

PROJEKT BUDOWLANY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 12 stron

OBIEKT: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Bielsku Podlaskim**ADRES:** miejscowość Bielsk Podlaski, gmina Bielsk Podlaski, województwo Podlaskie, obręb Bielsk Podlaski, numer geodezyjny działek: 4699/1, 5230, 5231, 5232**ZAKRES:** BRANŻA KONSTRUKCYJNA- Reaktor biologiczny ATSO - Obiekt nr 2**INWESTOR:** Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o.,
ul. Studziwodzka 37, 17-100 Bielsk Podlaski**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** **Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski**
ul. Mazurska 30A, 19-400 Olecko
tel. 87 520 14 83, biuro@san-system.com.pl

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis z pieczęcią
PROJEKTANT: mgr inż. Marek Kardyński	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej Nr ewid. WAM/0003/PWOK/15	czerwiec 2016 r.	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Zygmunt Mikołajewski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej Nr ewid. PDL/0003/PWOK/11	czerwiec 2016 r.	
ASYSTENT PROJEKTANTA: inż. Monika Kornacka		czerwiec 2016 r.	
ASYSTENT PROJEKTANTA: mgr inż. Rafał Wasilczyk		czerwiec 2016 r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2.

Olecko, Czerwiec 2016r.

SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI	3
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2	WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	3
1.3	MATERIAŁY.....	3
1.4	PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA	4
1.5	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
1.6	OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	5
1.6.1	REAKTORY ATSO.....	5
1.6.2	POMOST TECHNOLOGICZNY	5
2.	OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE I WYMIAROWANIE	6
2.1	OBIEKT NR 2	6

1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- dokumentacja geotechniczna ustalająca warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanego obiektu,
- dokumentacja technologiczna,
- Polskie normy, przepisy i literatura techniczna a w szczególności:
 - PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji.
 - PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
 - PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje , Oddziaływania ogólne - obciążenie śniegiem.
 - PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne - oddziaływanie wiatru.
 - PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.
 - PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne Badania podłoża gruntowego
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-EN ISO 4014 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.
 - PN-EN ISO 4032 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.
 - PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
 - PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane - Warunki wykonania i odbioru - Wymagania podstawowe.
 - Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Praca zbiorowa, „Arkady” Sp. z o.o., Warszawa 2005.
 - PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

1.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanych badań geologicznych, projektowany budynek został zaliczony do drugiej kategorii geotechnicznej - posadowiony w złożonych warunkach gruntowych.

Na terenie inwestycji zalegają grunty sypkie w postaci piasku drobnego w stanie średniozagęszczonym, oraz grunty spoiste w postaci gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym. W obszarze projektowanych obiektów stwierdzono występowanie gruntów nasypowych zalegających bezpośrednio pod poziomem istniejącego terenu oraz namulów zalegających na głębokości ok 5,50-4,50m poniżej poziomu terenu.

Zalegające grunty niebudowlane należy wymienić na grunt nośny w postaci żwiru lub pospółki o $I_s=0,96$. Stwierdzono występowanie wody gruntowej.

W przypadku zastania na placu budowy innych warunków niż projektowane, należy niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

1.3 MATERIAŁY

BETON:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| - płyta denna reaktorów ATSO: | C35/45 W8 F100, XA1 |
| - ściany | C35/45 W8 F100, XA-1, XF-1 |
| - płyta przekrycia | C35/45, XF-3, |

STAL:

- żebrowana: A-IIIN (B500B)
- konstrukcja pomostu technologicznego: S235

1.4 PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

Obiekty zaprojektowano z następującymi obciążeniami:

- ciężar własny - $\gamma_G=1.35$
- obciążenia stałe $\gamma_G=1.35$
- obciążenia technologiczne:
 - ciecz (próba szczelności) - $H_{\max}=3,15\text{m}$, $\gamma=11.0\text{kN/m}^3$, $\gamma_Q=1.20$
 - ścieki : $H_{\max}=3,15\text{m}$, $\gamma=10.8\text{kN/m}^3$ $\gamma_Q=1.20$
 - temperatura ścieków w komorze ARSO - max 60°C
 - płyty przekrycia, $\gamma=5\text{kN/m}^2$ $\gamma_G=1.50$
- obciążenie wiatrem ścian zbiornika:
 - $v_{b,0}=22\text{m/s}$ strefa , wysokość nad poziomem morza <300
 - współczynnik kierunkowy: wartość zalecana $c_{dir} = 1,0$
 - współczynnik sezonowy: wartość zalecana $c_{season} = 1,0$
 - ostatecznie $q_b = 0,3\text{kN/m}^2$
 - Współczynnik ekspozycji dla terenu kategorii III dla poziomu odniesienia
 - $z_e = 4,50\text{m}$
 - $C_e = 1,54$
 - Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji obliczono z wyrażenia:
 - $w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$
 - $q_p = 0.467\text{kN/m}^2$
 - C_{pe} -współczynnik ciśnienia zewnętrznego

Wartości charakterystyczne obciążenia wiatrem:

Położenie punktu w stosunku do kierunku wiatru	$C_{p,0}$	C_{pe}	Wartość charakterystyczna w_e [kN/m ²]
$0^\circ \div 35^\circ$	$1,00 \div 0,00$	$0,60 \div 0,00$	$0,28 \div 0,00$
$35^\circ \div 75^\circ$	$0,00 \div -1,50$	$0,00 \div -0,90$	$0,00 \div -0,54$
$75^\circ \div 105^\circ$	$-1,50 \div -0,80$	$-0,90 \div -0,48$	$-0,42 \div -0,22$
$105^\circ \div 180^\circ$	$-0,80$	$-0,48$	$-0,22$

- obciążenie śniegiem na 1m^2 rzutu połaci
 $\mu_1=0.8$ dla $\alpha=0^\circ$
 $C_e=1$ w terenie normalnym
 $C_t=1$
 $s_k=1.6\text{ kN/m}^2$ dla strefy 4
 równomierne obciążenie śniegiem $0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,6 = 1,28\text{kN/m}^2$

1.5 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Do obliczeń przyjęto grunty scharakteryzowane w kartach otworów badań geologicznych oznaczonych numerem 2.

- płytę przekrycia oraz ściany obliczono jako powłoki wymiarowane z uwzględnieniem warunków brzegowych,
- płyta denna – w kształcie okręgu na podłożu sprężystym (Winklera).
- rzędna terenu w miejscu usytuowania obiektu – 139m.n.p.m,
- maksymalna temperatura w okresie letnim: 37°C
- minimalna temperatura w okresie zimowym: - 32°C
- temperatura początkowa: 10°C
- temperatura cieczy w reaktorze - 60°C,
- temperatura zewnętrznej powierzchni płyty fundamentowej w okresie letnim- 8°C,
- temperatura zewnętrznej powierzchni płyty fundamentowej w okresie zimowym- -5°C,
- próba szczelności wykonana dla warunków rzeczywistej pracy zbiornika tj. przy temperaturze cieczy 60°C i ścianach ocieplonych wełną mineralną.

1.6 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

1.6.1 REAKTORY ATSO

Projektowane reaktory biologiczne ATSO w postaci zbiorników żelbetowych o przekroju kołowym, średnicy zewnętrznej, wykończonej $\varnothing_z=9,90\text{m}$ i wysokości 4,50m.

Ściany i przekrycie zbiornika ocieplone wełną mineralną typu MONROCK MAX lub równoważnym gr.20cm. Wykończenie ścian zbiornika w postaci blachy trapezowej.

Dno zbiornika w postaci płyty żelbetowej gr. 50cm posadowione na warstwie betonu C8/10 gr. 15cm. Izolacja betonu podkładowego w postaci folii PE gr. 0,4mm, klejonej na zakład. Zbrojenie płyty w postaci prętów #16 rozmieszczonych dołem i górą, w rozstawie co 15cm. Otulina prętów zbrojeniowych gr. 5cm.

Ściany gr. 30cm połączone w sposób sztywny z płytą denną. Zbrojenie płyty w postaci prętów #16 rozmieszczonych dołem i górą, w rozstawie wg rys. konstrukcyjnych. Otulina prętów zbrojeniowych gr. 4cm.

Płyta przekrycia gr. 25cm połączona w sposób sztywny ze ścianami. W płycie znajdują się otwory rewizyjne o wymiarach 70x70cm, rozstawione po obwodzie co 120°. W centralnej części płyty znajduje się otwór przeznaczony do instalacji urządzeń technologicznych. Zbrojenie płyty w postaci prętów #12 rozmieszczonych dołem i górą, w rozstawie wg rys. konstrukcyjnych Otulina prętów zbrojeniowych gr. 3cm.

Usytuowanie oraz wymiary otworów instalacyjnych występujących w ścianach należy określić wg projektu technologicznego.

1.6.2 POMOST TECHNOLOGICZNY

Pomost technologiczny o konstrukcji stalowej zamocowany w sposób przegubowy do ścian reaktorów ATSO. Konstrukcja główna pomostu wykonana z kształtowników gorącowalcowanych, ze stali S235, połączonych przy użyciu łączników śrubowych kl. 6.8.

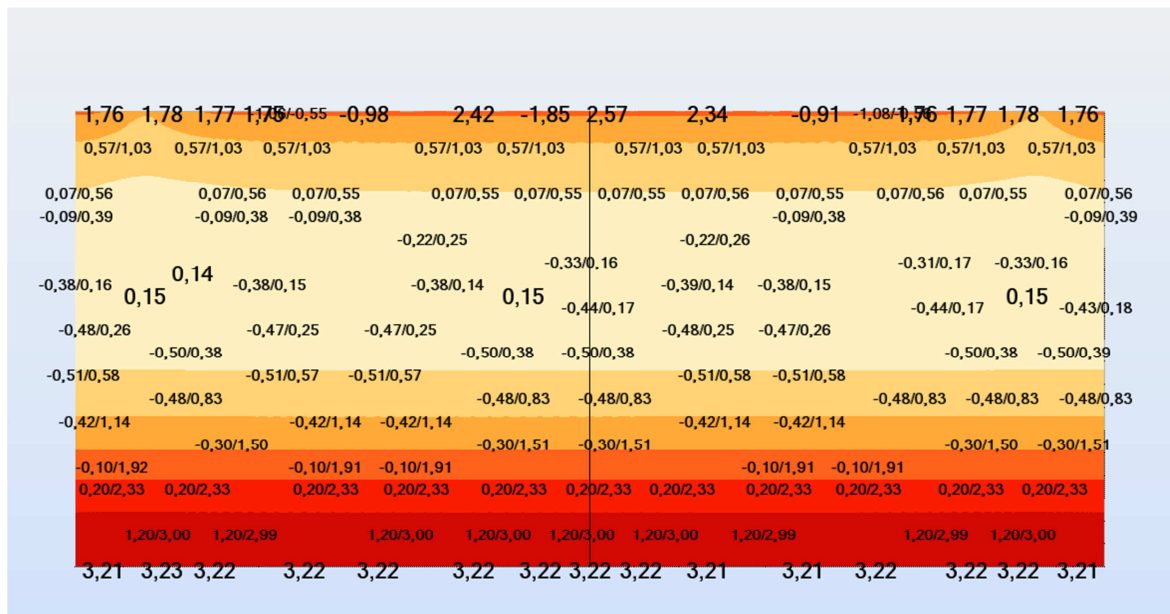
Pokrycie pomostu wykonane z krat pomostowych, mocowanych do konstrukcji przy użyciu łączników systemowych.

2. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE I WYMIAROWANIE

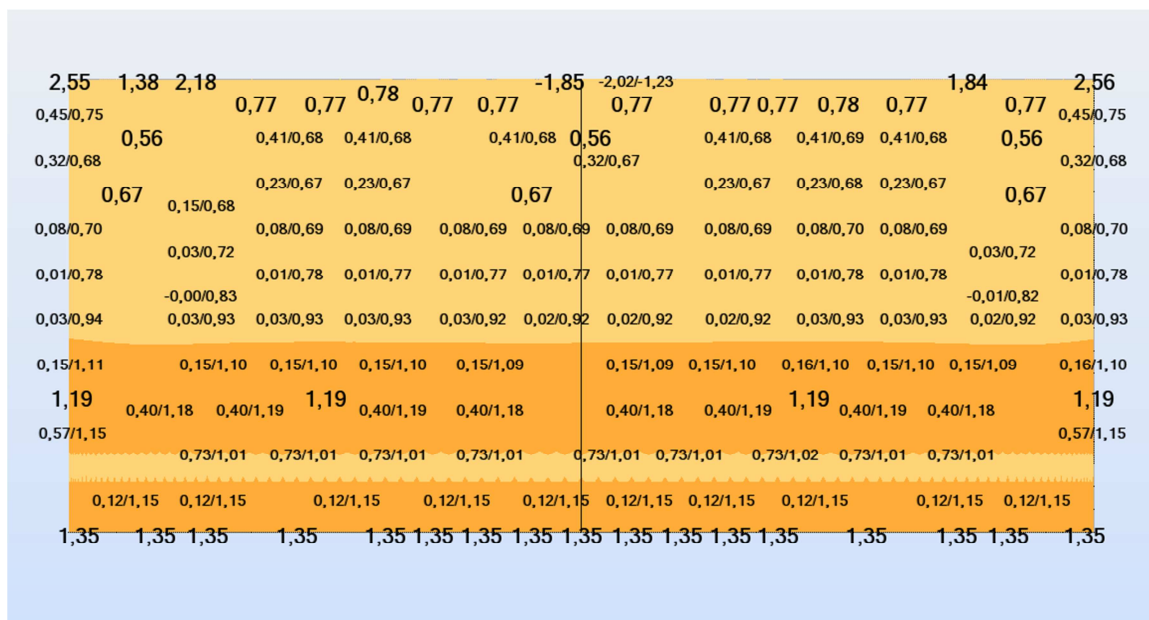
2.1 OBIEKT NR 2

2.1.1. SIŁY WEWNĘTRZNE W ELEMENTACH (ŚCIANY - PŁASZCZ ZEWNĘTRZNY)

Wartości charakterystyczne naprężeń S_x [MPa]:



Wartości charakterystyczne naprężeń S_y [MPa]:



Wartości obliczeniowe sił południkowych N_x [kN]:

-19,91	-32,33	-34,96	-41,89	-18,98	-32,34	-29,69	-20,94	-42,39	-33,88	-30,68	-20,53	
-38,97/-18,45	-35,45/-18,55		-35,80/-18,63	-39,46/-18,62	-35,71/-18,62		-35,41/-18,55	-38,91/-18,39				
-42,23/-22,26	-38,50/-21,32		-38,93/-21,40	-42,52/-22,31	-38,80/-21,42		-38,44/-21,33	-42,26/-22,23				
-45,22/-25,59	-42,28/-24,78		-42,88/-25,13	-45,43/-25,61	-42,93/-25,24		-42,07/-24,78	-45,24/-25,59				
-48,12/-28,65	-46,15/-27,92		-46,88/-28,34	-48,32/-28,65	-46,79/-28,43		-45,87/-27,92	-48,11/-28,66				
-51,12/-31,61	-49,89/-31,03		-50,40/-31,37	-51,29/-31,59	-50,56/-31,53		-49,57/-31,03	-51,05/-31,62				
-54,26/-34,54		-53,92/-34,38	-54,41/-34,51	-54,06/-34,51		-53,30/-34,20	-54,12/-34,55					
-56,63/-37,43	-57,51/-37,50		-57,40/-37,37	-57,68/-37,47	-57,52/-37,46	-57,11/-37,41		-57,31/-37,51	-56,39/-37,33			
-60,27/-40,22	-60,80/-40,49	-60,85/-40,33	-61,10/-40,48	-61,02/-40,43	-60,86/-40,47	-60,62/-40,37		-60,59/-40,13				
-64,51/-43,43	-64,47/-43,42		-64,70/-43,56		-64,54/-43,52	-64,44/-43,56		-64,28/-43,43				
6,18	-53,05	-53,09	-52,96	-52,27	27,74	27,65	-52,50	-52,93	-52,96	-53,09	-53,05	7,26

Wartości obliczeniowe sił równoleżnikowych N_y [kN]:

162,56	-18,83	162,43	162,33	-21,13	-39,75	160,12	162,25	162,46	-18,64	162,48
154,02	36,15/153,98		36,02/153,59	153,88	153,99	36,18/153,96	35,88/153,11	36,14/153,96	154,00	
172,39	66,66/170,22		66,67/169,39	67,06/169,96	66,91/169,69	65,91/168,05	66,66/170,09	172,23		
76,15/166,97								76,16/166,65		
40,25/158,28	149,92	60,14/160,10		60,94/160,07	149,88	60,76/159,88	60,33/160,25	149,50		
20,40/171,38	27,71/162,37	26,21/159,85		27,64/160,54	27,90/160,98		27,44/161,63		21,07/171,58	
31,80/204,85	22,25/186,03	21,23/184,30		22,20/184,10	22,41/184,46	20,86/169,55		22,04/185,36		
79,93/240,53	51,45/224,05	50,87/223,07		50,78/223,08	50,96/223,40		31,25/202,87		32,26/204,68	
248,34	118,37/247,15	118,12/246,78		118,40/247,33	248,48	118,40/247,28	79,80/239,31		80,26/240,24	
							118,29/246,69		248,19	
	127,55/217,95	127,21/217,51		127,36/217,69	127,58/217,98	127,40/217,74		127,21/217,51	127,55/217,95	
	-96,91/323,71	-97,08/323,35		-97,52/323,49	-97,37/323,73	-97,66/323,53		-97,05/323,36	-96,90/323,72	
376,35	376,43	376,20	376,04	376,30	376,42	376,30	376,04	376,20	376,43	376,35
	-82,75/17,20	-81,51/11,46		-81,08/8,59	-81,20/10,28		-82,50/13,91			

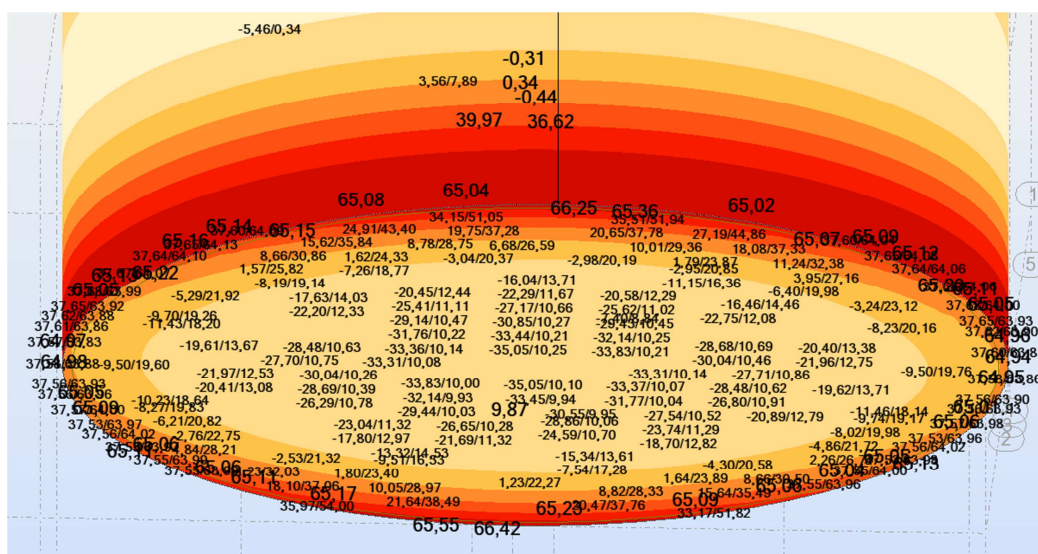
Wartości obliczeniowe momentów M_x [kNm]:

36,59	37,08	36,79	36,87	36,86	5,54/9,85	-14,78	36,62	4,16/8,24	36,82	36,86	36,82	37,11	36,62
10,25/22,70	10,22/22,64		10,22/22,62	10,26/22,68		10,26/22,69	10,22/22,62		10,22/22,63	10,25/22,70			
1,47/12,08	1,46/12,06	1,47/12,02	1,47/11,97	1,48/12,00	1,47/12,02	1,47/12,03	1,48/12,01		1,47/12,03	1,48/12,08			
-3,32/7,39	-3,34/7,34	-3,33/7,28	-3,33/7,28	-3,35/7,28	-3,35/7,30	-3,33/7,32		-3,32/7,33	-3,35/7,30	-3,32/7,39			
-5,90/6,27	5,72	-5,90/6,20	-5,90/6,14	5,96	-5,93/6,16	-5,90/6,18	-5,89/6,21		5,97	-5,89/6,26			
-7,41/8,93	-7,38/8,84	-7,41/8,84	-7,41/8,82	-7,39/8,83	-7,37/8,87	-7,41/8,84	-7,40/8,86		-7,38/8,83	-7,41/8,90			
-8,00/15,90		-8,03/15,77	-8,02/15,78	-7,99/15,84	-7,98/15,88	-8,01/15,84	-8,03/15,80	-8,01/15,76	-7,99/15,86				
-6,67/27,56	-6,70/27,43	-6,69/27,45	-6,66/27,51	-6,65/27,55	-6,67/27,52	-6,69/27,47	-6,67/27,42	-6,66/27,51					
-0,97/43,10	-0,98/43,00	-1,00/43,02	-0,97/43,08	-0,95/43,13	-0,97/43,11	-0,99/43,05	-1,01/42,99	-0,96/43,05					
12,61/58,52	12,57/58,46	12,55/58,49	12,59/58,56	4,61/51,32	4,59/51,29	12,55/58,47	12,53/58,42	12,61/58,49					
64,98	65,14	65,17		23,54/63,55	23,51/63,47	65,09	65,09	64,96					
0,59/27,40	65,22	65,15	37,35/55,00	65,55	66,42	65,36	37,29/54,97	65,07	65,20	0,60/27,51			

Wartości obliczeniowe momentów M_y [kNm]:

37,35	34,30	8,33	12,08	12,06	-14,78	12,07	12,05	12,07	3,71	30,64	37,43
2,12/10,74	2,06/10,64	2,12/10,71	2,13/10,72		2,06/10,63	2,06/10,65	2,14/10,74	2,13/10,71	2,06/10,63	2,12/10,74	
0,43/9,32	0,29/9,08	0,43/9,22	0,44/9,25	0,30/9,06		0,29/9,06	0,30/9,10	0,44/9,29	0,43/9,23	0,29/9,05	0,44/9,31
-0,12/8,79			-0,11/8,70	-0,26/8,50		-0,68/8,11	-0,66/8,16	-0,11/8,75			-0,11/8,77
-0,83/8,20	7,25	-0,52/8,28		-0,82/8,09	-0,96/7,91	7,82		-0,82/8,15	-0,52/8,29	-0,68/8,08	-0,83/8,19
	-1,20/7,89	-1,12/8,02					-1,18/7,94		-1,06/8,03	7,78	
-1,39/8,66		-1,46/8,50	-1,39/8,55	-1,43/8,46	-1,50/8,38	-1,51/8,42	-1,47/8,48	-1,39/8,61	-1,45/8,48	-1,51/8,34	-1,39/8,64
-1,54/10,00		-1,60/9,86	-1,54/9,90	-1,56/9,85	-1,62/9,77	-1,63/9,80	-1,59/9,85	-1,54/9,96	-1,58/9,85	-1,63/9,73	-1,54/9,99
-1,29/12,29	-1,34/12,16	-1,30/12,20	-1,31/12,16			-1,36/12,11	-1,34/12,16	-1,29/12,25	-1,33/12,15		-1,29/12,27
-0,17/15,35		-0,18/15,29		-0,21/15,24			-0,21/15,26	-0,17/15,32	-0,19/15,26		-0,17/15,33
0,93/16,96	0,90/16,88			0,91/16,89	0,89/16,87	0,91/16,90					0,93/16,95
		2,51/18,36	2,52/18,37				2,52/18,38	2,51/18,36	2,50/18,32		
4,70/19,35	19,67	19,68	19,68	19,69		19,69	4,70/19,35	19,68	19,67	19,67	19,67
65,99				33,97	31,30	31,08	33,79				66,00

Wartości obliczeniowe momentów $M_{x,y}$ [kNm] - płyta denną:



PRZYJĘTE ZBROJENIE:

Zbrojenie płyty fundamentowej/na 1 stronę:

→ $A_{x.y} = 13,40 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\emptyset 16$ co 15 cm) w każdym kierunku.

Zbrojenie ścian/na 1 stronę:

→ $A_x = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\emptyset 12$ co 15 cm) -zbrojenie pionowe ściany,

→ $A_y = 13,40 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\emptyset 16$ co 15 cm) -zbrojenie poziome ściany.

Zbrojenie płyty przekrycia/na 1 stronę::

→ $A_x = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\emptyset 12$ co 15 cm) w każdym kierunku,

→ $A_y = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\emptyset 12$ co 15 cm) w każdym kierunku.