. bud. nr: MAZ/0488/POOK/14	
<b>MM KONSTRUKCJE Marek Makuch</b> Ul. Prymasa Augusta Hlonda 10J/286 02-972 Warszawa		

Warszawa, listopad 2018r.

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b> .....	<b>3</b>
1.	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	3
2.	ZAŚWIADCZENIE O WPISIE DO IZBY INŻYNIERÓW .....	5
3.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	6
<b>II.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b> .....	<b>7</b>
1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	7
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
3.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	7
4.	OPIS KONSTRUKCYJNY .....	8
<b>III.</b>	<b>OBLICZENIA STATYCZNE</b> .....	<b>11</b>
1.	ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ.....	11
2.	PŁYTA FUNDAMENTOWA.....	12
3.	ŚCIANY OBWODOWE .....	16
4.	PŁYTA STROPOWA.....	19
<b>IV.</b>	<b>ZESTAWIENIE RYSUNKÓW</b> .....	<b>22</b>

# I. ZAŁĄCZNIKI

## 1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/376/14/K

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

**Panu mgr inż. Markowi Makuch  
ur. dnia 22 stycznia 1980 roku w Słupsku**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny MAZ/0488/POOK/14  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:**

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
  - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**UZASADNIENIE:**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**POUCZENIE:**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład Orzekający:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Zygmunt Garwoliński .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pan Marek Makuch  
Al. Stanów Zjednoczonych 32 m. 265  
04-036 Warszawa
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

## 2. ZAŚWIADCZENIE O WPISIE DO IZBY INŻYNIERÓW



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-REG-HFM-77V \*

Pan MAREK MAKUCH o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0022/15  
adres zamieszkania AL. STANÓW ZJEDNOCZONYCH 32/265, 04-036 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-02-01 do 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-15 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### 3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

#### OŚWIADCZENIE

zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam jako projektant branży konstrukcyjnej, że:

PROJEKT WYKONAWCZY zbiornika retencyjnego na wody opadowe oraz roztopowe z kanalizacji deszczowej położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina położonego przy ul. Parkowej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Marek Makuch**  
**MAZ/0488/POOK/14**  
/projektant/

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem opracowania jest PROJEKT WYKONAWCZY w branży konstrukcyjnej zbiornika retencyjnego na wody opadowe oraz roztopowe z kanalizacji położonej w ul.: Parkowa, Grunwaldzka, Ogrodowa, Chopina położonego przy ul. Parkowej, nr ewid. dz.: 1443/51, obręb: 0001 Chodaków, jednostka ewidencyjna: 142801\_1 Sochaczew.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa na opracowanie PROJEKTU WYKONAWCZY w branży konstrukcyjnej
- Projekt Architektoniczny, projekty i uzgodnienia branżowe wykonane przez firmę ARTEC Sieci Sp. z o.o.
- Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Opinia Geotechniczna oraz Projekt Geotechniczny wykonane przez firmę HYDRO4Tech.
- Założenia i wytyczne Inwestora

### 3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Polskie Normy PN:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia zmienne i technologiczne.
- PN-B 03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B 03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Normy PN-EN:

- 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 1991-1-2 Eurokod 1. Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-2 : Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie na konstrukcje w warunkach pożaru.
- 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 1991-1-7 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-7 : Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wyjątkowe.

- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1 : Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-1-2 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2 : Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1 : Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1 : Zasady ogólne

Literatura techniczna:

- Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2 wydanie 12  
Włodzimierz Starosolski.

Oprogramowanie inżynierskie:

- Licencjonowane programy do obliczeń firmy Cadsis: RM-Win2D, PL-Win, FD-Win
- Licencjonowany program do rysowania ZWCad 2019 Professional
- Własne arkusze kalkulacyjne

#### **4. OPIS KONSTRUKCYJNY**

##### SCHEMATY STATYCZNE

Wykonano obliczenia statyczne głównych elementów konstrukcyjnych zbiornika jakimi są płyta fundamentowa, obwodowe ściany oraz płyta stropowa. Komplet obliczeń stanowi archiwum projektu i są dostępne do wglądu. W projekcie pokazano obliczenia wybranych, charakterystycznych elementów konstrukcyjnych.

##### MATERIALY

Przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

Beton konstrukcyjny:	C30/37 (B37) W8
Beton podkładowy:	B10
Stal zbrojeniowa:	A-IIIIN
Klasy ekspozycji:	
wnętrze zbiornika:	XD2
zewnątrz zbiornika:	XC2
wierzch stropu:	XC4, XF3, XD1

##### ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

- Układ konstrukcyjny.  
Konstrukcję zbiornika stanowi monolityczna, sztywna skrzynia w kształcie prostopadłościanu o obwodowych ścianach utwierdzonych na dole w płycie fundamentowej i na górze w płycie stropowej. Z racji znacznych wymiarów zbiornika przewidziano przerwę roboczą w betonowaniu przebiegającą w płaszczyźnie pionowej przez wszystkie elementy konstrukcyjne: płyta denna, ściany, płyta stropowa. Przerwa zlokalizowana jest blisko środka, połowy dłuższego boku zbiornika i ma za zadanie ograniczenie niekorzystnego wpływu skurczu dojrzewającego betonu na powstawanie rys. Betonownie kolejnego segmentu zaleca się min. po 14 dniach.  
Konstrukcję zbiornika zaprojektowano jako szczelną w technologii białej wanny. Szczelność ma być zrealizowana za pomoc betonu wodoszczelnego, systemowych elementów

uszczelniających w miejscu przerw roboczych, warstw folii pod płytą denną oraz płynnych izolacji wodnych po wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni zbiornika.

Wszystkie elementy należy wykonać zgodnie ze szczegółami i wytycznymi konstrukcyjnymi zamieszczonymi na rysunkach.

- Płyta fundamentowa.

Zaprojektowano płytę grubości 40cm, o wymiarach w rzucie 25.6x8.1m (w tym odsadzki na obwodzie 30cm). Płyta wylana na warstwach folii (x2) oraz betonu podkładowego (gr. minimalna 10cm). W pobliżu środka długości dłuższego wymiaru płyty przewidziano przerwę technologiczną w betonowaniu.

Zbrojenie płyty stanowi siatka dolna i górna z dozbrojeniami wg rysunków konstrukcyjnych. Na obwodzie przewidziano wykotwienia do ścian zbiornika oraz osadzony element uszczelniający. W miejscu przerwy roboczej również przewidzieć pręty siatki na zakład dla zapewnienia ciągłości zbrojenia oraz systemowy element uszczelniający. Beton konstrukcyjny C30/37 (B37) W8, stal zbrojeniowa AIIIIN, otulina dolna zbrojenia 5cm, pozostałe 3.5cm.

- Ściany obwodowe.

Na obwodzie płyty fundamentowej zaprojektowano ciągłe ściany monolityczne, o wymiarach zewnętrznych w rzucie 25x7.5m, grubości 28cm i wysokości w świetle maksymalnie 4.89m, minimalnie 3.39m (ściany o liniowo zmiennej wysokości). W pobliżu połowy długości dłuższego boku przewidziano przerwę technologiczną w betonowaniu korespondującą z przerwą płyty fundamentowej. Przewidziano także otwory technologiczne w dwóch przeciwległych, krótszych ścianach średnicy 50cm na rurę wlotu, wylotu i przelewu.

Zbrojenie ścian stanowi obustronna siatka z dozbrojeniami wg rysunków konstrukcyjnych. W miejscu przerwy roboczej przewidzieć pręty siatki na zakład dla zapewnienia ciągłości zbrojenia oraz systemowe elementy uszczelniające. Beton konstrukcyjny C30/37 (B37) W8, stal zbrojeniowa AIIIIN, otulina obustronna 3.5cm.

- Płyta stropowa.

Zaprojektowano płytę grubości 25cm, o wymiarach w rzucie 25x7.5m, wykonaną ze spadkiem zgodnie z liniowo zmienną wysokością ścian. W pobliżu środka długości dłuższego wymiaru płyty przewidziano przerwę technologiczną w betonowaniu. Przewidziano także otwory wjazdowe w płycie średnicy 80cm.

Zbrojenie płyty stanowi siatka dolna i górna z dozbrojeniami wg rysunków konstrukcyjnych. W miejscu przerwy roboczej przewidzieć pręty siatki na zakład dla zapewnienia ciągłości zbrojenia oraz systemowy element uszczelniający. Beton konstrukcyjny C30/37 (B37) W8, stal zbrojeniowa AIIIIN, otulina obustronna 3.5cm.

#### WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Na podstawie informacji zaczerpniętych z Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego, Opini Geotechnicznej oraz Projektu Geotechnicznego stwierdzono, iż na terenie działki w poziomie posadowienia występuje warstwa geotechniczna IIc-1 wykształcona w postaci piasków gliniastych, glin oraz glin piaszczystych. Występujące grunty są mało wilgotne lub wilgotne, w stanie twardeplastycznym o stopniu plastyczności w zakresie  $I_L=0.2-0.25$  (wartość charakterystyczna 0.25). Powyższe dane i

wartości posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B”.

Poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w otworze badawczych Chodaków 1 na głębokości 1.8m ppt. (+78.4m npm) zatem znajduje się powyżej poziomu posadowienia (+76.06m npm). Należy mieć też na uwadze, że badania były przeprowadzane w okresie suchym i po intensywnych opadach atmosferycznych lub roztopach poziom wód może się wahać w granicach  $\pm 0.5 - 1.0$ m. Do obliczeń przyjęto poziom wody podwyższony o 0.5m.

W podłożu projektowanego obiektu występują więc grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia. Należy mieć jednak na uwadze, że piaski gliniaste, gliny oraz gliny piaszczyste są gruntami bardzo wrażliwymi na zmianę stanu pod wpływem zmiany wilgotności, drgań i wibracji. Owe grunty w dnie wykopu należy chronić przed wpływem długotrwałych, niekorzystnych warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy, napływ wody z dna), rozluźnieniem oraz przed przemarzaniem aby nie pogorszyć parametrów wytrzymałościowych. Wodę która dostanie się do wykopu należy natychmiast odpompować. W przypadku również stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych lub słabonośnych należy wykonać wzmocnienie lub wymianę gruntów na nośne.

**Zgodnie z powyższym warunki wodno-gruntowe można uznać za proste a inwestycję zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.**

#### OGÓLNE WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKONANIA KONSTRUKCJI OBIEKTU:

1. Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP jakie obowiązują w budownictwie.
2. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji zapozna się z kompletem dokumentacji oraz wszystkimi innymi materiałami, pismami, uzgodnieniami, które przekaże mu zlecający.
3. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji powierzonego mu zadania zgodnie ze sztuką budowlaną, normami i przepisami w oparciu o Projekt przekazany Mu przez Zlecającego - Inwestora. Jeżeli przed przystąpieniem do realizacji lub w trakcie jej trwania, Wykonawca napotka rozbieżności lub niejasności w dokumentacji, powiadomi o tym niezwłocznie Projektanta celem ich wyjaśnienia. Wszystkie zmiany lub zamiany materiałów lub technologii muszą być wyprzedzająco uzgodnione i zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta. Istotne zmiany należy udokumentować w formie pisemnej
4. Wszystkie elementy konstrukcyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółami konstrukcyjnymi zamieszczonymi na rysunkach.
5. Wszelkie systemowe elementy uszczelniające stosować i montować zgodnie z instrukcjami producenta. Zwrócić należy szczególną uwagę na ich staranne osadzenie, nie uszkodzenie i oczyszczenie tuż przed betonowaniem. Również powierzchnie betonu w przerwach technologicznych powinny być oczyszczone i chropowate a tuż przed betonowaniem nawilżone.
6. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.
7. Niedopuszczalne jest wykonywanie wykopu znacznie wyprzedzając prace wykonawcze w gruncie. Wykopy odkryte chronić przed zalaniem wodą oraz rozluźnieniem warstwy poziomu posadowienia. Wodę która dostanie się do wykopu natychmiast odpompowywać.
8. Wykopy wykonywane poniżej głębokości 1,2m ppt należy realizować z zabezpieczeniem skarp wykopu (np. systemowe rozpory zabezpieczające) lub o ile pozwalają na to warunki powierzchniowe działki inwestycji należy formować skarpy z bezpiecznym ich pochyleniem.

9. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów słabonośnych przeprowadzić wzmocnienie gruntu lub wymianę gruntu na nośny (zgęszczony żwir).
10. Niedopuszczalne jest stosownie gruntów rodzimych spoiстых do wbudowania w zasypki wykopów zbiornika. Dopuszcza się możliwość częściowego wykorzystania gruntów sypkich pod warunkiem ich dogęszczenia i uzyskaniem wilgotności zbliżonej do naturalnej gruntu.
11. Budowę obiektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Materiały użyte do budowy muszą posiadać atest. Wszystkie roboty budowlano – montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, aktualnymi warunkami technicznymi, instrukcjami i przepisami BHP.
12. Tolerancje - dopuszczalne odchyłki dla poszczególnych rodzajów robót należy przyjąć zgodnie z Polskimi Normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych

**Marek Makuch**  
**MAZ/0488/POOK/14**  
 /projektant/

### III. OBLICZENIA STATYCZNE

#### 1. ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ

Strop	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	[kN/m <sup>2</sup> ]
Warstwa gleby 20cm	3,80	1,35	5,13
Warstwa izolacji	0,10	1,35	0,14
Strop żelbetowy 25cm	6,25	1,35	8,44
Obc. zmienne użytkowe	5,00	1,50	7,50
Śnieg (zawarte w obc. użytkowym)	1,00	1,50	1,50
<b>Obciążenia stałe:</b>	<b>10,15</b>	<b>1,35</b>	<b>13,70</b>
<b>Obciążenia zmienne:</b>	<b>5,00</b>	<b>1,50</b>	<b>7,50</b>
<b>Obciążenia sumaryczne:</b>	<b>15,15</b>	<b>1,40</b>	<b>21,20</b>

Ściana	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	[kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja wewnętrzna	0,05	1,35	0,07
Ściana żelbetowa 28cm	7,00	1,35	9,45
Izolacja zewnętrzna	0,05	1,35	0,07
<b>Obciążenia stałe:</b>	<b>7,10</b>	<b>1,35</b>	<b>9,59</b>
Parcie gruntu	10,00	1,35	13,50
Parcie wody	10,00	1,35	13,50
Wpływ obc. użytkowego	2,50	1,35	3,38

Płyta denna	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	[kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja wewnętrzna	0,05	1,35	0,07
Płyta żelbetowa 40cm	10,00	1,35	13,50
Folia x2	0,05	1,35	0,07
Chudy beton 10cm	2,40	1,35	3,24
Grunt rodzimy			

Obc. zmienne (woda, użytkowe)	28,40	1,10	31,24
<b>Obciążenia stałe:</b>	<b>12,50</b>	<b>1,35</b>	<b>16,88</b>
<b>Obciążenia zmienne:</b>	<b>28,40</b>	<b>1,10</b>	<b>31,24</b>
<b>Obciążenia sumaryczne:</b>	<b>40,90</b>	<b>1,18</b>	<b>48,11</b>

## 2. PŁYTA FUNDAMENTOWA

### Założenia:

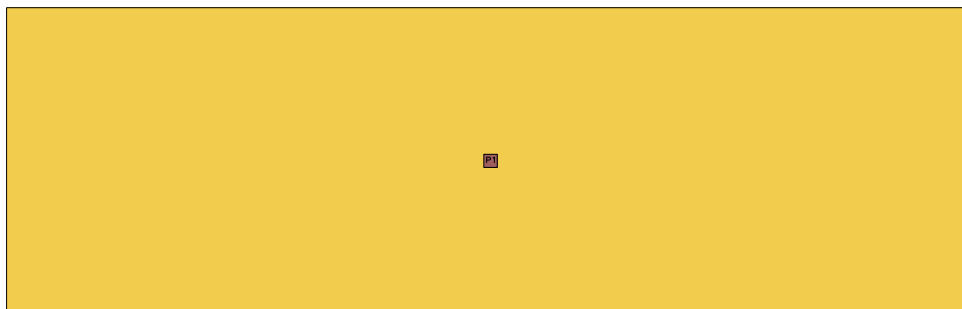
#### Założenia ogólne

- założono pracę płyty na sprężystym podłożu Winklera
- przyjęto do obliczeń warstwę gruntu IIc-1 zgodnie z dokumentacją geotechniczną (głina piaszczysta, stopień plastyczności  $IL=0,25$ )
- przyjęto do obliczeń ekstremalne obciążenia pionowe z stropu i ścian, pominięto ciężar wypełniającej wody, uwzględniono parcie wody od spodu płyty o wysokości słupa  $2.34m+0.5m=2.84m$

#### Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał	Sztyw. spr. podł.
1	400mm	207,36m <sup>2</sup>	0,00m	B37	4487kN/m <sup>3</sup>

#### Model konstrukcyjny



#### Lista materiałów

##### beton B37

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 37 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 32 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0,2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

##### stal A-IIIIN

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 420 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

## Obciążenia

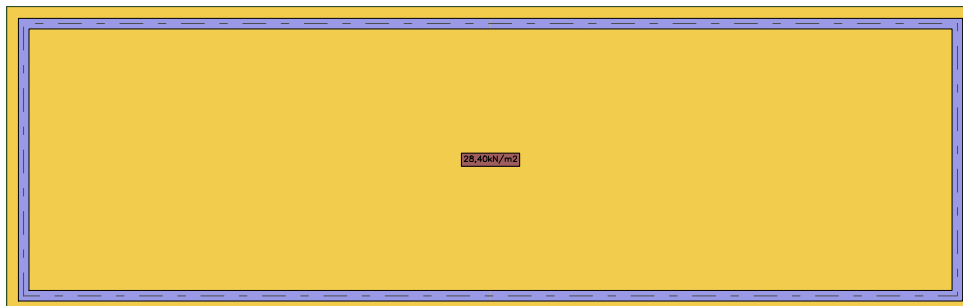
### Grupa A – obciążenia od stropu i ścian



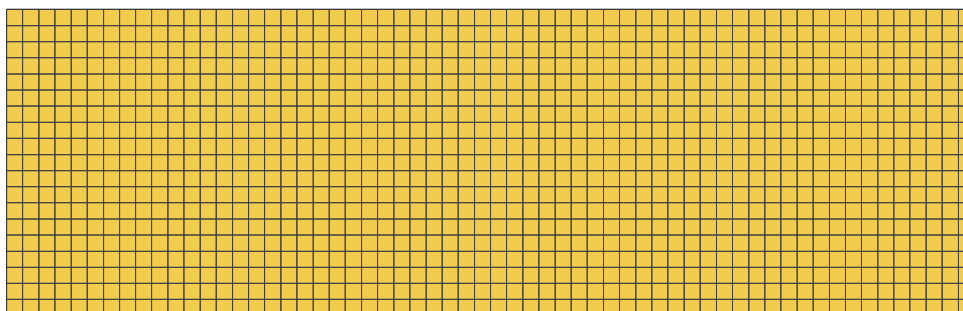
### Grupa B – obciążenia od gruntu na odsadzkach



### Grupa C – obciążenia od wyporu wody



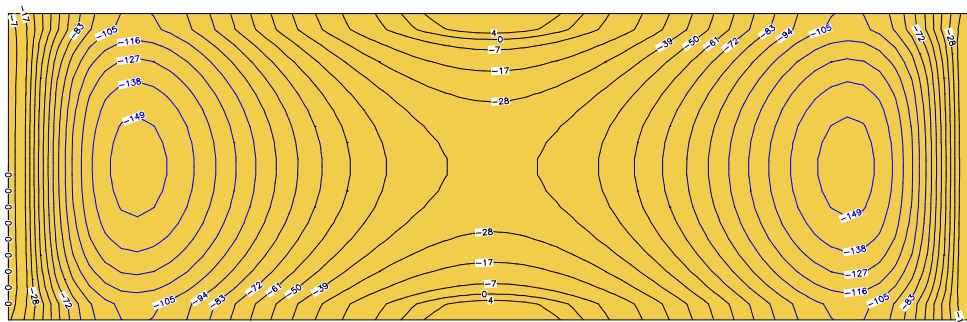
### Obliczeniowy model metody elementów skończonych



## Analiza – wyniki dla grup obciążeń A+B

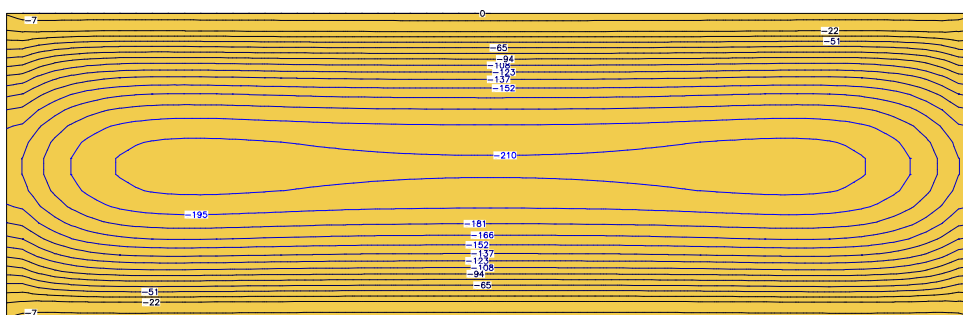
### Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



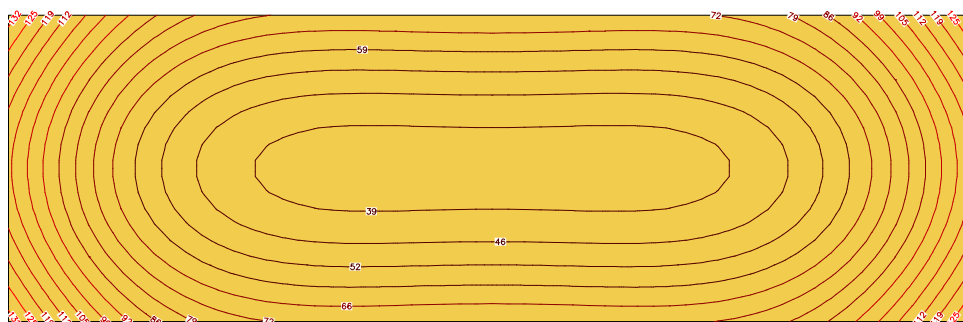
### Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



### Płyty - odpór podłoża rwk

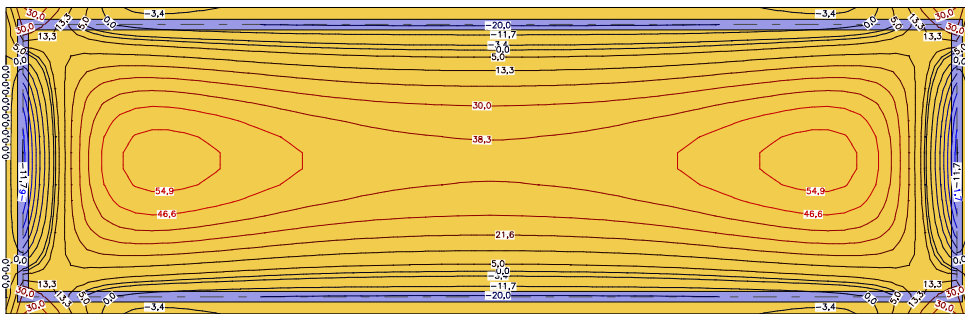
Wartości maksymalne [kN/m<sup>2</sup>] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



## Analiza – wyniki dla grup obciążeń C

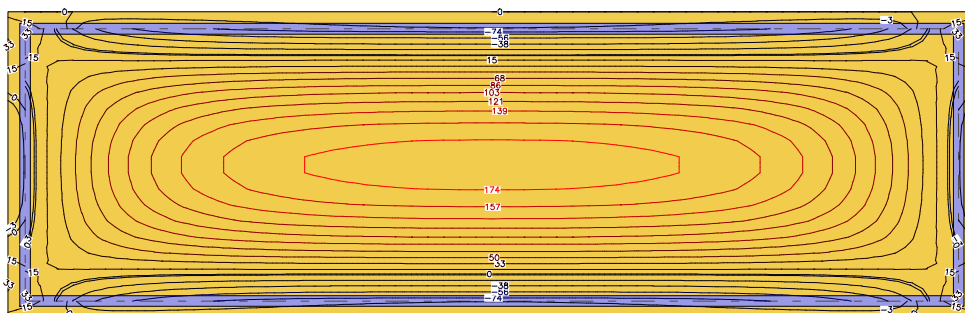
### Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



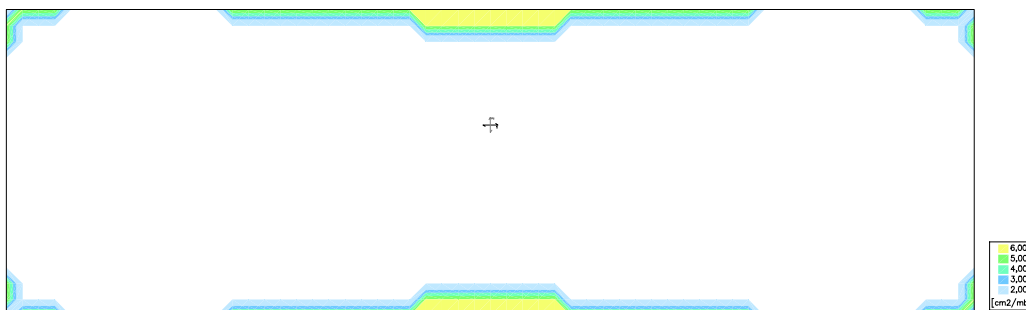
**Płyty - momenty zginające  $M_y$**

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

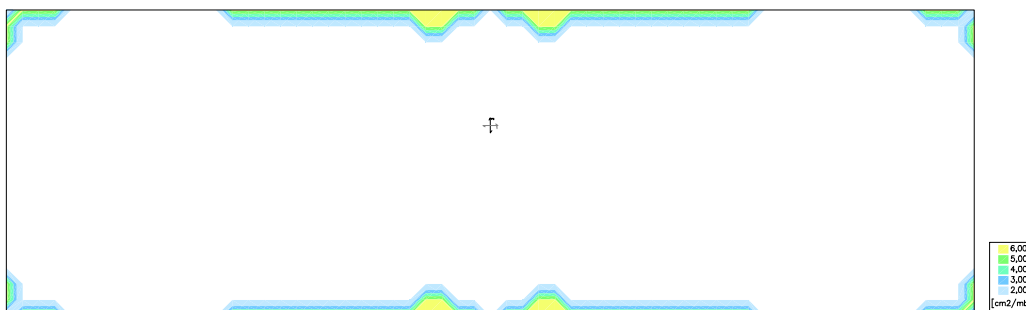


**Wymiarowanie** (wg PN-B-03264:2002)

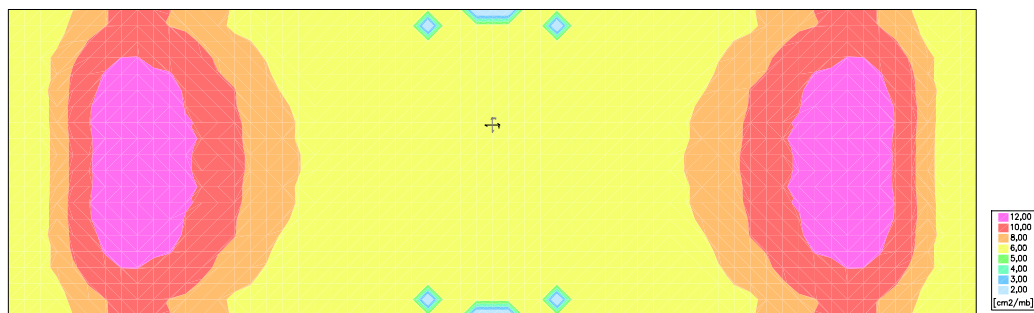
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



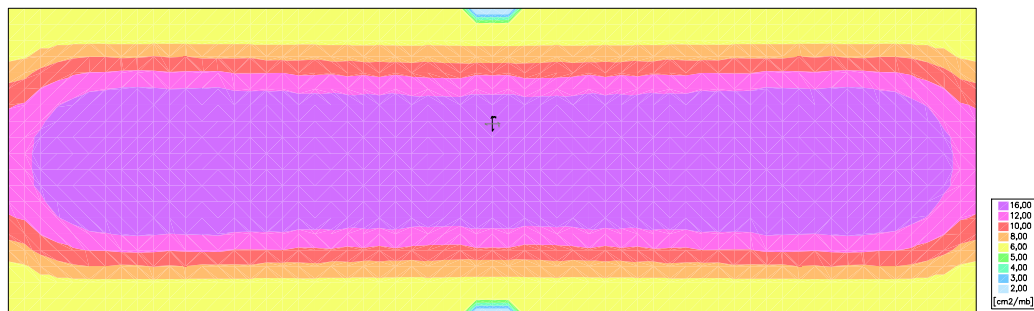
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200

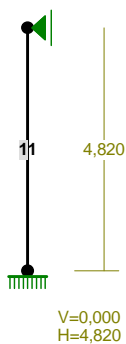


### 3. ŚCIANY OBWODOWE

#### Założenia:

- przyjęto do obliczeń pasmo ściany o szerokości 1m
- przyjęto schemat ściany utwierdzonej w płycie fundamentowej i swobodnie podpartej płytą stropu

#### PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:150



Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	0,000	4,820	4,820	1,000	1 B 28x100

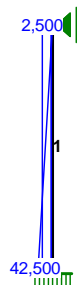
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	2800,0	23333333	182933	13067	13067	28,0	80 B37

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
80 B37	32	20,000	1,0E-5

**OBCIĄŻENIA:** Skala 1:150



Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,10$	
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniove	90,0	48,200	0,000	0,00	4,82
Grupa:	B ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniove	90,0	2,500	2,500	0,00	4,82

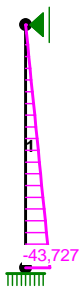
**MOMENTY:** Skala 1:150



**TNĄCE:** Skala 1:150



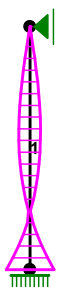
**NORMALNE:** Skala 1:150



Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-111,672	136,752	-43,727
	0,56	2,711	<b>50,995*</b>	-0,218	-19,131
	1,00	4,820	0,000	-38,142	0,000

\* = Wartości ekstremalne

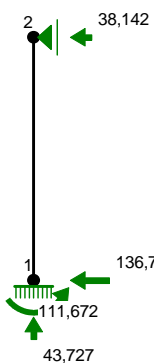
**NAPRĘŻENIA:** Skala 1:150



Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
<b>80 B37</b>					
1	0,00	0,000	8,390	-8,703	<b>0,435*</b>
	1,00	4,820	0,000	0,000	0,000

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:** Skala 1:150



Wzrost:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
---------	--------	--------	----------------	---------

1	-136,752	43,727	143,573	111,672
2	-38,142	0,000	38,142	

#### 4. PŁYTA STROPOWA

##### Założenia:

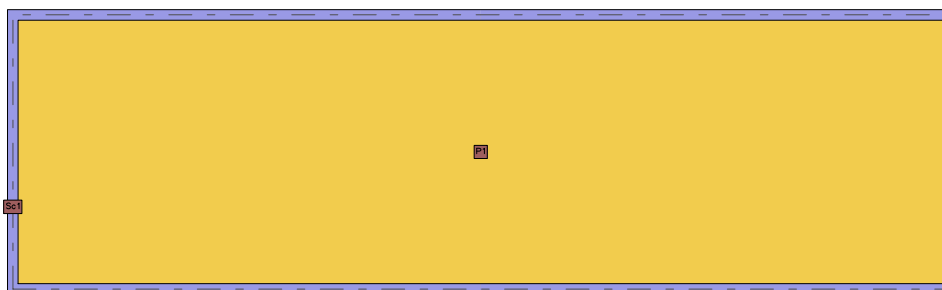
##### Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	250mm	179,44m <sup>2</sup>	0,00m	B37

##### Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L <sub>d</sub>	wys. L <sub>g</sub>	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	280mm	4,34m	-	64,00m	B37	przegubowe

##### Model konstrukcyjny



##### Lista materiałów

###### beton B37

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 37 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 32 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0,2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

###### stal A-III N

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 420 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

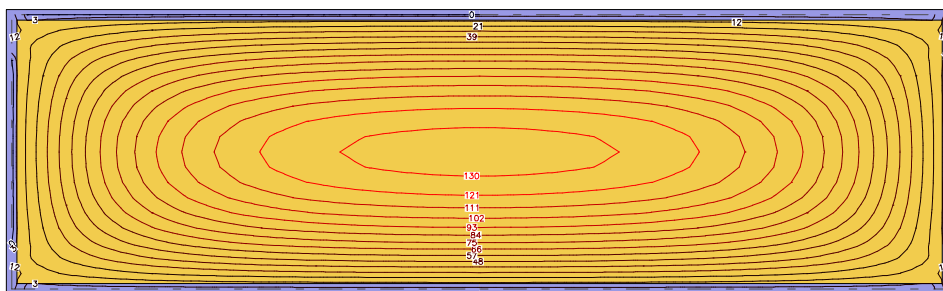
##### Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
c.w.	Ciężar własny	stałe		1,35	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,35	1,0	1,0
B	Zmienne	zmienne	1	1,5		1,0

##### Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzedne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	3,90kN/m <sup>2</sup>	płyta 1
2	B	cała płyta	1,5	1,0	5,00kN/m <sup>2</sup>	płyta 1

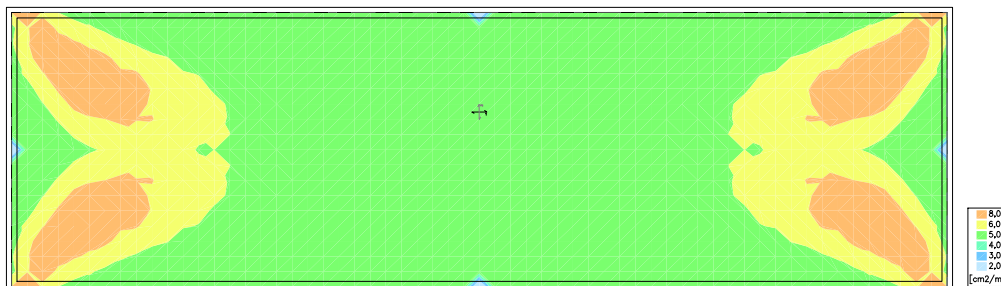




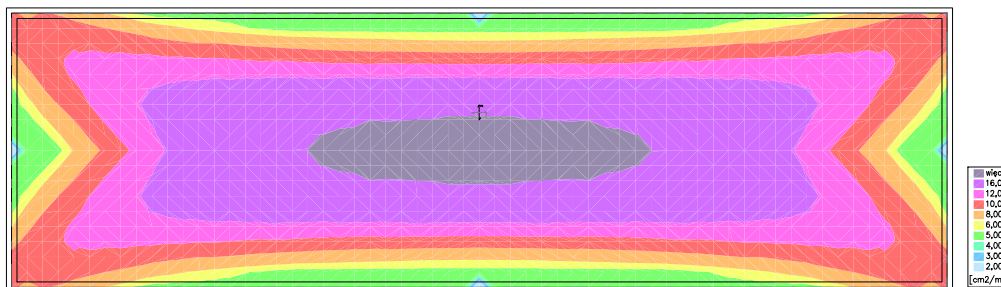
**Wymiarowanie** (wg PN-B-03264:2002)

**Zbrojenie obliczone w płytach**

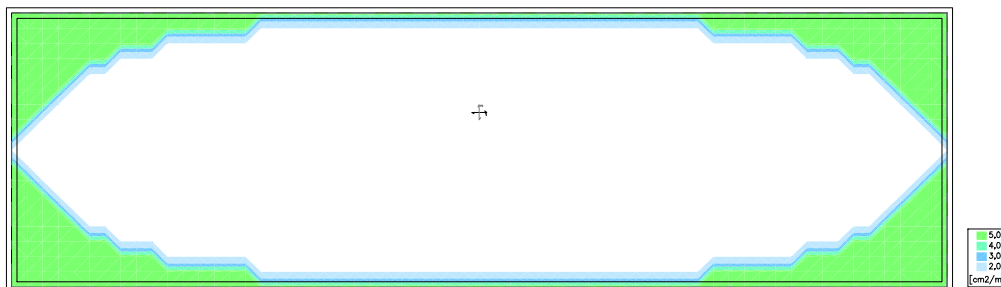
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



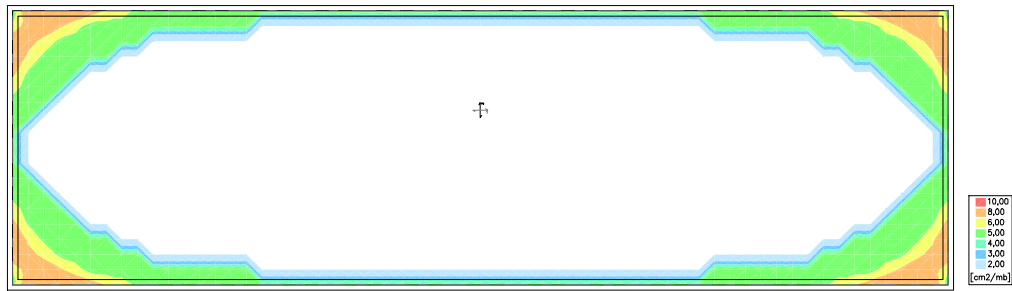
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb] Skala rys. 1:200



#### IV. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

1. Zbiornik retencyjny – rysunek szalunkowy K-01
2. Zbiornik retencyjny – rysunek zbrojeniowy K-02

**Marek Makuch**  
**MAZ/0488/POOK/14**  
/projektant/