

IV. OBLICZENIA STATYCZNE

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA PRZEBUDOWĘ I ROZBUDOWĘ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. BARUCHOWO

Projekt wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy budowlane:

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli - zasady ustalania wartości
PN-82/B-02001	Obciążenia stałe
PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-82/B-02004	Obciążenia pojazdami
PN-80/B-02010	Obciążenie śniegiem
PN-80/B-02010 / Az1	Obciążenie śniegiem
PN-77/B-02011	Obciążenie wiatrem
PN-B-02010 :1977/ Az1	Obciążenie wiatrem
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-B-03150 (sierpień 2000)	Konstrukcje drewniane

Programy komputerowe :

RM-WIN; PL-WIN ; RM-ZELB ; RM-DREW ; RM- STAL– nr licencji 13561 ;

SPIS POZYCJI OBLICZENIOWYCH

- POZ.1** BUDYNEK SOCJALNY [OB. NR 4.1] – wyciąg
- POZ.2** BUDYNEK TECHNICZNY [OB. NR 4] - wyciąg
- POZ.3** REAKTOR SEKWENCYJNY SBR [OB.NR 5] - wyciąg
- POZ.4** WIATA NA OSAD ODWODNIONY I PO HIGIENIZACJI [OB. NR9.13]
- POZ.5** ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKI [OB. NR 2]
- POZ.6** KOMORA ZASUW [OB. NR 2.1]
- POZ.7** STACJA FILTRACJI [OB. NR 6] , WĘZEL DMUCHAW [OB. NR 7] ,
STACJA PIX-U [OB. NR 7.1] , AUTOMAT DO POBORU PRÓB [OB. NR 8]
POMIAR PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH [OB. NR 9 ,

Kompletną wersję obliczeń statycznych załączono do egzemplarza archiwalnego dokumentacji.

POZ.1 BUDYNEK SOCJALNY - OBIEKT NR 4.1**POZ. 1.1 DACH**

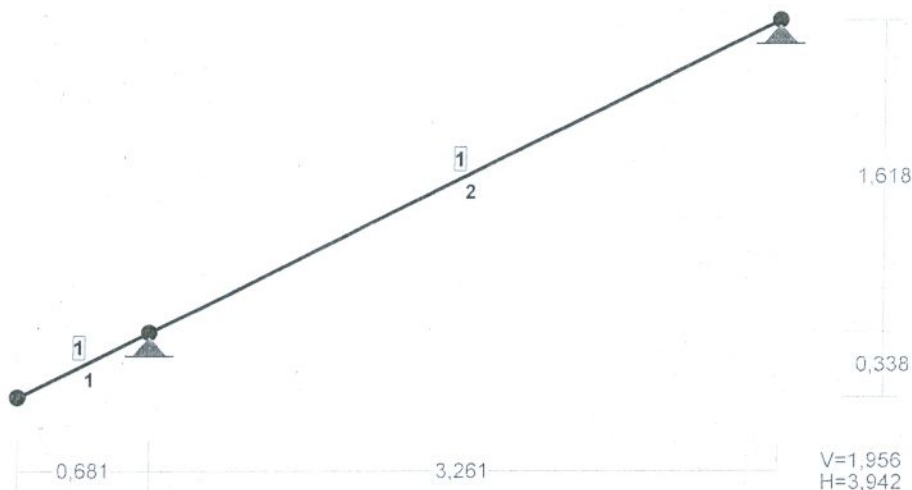
Projektuje się stropodach o konstrukcji nośnej drewnianej, kryty blachą blachówkopodobną powlekaną mocowaną do łąt drewnianych.

Dach płatwiowo-kleszczowy tworzą wiązary pełne rozmieszczone w rozstawie 4,20m.

i wiązary puste o rozstawie 0,70m.

POZ.1.1.2 KROKWIE**OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN**

PRZEKROJE PRĘTÓW:

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.

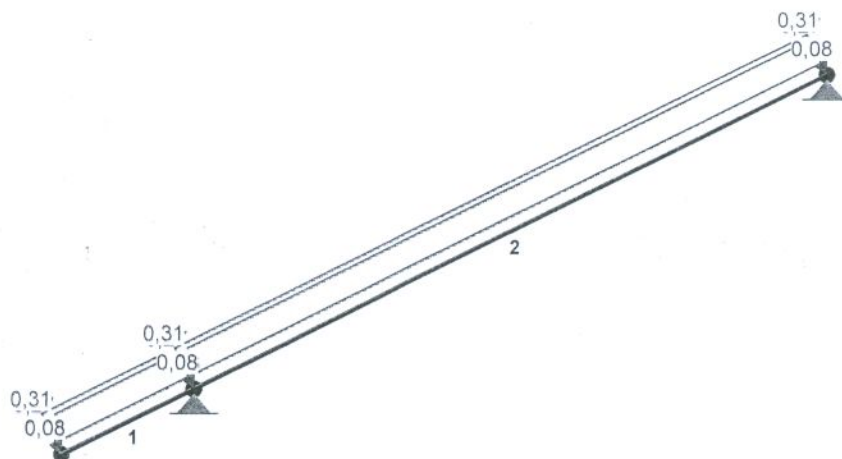
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,681	0,338	0,760	1,000	1 B 14,0x5,0
2	00	2	3	3,261	1,618	3,640	1,000	1 B 14,0x5,0

Z uwagi na przekroczony warunek smukłości przyjęto przekrój krokwi: 16x10cm

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	160,0	3413	1333	427	427	16,0	46 Drewno C30

OBCIĄŻENIA:

Starostwo Powiatowe
we Włocławku

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	26,4	0,27	0,27	0,00	0,76
2	Liniowe	26,4	0,27	0,27	0,00	3,64
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	26,4	0,31	0,31	0,00	0,76
2	Liniowe	26,4	0,31	0,31	0,00	3,64
Grupa: W ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	26,4	0,08	0,08	0,00	0,76
2	Liniowe	26,4	0,08	0,08	0,00	3,64

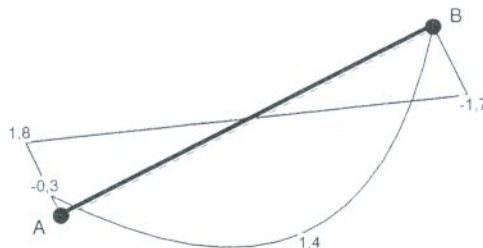
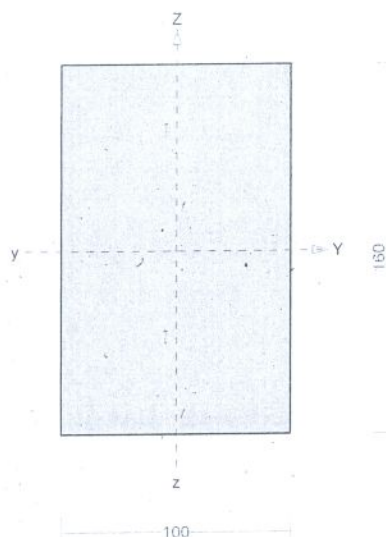
W Y N I K I Teoria I-go rzędu

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ASW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	-0,0	0,0
	0,00	0,003	-0,0*	-0,0	0,0
	1,00	0,760	-0,3	-0,7	0,0
2	0,00	0,000	-0,3	1,8	-0,1
	0,52	1,905	1,4*	-0,0	0,0
	1,00	3,640	0,0	-1,7	0,1

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ASW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
2	-1,0	2,3	2,5	
3	-0,7	1,5	1,7	

WYMIAROWANIE : RM-DREW**Pręt nr 2** Zadanie: DACH1**Starostwo Powiatowe
we Włocławku****Przekrój: 1 "B 16,0x10,0"****Nośność na zginanie:**Wyniki dla $x_a=1,82$ m; $x_b=1,82$ m, przy obciążeniach „ASW”.

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,4}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,2 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,4}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,2 < 1$$

Nośność na ścinanie:Wyniki dla $x_a=1,82$ m; $x_b=1,82$ m, przy obciążeniach „ASW”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,4 = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:Ugięcie całkowite: $u_{z,fin} = -0,5 + -5,2 = 5,7 < 24,3 = u_{net,fin}$ **Pręt nr 2****Nośność na ściskanie:** Wyniki dla $x_a=0,08$ m; $x_b=3,56$ m, przy obciążeniach „ASW”.**Ściskanie ze zginaniem** dla $x_a=0,08$ m; $x_b=3,56$ m, przy obciążeniach „ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,470 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} + \frac{0,3}{13,85} = 0,023 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,198 \times 10,62} + \frac{0,0}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,3}{13,85} = 0,017 < 1$$

Nośność na zginanie:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,3}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,3}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,08$ m; $x_b=3,56$ m, przy obciążeniach „ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{10,62^2} + \frac{0,3}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{0,3}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,08$ m; $x_b=3,56$ m, przy obciążeniach „ASW”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = 0,2 < 1,4 = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = 0,0 + -0,3 = 0,4 < 24,3 = u_{net,fin}$$

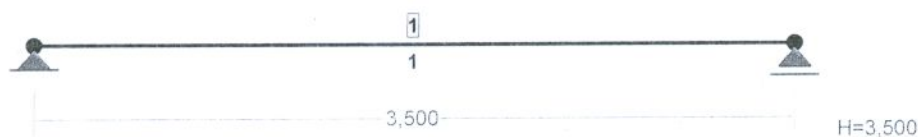
POZ.1.1.3 PŁATEW KALENICOWA

Przyjęto pławek kalenicową dla max rozpiętości 3,50m.

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

Nazwa: PŁATEW KALENICOWA.rmt

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU: Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.

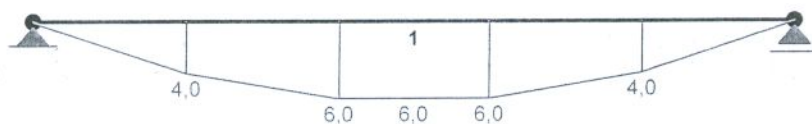
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,500	0,000	3,500	1,000	1 B 16,0x12,0

OBCIĄŻENIA:

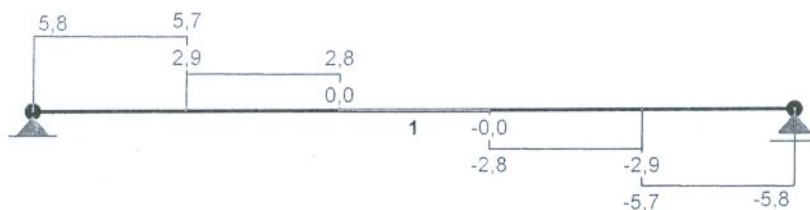


Starostwo Powiatowe
we WłocławkuW Y N I K I
Teoria I-go rzędu

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	5,8	0,0
	0,50	1,739	6,0*	0,0	0,0
	1,00	3,500	0,0	-5,8	0,0

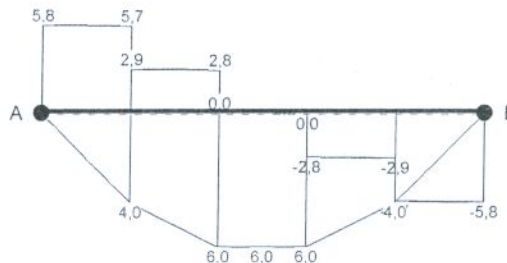
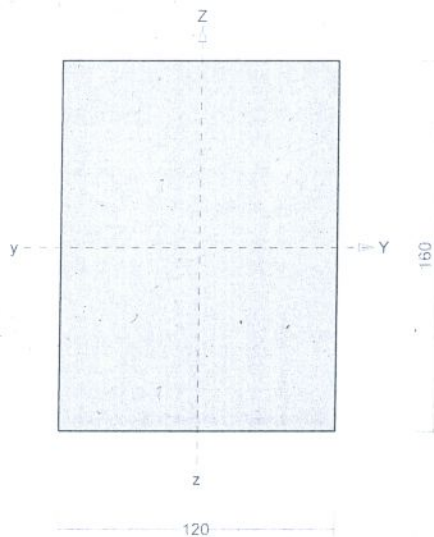
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	8,6	8,6	
2	0,0	8,6	8,6	

WYMIAROWANIE : RM-DREW

Pręt nr 1 Zadanie: PŁATEW KALENICOWA

Starostwo Powiatowe
we Włocławku



Przekrój: 1 "B 16,0x12,0"

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie:

ośność dla $x_a=1,75$ m; $x_b=1,75$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,8}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,9 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,8}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,6 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,75$ m; $x_b=1,75$ m, przy obciążeniach „A”.

Ugięcie całkowite: $u_{z,fin} = -0,6 + -20,5 = 21,1 < 23,3 = u_{net,fin}$

PRZYJĘTE PRZEKROJE ELEMENTÓW WIĘZBY:

- płatew kalenicowa 160 x 120 mm klasa C30
- słupki 120 x 120 mm klasa C30
- kleszcze 2 x 50 x 160 mm klasa C30
- miecze 100 x 100 mm klasa C30
- łąty 50 x 50 mm klasa C24
- podwalina 120 x 120 mm klasa C30
- murlaty o przekroju 120 x 120 mm kotwione w wieńcu przyjęto kotwy ϕ 18 St3SX o rozstawie co drugą krokiew tj. 1,40 m. Klasa drewna C30.

Usztywnienie wiązarów w kierunku poprzecznym zapewniają kleszcze.

Usztywnienie wiązarów w kierunku podłużnym zapewniają miecze połączone z płaciami w kalenicy i słupki.

POZ.1.2 STROP

Przyjęto strop gęstożebrowy typ TERIVA – II o wysokości $h=34\text{cm}$.

Rozpiętość modularna stropu $l = 6,24\text{m}$

Rozstaw belek stropowych TERIVA II : 45cm

Zestawienie obciążeń stropu kN/m^2 :

technologiczne	$0,50 \text{ kN/m}^2 \times 1,4 =$	$0,70 \text{ kN/m}^2$
wełna mineralna $15\text{cm } 0,15 \times 1,20$	$0,13 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 =$	$0,16 \text{ kN/m}^2$
tynk $0,015 \times 19,00$	$0,29 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 =$	$0,37 \text{ kN/m}^2$
		$1,23 \text{ kN/m}^2$
strop(TERIVA II), $4,00 \text{ kN/m}^2$	$4,00 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 =$	$4,80 \text{ kN/m}^2$
		$6,03 \text{ kN/m}^2$

Schemat statyczny belek stropowych : belka wolnopodparta $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$

Osiowy rozstaw belek : 45cm

obciążenie stropu $6,03 \text{ kN/m}^2 < \text{obciążenie stropu } 9,55 \text{ kN/m}^2$ [dopuszczalne]

wg „ Wymagania techniczne stropów TERIVA-II”

Producent : SOLBET sp.z o.o.86-050 Solec Kujawski

Przyjęto zbrojenie belek stropowych : $2\text{Ø}8 + 1\text{Ø}14$ [A-III N]

Betonowanie stropu: przyjęto beton C16/20 ; dla klasy środowiska XC1

ŻEBRA ROZDZIELCZE

Dla rozpiętości $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$ przyjęto żebro rozdzielcze usytuowane w środkowej części stropu. Zbrojenie żebra: min.2 $\text{Ø } 12$; strzemiona $\text{Ø } 5,5$ co 45cm . [A-III N]

POZ 1.2.1 ŻEBRA MONOLITYCZNE STROPU

Żebro obciążone siłą skupioną od słupka więźby

z poz 1.1.2 : $V = 8,60 \times 2 = 17,20\text{kN}$

Dane materiałowe: beton C16/20 ; dla klasy środowiska XC1 ; stal AIII N

Wymiary żebra : $h=34\text{cm}$; $b=18\text{cm}$

Schemat statyczny: belka wolnopodparta $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

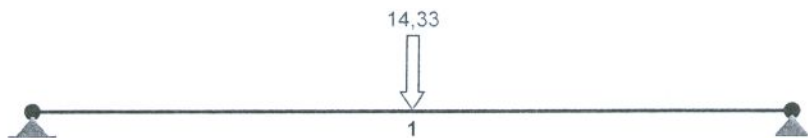
Nazwa: POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ.rmt

PRZEKROJE PRĘTÓW:

PRĘTY UKŁADU: Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	6,240	0,000	6,240	1,000	1 B 34,0x18,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a [m]: b [m]:

Grupa: A "" Zmienne $\gamma_f = 1,20$
 1 Skupione 0,0 14,33 3,12

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	13,6	0,0
	0,50	3,120	34,7*	8,6	0,0
	1,00	6,240	-0,0	-13,6	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	13,6	13,6	
2	0,0	13,6	13,6	

WYMIAROWANIE : RM-ZELB

Cechy przekroju: zadanie POZ121ŻEBRO POD WIEŻBĘ, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 3,12$ m, $x_b = 3,12$ mWymiary przekroju [cm]: $h = 34,0$, $b = 18,0$,

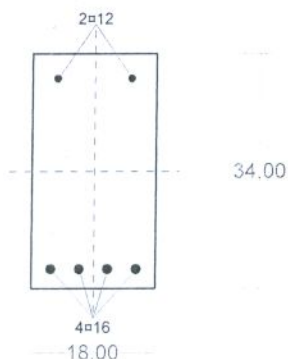
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20 (C16/20) dla XC1 $f_{ck} = 16,0$ MPa, $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = 10,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c = 612$ cm², $J_{cx} = 58956$ cm⁴, $J_{cy} = 16524$ cm⁴STAL: A-IIIIN (RB 500) $f_{yk} = 500$ MPa, $\gamma_s = 1,15$, $f_{yd} = 420$ MPa $\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1} + A_{s2} = 10,30$ cm², $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 10,30 / 612 = 1,68$ %,

Zarysowanie : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1,

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_{s1} = 8,04 > 0,97 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{Sd} = 29,5 > 6,6 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,08 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

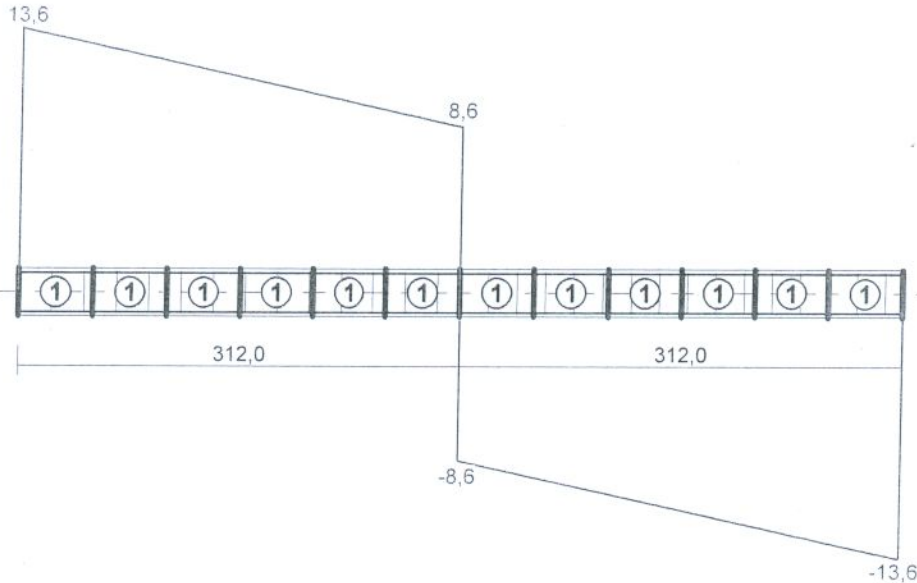
Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 3,120$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{so,d} = 14,8 \text{ mm}$$

$$a = 14,8 < 30,0 = a_{lim}$$

Ścinanie : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Zbrojenie poprzeczne (strzemiona) ; zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6$ mm ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 312,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 312 = 234 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 234$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 18,0 \times 1,000) = 0,00157$$

$$\rho_w = 0,00157 > 0,00064 = \rho_{w \min}$$

Zbrojenie żebra : 4Ø16 A-IIIIN

Strzemiona 2-cięte o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-I w rozstawie co 20cm.

POZ. 1.6 FUNDAMENTY

Zaprojektowano fundamenty żelbetowe z betonu C 16/20, zbrojone stalą A-IIIIN.

Wysokość ław fundamentowych 40cm.

Zbrojenie podłużne w ławach fundamentowych 4Ø16 ; strzemiona Ø8co30cm A-I.

Podstawa opracowania :

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA : " Modernizacja Oczyszczalni ścieków w Baruchowie ,
Opracowanie – GEOTECHNIKA mgr T. Andrzejewski, Bydgoszcz 29 .09. 2011r.

W miejscu posadowienia budynku występują warstwy gruntu :

warstwa I - nasyp i gleba

warstwa II - piaski drobne i pylaste wodnolodowcowe,

IIa a – bardzo luźne,

IIa – luźne,

II b – średnio zagęszczone i zagęszczone.

POZ.1.6.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE POD ŚCIANY NOŚNE OBCIĄŻONE STROPODACHEM

JEDNOSTKOWY OPÓR OBLICZENIOWY PODŁOŻA (PN-81/B-03020)

$$Q_f = (1 + 0,3 B/L) \times N_C \times c + (1 + 1,5 B/L) \times N_D \times D \times \gamma + (1 - 0,25 B/L) \times N_B \times B \times \gamma$$

$$q_{rs} = 0,75 \times [(1 + 0,00) \times 19,51 \times 1,45 \times 19,00 + (1 - 0,00) \times 8,19 \times 0,60 \times 19,00] =$$

$$= 0,75 \times [537,50 + 93,36] = 0,75 \times 630,86 = 473,15 \text{ kN/m}^2$$

Przyjęto ławy o szerokości **B=0,60m**

POZ.2 BUDYNEK TECHNICZNY - OBIEKT NR 4**POZ. 2.1 DACH**

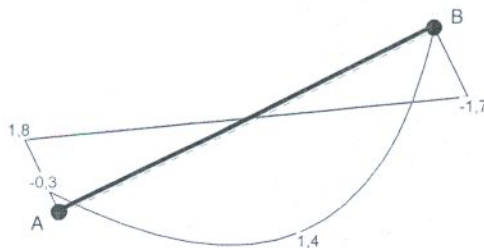
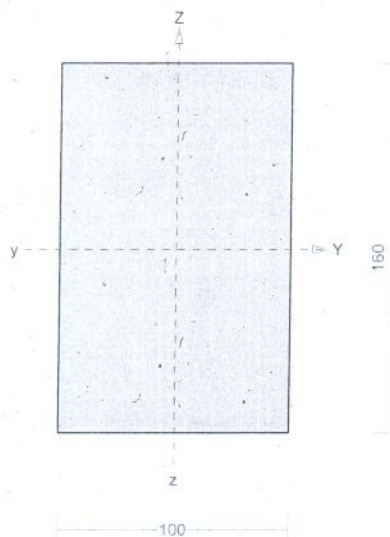
Projektuje się stropodach o konstrukcji nośnej drewnianej, kryty blachą blachówkopodobną powlekaną mocowaną do łąt drewnianych.

Dach płatwiowo-kleszczowy tworzą wiązary pełne rozmieszczone w rozstawie 4,20m. i wiązary puste o rozstawie 0,70m.

POZ.2.1.2 KROKWIE

Przyjęto krokwie z drewna sosnowego litego klasy C30 jak w poz.1.1.2[Budynek socjalny].

- Rozstaw wiązarów : 0,70m
- Wymiary krokwi : 100 x 160mm



Przekrój: 1 "B 16,0x10,0"

POZ.2.1.3 PŁATEW KALENICOWA

Przyjęto płatew kalenicową dla max rozpiętości 3,50m jak w poz.1.1.2.

Wymiary płatwi : 12x16cm

Materiał: klasa drewna C30

PRZYJĘTE PRZEKROJE ELEMENTÓW WIĘZBY jak w poz.1.1

dla Budynku socjalnego :

- | | | |
|--|-----------------|-----------|
| - słupki | 120 x 120 mm | klasa C30 |
| - kleszcze | 2 x 50 x 160 mm | klasa C30 |
| - miecze | 100 x 100 mm | klasa C30 |
| - łąty | 50 x 50 mm | klasa C24 |
| - podwalina | 120 x 120 mm | klasa C30 |
| - murlaty o przekroju 120 x 120 mm kotwione w wieńcu przyjęto kotwy ϕ 18 St3SX o rozstawie co drugą krokiew tj. 1,40 m. Klasa drewna C30. | | |

POZ.2.2 STROPY**POZ.2.2.1 STROP NAD PIĘTREM**

Przyjęto strop gęstożebrowy typ TERIVA – II o wysokości $h=34\text{cm}$.

Rozpiętość modułarna stropu $l = 6,24\text{m}$

Rozstaw belek stropowych TERIVA II : 45cm

Zestawienie obciążeń stropu kN/m^2 :

technologiczne	$0,50 \text{ kN/m}^2 \times 1,4 =$	$0,70 \text{ kN/m}^2$
wełna mineralna 15cm $0,15 \times 1,20$	$0,13 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 =$	$0,16 \text{ kN/m}^2$
tynk $0,015 \times 19,00$	$0,29 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 =$	$0,37 \text{ kN/m}^2$
		$1,23 \text{ kN/m}^2$
strop(TERIVA II) $4,00 \text{ kN/m}^2$	$4,00 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 =$	$4,80 \text{ kN/m}^2$
		$6,03 \text{ kN/m}^2$

Schemat statyczny belek stropowych : belka wolnopodparta $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$

Osiowy rozstaw belek : 45cm

OBCIĄŻENIE STROPU $6,03 \text{ kN/m}^2 < \text{OBCIĄŻENIE DOPUSZCZALNE STROPU } 9,55 \text{ kN/m}^2$

wg „Wymagania techniczne stropów RERIVA-II”

Producent : SOLBET sp.z o.o.86-050 Solec Kujawski

Przyjęto zbrojenie belek stropowych : $2\text{Ø}8 + 1\text{Ø}14$ [A-III N]

Betonowanie stropu: przyjęto beton C20/25 dla klasy środowiska XC3

ŻEBRA ROZDZIELCZE

Dla rozpiętości $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$ przyjęto żebro rozdzielcze usytuowane w środkowej części stropu. Zbrojenie żebra: min.2 Ø 12 ; strzemiona Ø 5,5 co 45cm . [A-III N]

POZ 2.2.1.1 ŻEBRA MONOLITYCZNE STROPU NAD PIĘTREM

Żebro obciążone siłą skupioną w miejscu słupków podpierających płatew w kalenicy.

z poz 1.1.2 : $V = 8,60 \times 2 = 17,20\text{kN}$

Dane materiałowe: beton C20/25 dla klasy środowiska XC3 ; stal AIII N

Wymiary żebra : $h=34\text{cm}$; $b=18\text{cm}$

Schemat statyczny: belka wolnopodparta $L_{\text{eff}} = 6,24\text{m}$

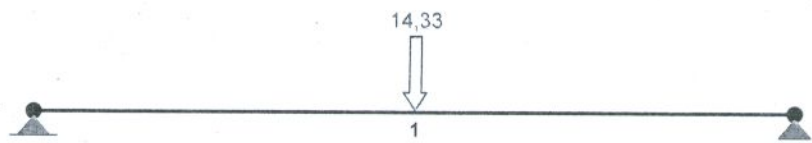
OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

Nazwa: POZ1.2.1.ŻEBRO POD WIEŻBE.rmt

PRĘTY UKŁADU: Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	6,240	0,000	6,240	1,000	1 B 34,0x18,0

OBCIĄŻENIA:

Starostwo Powiatowe
we Włocławku

OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""						
1	Skupione	0,0	14,33	Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	3,12

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	13,6	0,0
	0,50	3,120	34,7*	8,6	0,0
	1,00	6,240	-0,0	-13,6	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	13,6	13,6	
2	0,0	13,6	13,6	

WYMIAROWANIE RM-ZELB

Cechy przekroju: zadanie POZ121ŻEBRO POD WIEŻBĘ, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 3,12$ m, $x_b = 3,12$ mWymiary przekroju [cm]: $h = 34,0$, $b = 18,0$,

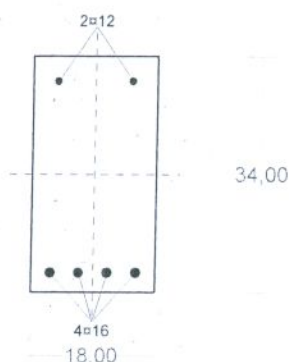
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20 (C20/25) dla XC3 $f_{ck} = 16,0$ MPa, $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = 10,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c = 612$ cm², $J_{cx} = 58956$ cm⁴, $J_{cy} = 16524$ cm⁴STAL: A-IIIN (RB 500) $f_{yk} = 500$ MPa, $\gamma_s = 1,15$, $f_{yd} = 420$ MPa $\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1} + A_{s2} = 10,30$ cm², $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 10,30 / 612 = 1,68$ %, $J_{sx} = 2028$ cm⁴, $J_{sy} = 238$ cm⁴,

Siły przekrojowe: zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,12$ m, $x_b=3,12$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające: $M_x = -34,7$ kNm,

$M_y = 0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y = 8,6$ kN,

$V_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,0$ kN = N_{sd} .

Starostwo Powiatowe
w Włocławku

Zarysowanie : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 3,120$ m

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 306 / 240 = 0,97 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 8,04 > 0,97 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3468 \times 10^{-3} = 6,6 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 29,5 > 6,6 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,08 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1

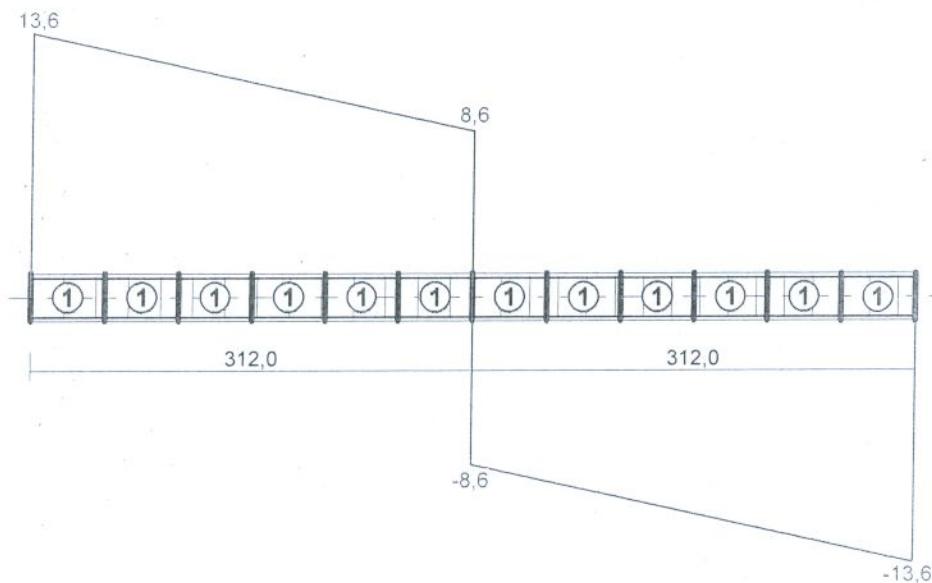
Ugięcia w punkcie o współrzędnej $x = 3,120$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 14,8 \text{ mm}$$

$$a = 14,8 < 30,0 = a_{lim}$$

Ścinanie : zadanie POZ121ŻEBRO POD WIĘŻBĘ, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 13,1 < 36,5 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 18,0 \times 26,2 \times 10^{-1} = 141,6 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 13,6 < 141,6 = V_{Rd2}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona) ; zadanie POZI21ŻEBRO POD WIEŻBĘ, pręt nr 1Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 312,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 312 = 234 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{max} = 234 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (20,0 \times 18,0 \times 1,000) = 0,00157$$

$$\rho_w = 0,00157 > 0,00064 = \rho_{w,min}$$

Zbrojenie żebra : 4Ø16 A-IIIN**Strzemiona 2-cięte o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-I w rozstawie co 20cm.****POZ 2.2.1.2 PASMO STROPU PRZY WYŁAZIE NA DACH**

Przyjęto rozwiązania jak dla POZ 1.2.2 BUDYNEK SOCJALNY –OBIEKT NR4.1

Beton : C20/25 ; dla klasy środowiska XC3 ; Stal: A-IIIN

POZ.2.2.2 POZIOM TECHNOLOGICZNY

Przyjęto płytę żelbetową o grubości 20cm.

Dane materiałowe : beton C20/25 dla klasy środowiska XC3 ; stal A-IIIN.**Zestawienie obciążeń :**

ciężar własny płyty 0,20 x 25,00.....	5,00 x 1,1 = 5,50 kN/m ²
płytki + klej 0,02 x 25,00.....	0,50 x 1,2 = 0,60 kN/m ²
warstwa spadkowa 0,045 x 23,00.....	1,04 x 1,3 = 1,35 kN/m ²
papa 2x 0,05 kN/m ²	0,10 x 1,2 = 0,12 kN/m ²
	g= 6,64 7,57 kN/m²
obciążenie użytkowe 5,00 kN/m ²	5,00 x 1,3 = 6,50 kN/m ²
	g =11,64 14,07 kN/m²

Obciążenie technologiczne stropu : sito ROTO-SIVE

Obciążenie max: 330kG = 3,30kN

Sito ustawione na ramie stalowej o wymiarach : 1,81m x 0,88m

POZ. 2.2.2.1 STROP TECHNOLOGICZNY - płyta dwuprzęsłowa

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

Nazwa: POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY.rmt

PRĘTY UKŁADU: Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,360	0,000	4,360	1,000	1 B 20,0x100,0
2	00	2	3	3,480	0,000	3,480	1,000	1 B 20,0x100,0

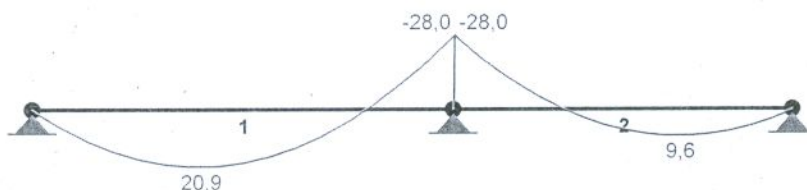
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

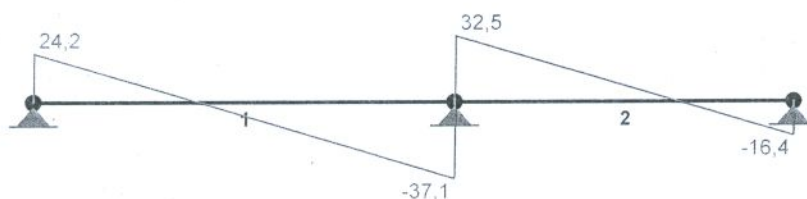
Grupa:	A	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$
1	Liniowe	0,0	6,31	6,31	0,00	4,36
2	Liniowe	0,0	6,31	6,31	0,00	3,48
Grupa:	T	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$
1	Liniowe	0,0	5,00	5,00	0,00	4,36
2	Liniowe	0,0	5,00	5,00	0,00	3,48

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

MOMENTY:



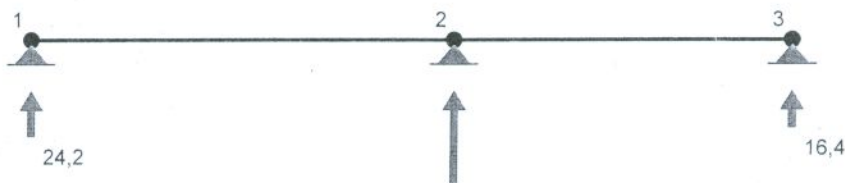
TNACE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ;Obciążenia obl.: AT

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	24,2	0,0
	0,39	1,720	20,9*	0,0	0,0
	1,00	4,360	-28,0	-37,1	0,0
2	0,00	0,000	-28,0	32,5	0,0
	0,66	2,311	9,6*	0,0	0,0
	1,00	3,480	0,0	-16,4	0,0

REAKCJE PODPOROWE:

Starostwo Powiatowe
we Włocławku

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: AT

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	24,2	24,2	
2	0,0	69,6	69,6	
3	0,0	16,4	16,4	

WYMIAROWANIE RM-ZELB

PRZĘSŁO 1

Cechy przekroju:

zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,74$ m, $x_b=2,62$ mWymiary przekroju [cm]: $h=20,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25 $f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=2000$ cm², $J_{cx}=66667$ cm⁴, $J_{cy}=1666667$ cm⁴STAL: A-IIIIN (RB 500) $f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=15,83$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,83/2000=0,79$ %, $J_{sx}=649$ cm⁴, $J_{sy}=15151$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,74$ m, $x_b=2,62$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AT

Momenty zginające: $M_x = -20,9$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $V_y = -0,3$ kN, $V_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN = N_{sd} .

Zarysowanie

zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1,

Polożenie przekroju:

 $x = 1,742$ m $W_c = 6667$ cm³Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_{s1} = 7,92 > 3,14 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 6667 \times 10^{-3} = 14,7 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 16,8 > 14,7 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,10 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,908 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 5,9 \text{ mm}$$

$$a = 5,9 < 21,8 = a_{lim}$$

Zbrojenie przęsłowe dołem : Ø12 co 14cm $A_{s1} = 8,08 \text{ cm}^2$ **PODPORA 2****Cechy przekroju:**zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 4,36 \text{ m}$, $x_b = 0,00 \text{ m}$ Wymiary przekroju [cm]: $h = 20,0$, $b = 100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2, J_{cx} = 66667 \text{ cm}^4, J_{cy} = 1666667 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 15,83 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 15,83 / 2000 = 0,79 \%,$$

$$J_{sx} = 649 \text{ cm}^4, J_{sy} = 15151 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:zadanie: POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 4,36 \text{ m}$, $x_b = 0,00 \text{ m}$ Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AT**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 28,0 \text{ kNm}, M_y = 0,0 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -37,1 \text{ kN}, V_x = 0,0 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,0 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Zarysowanie

zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1,

Polożenie przekroju: $x = 1,697 \text{ m}$ Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_{s1} = 7,92 > 3,14 = A_s$$

Starostwo Powiatowe
w Włocławku

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 6667 \times 10^{-3} = 14,7 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 16,8 > 14,7 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,10 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.Zbrojenie podporowe górą : Ø12 co 14cm $A_{s1} = 8,08 \text{ cm}^2$ **PRZESŁO 2****Cechy przekroju:**zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 2,30 \text{ m}$, $x_b = 1,18 \text{ m}$ Wymiary przekroju [cm]: $h = 20,0$, $b = 100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2, J_{cx} = 66667 \text{ cm}^4, J_{cy} = 166667 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 2000 = 0,57 \%,$$

$$J_{sx} = 463 \text{ cm}^4, J_{sy} = 12175 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:zadanie: POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 2,30 \text{ m}$, $x_b = 1,18 \text{ m}$ Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AT**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -9,6 \text{ kNm},$$

$$M_y = 0,0 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,1 \text{ kN},$$

$$V_x = 0,0 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,0 \text{ kN} = N_{Sd}.$$

Zarysowanie

zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 2,

Położenie przekroju:

$$x = 2,303 \text{ m}$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_{s1} = 5,65 > 3,14 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{Sd} = 7,7 < 14,7 = M_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia zadanie POZ2221 STROP TECHNOLOGICZNY, pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2,012 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta $(1/\rho)$ z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = 1,1 < 17,4 = a_{lim}$$

Zbrojenie przęsłowe dołem i górą : Ø12 co 20cm $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$

POZ.2.3 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY

Projektowany podciąg przenosi obciążenie od stropu technologicznego z poz.2.2.2.

Przyjęto wymiary podciagu: $b=30\text{cm}$; $h=50\text{cm}$ (łącznie ze stropem 20cm).**Dane materiałowe: beton C20/25 dla klasy środowiska XC3 ; stal AIII N****Zestawienie obciążeń z poz 2.2.2. :**

ciężar własny płyty $0,20 \times 25,00$	$5,00 \times 1,1$	$= 5,50 \text{ kN/m}^2$
płytki + klej $0,02 \times 25,00$	$0,50 \times 1,2$	$= 0,60 \text{ kN/m}^2$
warstwa spadkowa $0,045 \times 23,00$	$1,04 \times 1,3$	$= 1,35 \text{ kN/m}^2$
papa $2 \times 0,05 \text{ kN/m}^2$	$0,10 \times 1,2$	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$
	$g = 6,64$	$7,57 \text{ kN/m}^2$
obciążenie użytkowe $5,00 \text{ kN/m}^2$	$5,00 \times 1,3$	$= 6,50 \text{ kN/m}^2$
	$g = 11,64$	$14,07 \text{ kN/m}^2$

Zestawienie obciążeń kN/m :

$$p = 14,07 \times (4,36 + 3,48) \times 0,5 = 55,15 \text{ kN/m} ; \quad \gamma = 14,07/11,64 = 1,2$$

$$L = 6,00 + 2 \times 0,25 \times 0,50 = 6,25\text{m}$$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

Nazwa: POZ2.3 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY.rmt

PRĘTY UKŁADU: Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	6,250	0,000	6,250	1,000	1 B 50,0x30,0

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Linowe	0,0	45,96	45,96	0,00	6,25

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	184,7	0,0
	0,50	3,125	288,6*	0,0	0,0
	1,00	6,250	-0,0	-184,7	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

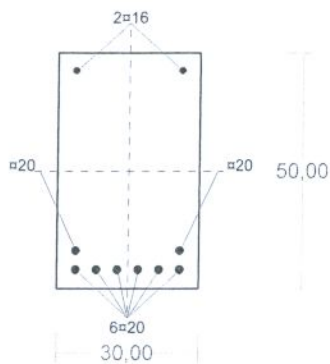
Starostwo Powiatowe
we Włocławku

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	184,7	184,7	
2	0,0	184,7	184,7	

WYMIAROWANIE RM-ZELB PRZĘSŁO:

Cechy przekroju:

zadanie POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,13$ m, $x_b=3,13$ m



Wymiary przekroju [cm]: $h=50,0$, $b=30,0$,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, J_{cx} = 312500 \text{ cm}^4, J_{cy} = 112500 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 29,15 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 29,15 / 1500 = 1,94 \%,$$

$$J_{sx} = 11936 \text{ cm}^4, J_{sy} = 2329 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,13$ m, $x_b=3,13$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -288,6 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,0 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,0 \text{ kN}, \quad V_x = 0,0 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,0 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zarysowanie : zadanie POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 3,125$ m

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_{s1} = 25,13 > 3,03 = A_s$$

$$\text{Zarysowanie: } M_{sd} = 242,0 > 27,5 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,16 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia : zadanie POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

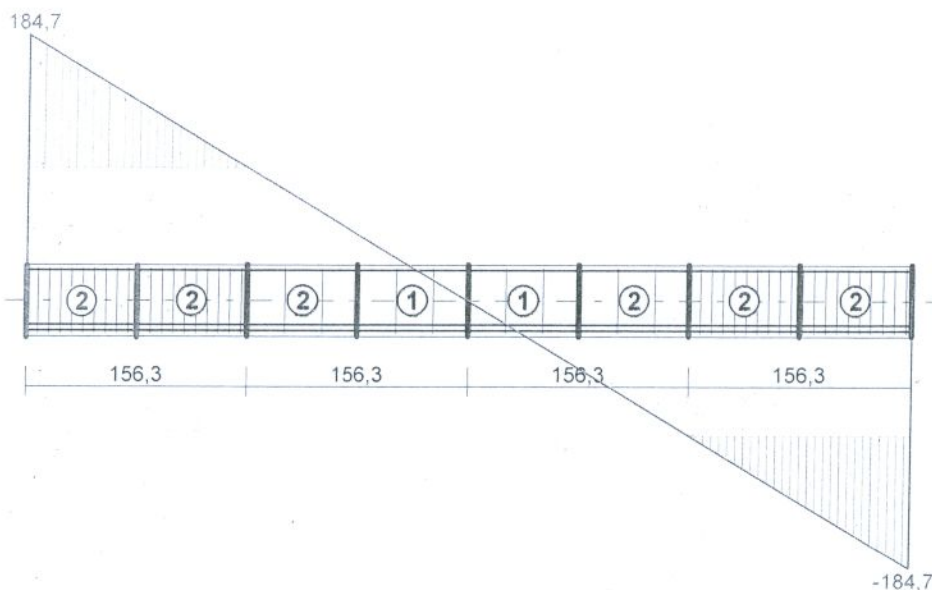
$$a = 24,9 < 30,0 = a_{lim}$$

Zbrojenie przęsłowe dołem : 8Ø20 $A_{s1} = 25,13 \text{ cm}^2$

Ścinanie

zadanie POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.

Starostwo Powiatowe
we Włocławku**Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)**

zadanie POZ223 PODCIĄG TECHNOLOGICZNY, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 156,3$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 450 = 338 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 338$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 8,0 cm,

Strefa nr 2Początek i koniec strefy: $x_a = 156,3$ $x_b = 232,7$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 450 = 338 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 338$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 15,0 cm,

Strefa nr 3Początek i koniec strefy: $x_a = 232,7$ $x_b = 312,5$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 450 = 338 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 338$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 15,0 cm,

POZ. 2.3.1 SŁUPKI PRZY PODCIĄGU Z POZ 2.3

Wymiary : szer.25cm

Materiały : (C20/25) ; AIIIIN 4Ø16 ; AI strzemiona Ø6 co15/10

Słupki zakotwione w ławie fundamentowej.

POZ. 2.8 FUNDAMENTY

Zaprojektowano fundamenty żelbetowe z betonu C 16/20, zbrojone stalą A-IIIIN.

Wysokość ław fundamentowych 40cm.

Zbrojenie podłużne w ławach fundamentowych 4Φ16 ; strzemiona Ø8co30cm A-I.

Pod ławami zaprojektowano warstwę chudego betonu, grubości 10 cm.

Podstawa opracowania :

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA : " Modernizacja Oczyszczalni ścieków w Baruchowie „

Opracowanie – GEOTECHNIKA mgr T. Andrzejewski, Bydgoszcz 29 .09. 2011r.

W miejscu posadowienia budynku występują warstwy gruntu :

Parametry przyjęte do obliczeń: piaski drobne i pylaste wodnolodowcowe

II b- średnio zagęszczone ($I_D = 054$)

POZ.2.8.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE POD ŚCIANY NOŚNE (PODŁUŻNE)**Zestawienie obciążeń :**

- obciążenie więźbą z poz . 2.1	= 2,20kN/m
- ciężar stropu z poz.2.2.1. $6,03\text{kN/m}^2 \times 6,48 \times 0,5$	= 19,53 kN/m
- wieńce $0,34 \times 0,24 \times 24,00 \times 1,1$	= 2,15 kN/m
- ciężar stropu z poz.2.2.2 $[7,57 \text{ kN/m}^2 \times 6,48 \times 0,5] \times 0,5$	= 12,26 kN/m
- obciążenie użytkowe z poz.2.2.2 $[5,00\text{kN/m}^2 \times 6,48 \times 0,5] \times 0,5 \times 1,3$	= 10,53 kN/m
- wieńce $0,34 \times 0,24 \times 24,00 \times 1,1$	= 2,15 kN/m
- ciężar ściany $(3,10+2,50) \times 18,00 \times 0,24 \times 1,2$	= 29,03 kN/m
- ciężar ściany fund. $1,35 \times 24,0 \times 0,24 \times 1,1$	= 8,55 kN/m
- styropian $0,10 \times (0,34 \times 2 + 3,10 + 2,50 + 1,30) \times 0,45 \times 1,3$	= 0,44 kN/m
- tynk cem-wap $0,03 \times (0,34 \times 2 + 3,10 + 2,50 + 1,30) \times 19,00 \times 1,3$	= 5,62 kN/m
	92,46 kN/m
- ława fundamentowa $0,40 \times 1,00 \times 25,00 \times 1,1$	11,00 kN/m
	103,46 kN/m

$$\sigma = 103,46 / 1,00 \times 1,00 = 103,46 \text{ kN/m}^2 < q_{rs} = 423,62 \text{ kN/m}^2$$

$$D_{\min} = 1,45\text{m}$$

JEDNOSTKOWY OPÓR OBLICZENIOWY PODŁOŻA (PN-81/B-03020)

$$Q_f = (1 + 0,3 B/L) \times N_C \times c + (1 + 1,5 B/L) \times N_D \times D \times \gamma + (1 - 0,25 B/L) \times N_B \times B \times \gamma$$

$$q_{rs} = 0,75 \times [(1 + 0,00) \times 19,51 \times 1,45 \times 19,00 + (1 - 0,00) \times 8,19 \times 1,00 \times 19,00] =$$

$$= 0,75 \times [537,50 + 93,36] = 0,75 \times 630,86 = 473,15 \text{ kN/m}^2$$

Przyjęto ławy o szerokości $B=1,00\text{m}$

POZ.2.8.2 ŁAWY FUNDAMENTOWE POD ŚCIANY NOŚNE (SZCZYTOWE)

Przyjęto ławy o szerokości $B=1,00\text{m}$

W przypadku stwierdzenia występowania gruntów odbiegających od przyjętych w założeniach projektowych, konieczne jest powiadomienie o tym jednostki autorskiej, która zastrzega sobie prawo do analizy i korekty przyjętych rozwiązań.

POZ. 3. REAKTOR SEKWENCYJNY SBR (OBIEKT NR 5)

Projektuje się zbiornik żelbetowy, przykryty całkowicie stropem żelbetowym.

Zbiornik zagłębiony częściowo w gruncie. Ściany ocieplone Realizacja w otwartym odwodnionym wykopie.

Wnętrze reaktora podzielone ścianami żelbetowymi tworzy cztery komory.

Dane materiałowe:

Beton szczelny C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XF3. (pow. poziome ; deszcz ; przemarzanie)

Stal - AIIIIN

POZ. 3.1 PŁYTA GÓRNA (OBIEKT NR 5 / 3 ; 5/2)

Komory całkowicie przykryte stropem żelbetowym o grubości 30 cm.

Strop wyposażony w otwory montażowe, ewakuacyjne i włazowe. Rozmieszczenie otworów w stropie wg wytycznych projektu technologicznego. Otwory montażowe przykryte włazami z laminatu poliestrowo szklanego.

Zestawienie obciążeń :

obciążenie użytkowe.....	2,00 x 1,4 =	2,80 kN/m
obciążenie użytkowe (1,70 x 0,5) x 2,00	1,70	
(1,70 x 0,5) x 2,80		2,38 kN/m
		5,18 kN/m

ciężar własny płyty 0,30 x 25,00.....	7,50 x 1,1 =	8,25 kN/m
obciążenie ciężar własny (1,70 x 0,5) x 7,50	6,38	
(1,70 x 0,5) x 8,25		7,01 kN/m
		15,26 kN/m

OBLICZENIA STATYCZNE : RM - WIN

Nazwa: POZ31PŁYTA GÓRNA.rmt

PRZEKROJE PRĘTÓW:

**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	6,300	0,000	6,300	1,000	1 B 30,0x100,0
2	00	2	3	6,300	0,000	6,300	1,000	1 B 30,0x100,0

OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
-------	---------	------	---------	---------	-------	-------

Grupa:	U	""		Zmienne	γf= 1,40	
1	Liniowe	0,0	3,70	3,70	0,00	6,30
2	Liniowe	0,0	3,70	3,70	0,00	6,30
Grupa:	W	""		Zmienne	γf= 1,10	
1	Liniowe	0,0	6,37	6,37	0,00	6,30
2	Liniowe	0,0	6,37	6,37	0,00	6,30

Starostwo Powiatowe
we WłocławkuW Y N I K I
Teoria I-go rzędu

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+UW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	47,5	0,0
	0,38	2,363	56,1*	0,0	0,0
	1,00	6,300	-99,8	-79,2	0,0
2	0,00	0,000	-99,8	79,2	0,0
	0,63	3,938	56,1*	0,0	0,0
	1,00	6,300	-0,0	-47,5	0,0

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+UW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	47,5	47,5	
2	0,0	158,4	158,4	
3	0,0	47,5	47,5	

WYMIAROWANIE RM-ŻELB

PRZESŁO :1;2

Cechy przekroju: zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,39$ m, $x_b=3,91$ mWymiary przekroju [cm]: $h=30,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

 $f_{ck}=30,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0$ MPa

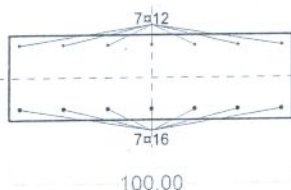
Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=3000$ cm², $J_{cx}=225000$ cm⁴, $J_{cy}=2500000$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500)

 $f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=21,99$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ $=100 \times 21,99/3000=0,73$ %, $J_{sx}=2794$ cm⁴, $J_{sy}=20927$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: POZ31 PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,35$ m, $x_b=3,95$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: UW

Momenty zginające: $M_x = -56,1$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $V_y = 0,3$ kN, $V_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN = N_{sd} .

Zarysowanie zadanie POZ31 PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 2,324$ m

Zarysowanie:

 $M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,9 \times 15000 \times 10^{-3} = 43,5$ kNm $M_{sd} = 48,2 > 43,5 = M_{cr}$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,10 < 0,2 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia zadanie POZ31PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2,559$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 8,6 \text{ mm}$$

$$a = 8,6 < 30,0 = a_{lim}$$

Przyjęto zbrojenie dołem : 7 Ø16 (14,07cm²) → Ø16 co 14cm (14,36cm²)zbrojenie górą : 7 Ø12 (7,91cm²) → Ø12 co 14cm (8,08cm²)**PODPORA 2****Cechy przekroju:** zadanie POZ31PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 6,30$ m, $x_b = 0,00$ mWymiary przekroju [cm]: $h = 30,0$, $b = 100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 30,0 / 1,50 = 20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 3000 \text{ cm}^2, J_{cx} = 225000 \text{ cm}^4, J_{cy} = 2500000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 34,18 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c$$

$$= 100 \times 34,18 / 3000 = 1,14 \%,$$

$$J_{sx} = 4288 \text{ cm}^4, J_{sy} = 30836 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:zadanie: POZ31PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 6,30$ m, $x_b = 0,00$ mObciążenia działające w płaszczyźnie układu: **UW**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = 99,8 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,0 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = -79,2 \text{ kN}, \quad V_x = 0,0 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N = 0,0 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zarysowanie

zadanie POZ31PŁYTA GÓRNA, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 6,300 \text{ m}$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,9 \times 1500 / 200 = 8,70 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 20,11 > 8,70 = A_s$$

Zarysowanie:**Przekrój zarysowany.**Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$w_k = 0,14 < 0,2 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Przyjęto zbrojenie nad podporą: 10 Ø16 (20,11cm²) → Ø16 co 10cm (20,11cm²)

POZ.3.2 ŚCIANY REAKTORA (OBIEKT NR 5)

Dane materiałowe:

Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2.

- dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych
- wskaźnik w/c < 0,50
- zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący.

Stal - AIIIIN

Środowisko korozyjne

Dla zabezpieczenia prętów zbrojenia przed korozją w projekcie przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną. Konstrukcję obliczono na rysoodporność min. 0,1 mm.

W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm.

Dane gruntowe :

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA : " Modernizacja Oczyszczalni ścieków w Baruchowie ,, Opracowanie – GEOTECHNIKA mgr T. Andrzejewski, Bydgoszcz 29.09.2011r.

W poziomie posadowienia projektowanej płyty reaktora występuje warstwa geotechniczna : piaski drobne i pylaste wodnolodowcowe

Obliczenia statyczne ścian wykonano uwzględniając dwa schematy obciążeniowe:

I - obciążenie gruntem ,zbiornik pusty

II - obciążenie cieczą ,zbiornik nieobsypany gruntem,

Parcie graniczne gruntu (czynne) wg. p. 3.6.2 PN – 83/ B – 03010

Naziom : 10 kN/m² wg.PN-82/B-02004

$$h_z = q^n / \gamma^n = 10,00/19,00 = 0,526$$

$$K_a = \operatorname{tg}^2 (45 - \Phi^n / 2) = \operatorname{tg}^2 (45^0 - 30,5^0 / 2) = \operatorname{tg}^2 29,75^0 = 0,572^2 = 0,327$$

$$p_0 = \gamma^n \times (z + h) \times K_a = 21,00 \times 0,526 \times 0,327 \times 1,2 = 4,33 \text{ kN/ m}$$

$$p_{2,35} = 21,00 \times (0,526 + 1,22) \times 0,327 \times 1,2 + (21,00-10,00) \times 1,90 \times 0,327 \times 1,2 +$$

$$10,00 \times 1,90 \times 1,0 = 14,38 + 8,20 + 10,19 = 32,77 \text{ kN/m}$$

Parcie cieczy $H_c = 6,00 \text{ m}$

[wypełnienie zbiornika ściekami poziom max.79,78 wg Projektu technologicznego]

$$p = 10,00 \times 6,00 \times 1,1 = 66,00 \text{ kN/m}$$

Obliczenia przeprowadzono dla schematu obciążeń :

II - obciążenie cieczą ,zbiornik nieobsypany gruntem,

POZ.3.2.1 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA REAKTORA L=8,00m

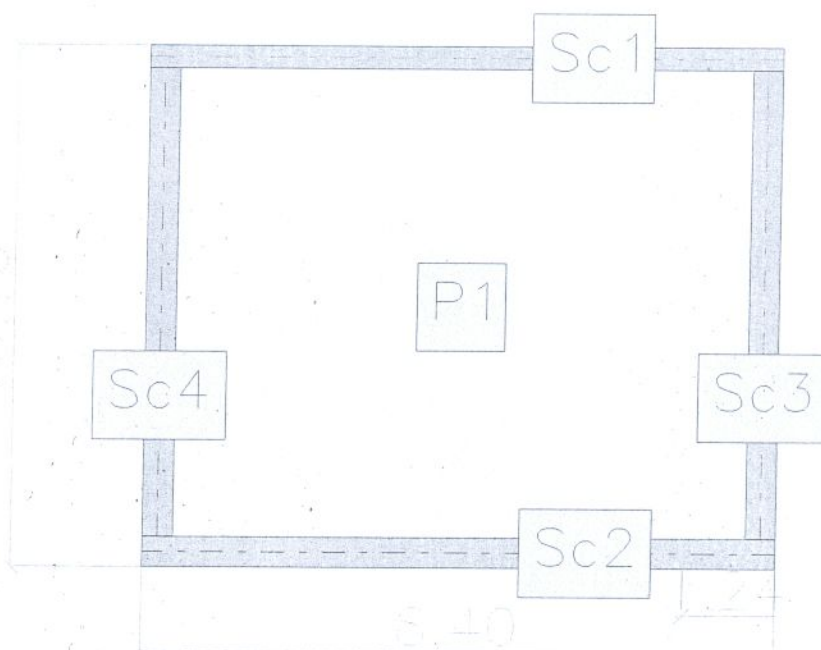
OBLICZENIA STATYCZNE PL-WIN

3.2.1.1 Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	57,96m ²	0,00m	C30/37

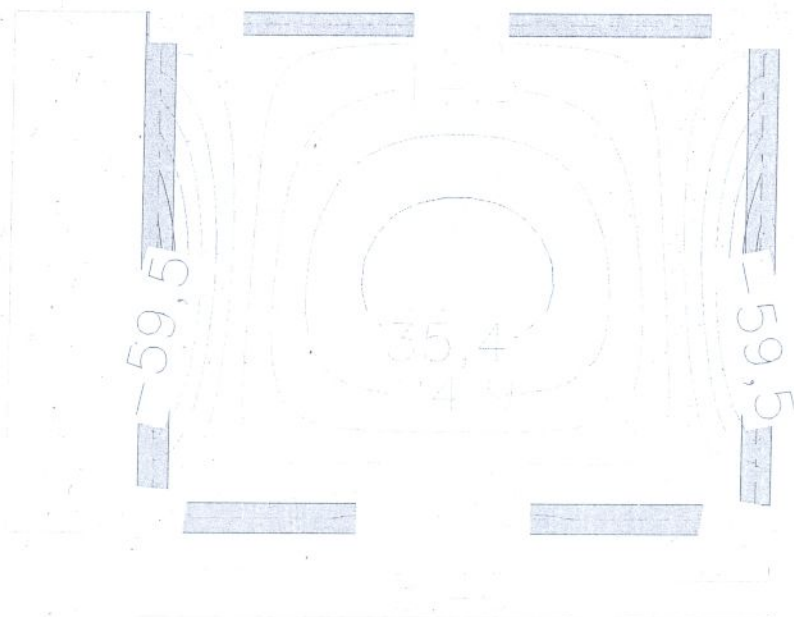
1.2. Model konstrukcyjny



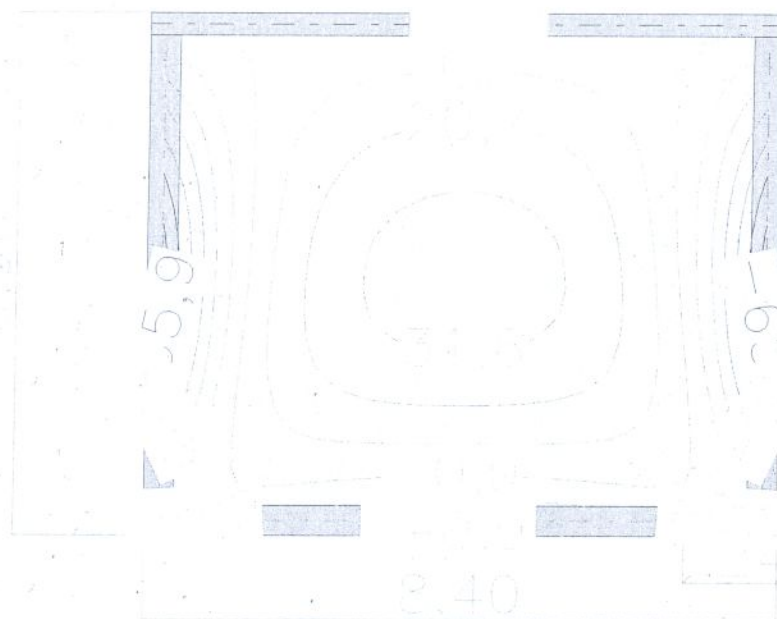
3.2.1.2 Analiza

2.1. Płyty - miarodajne momenty zginające M_{ux}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100

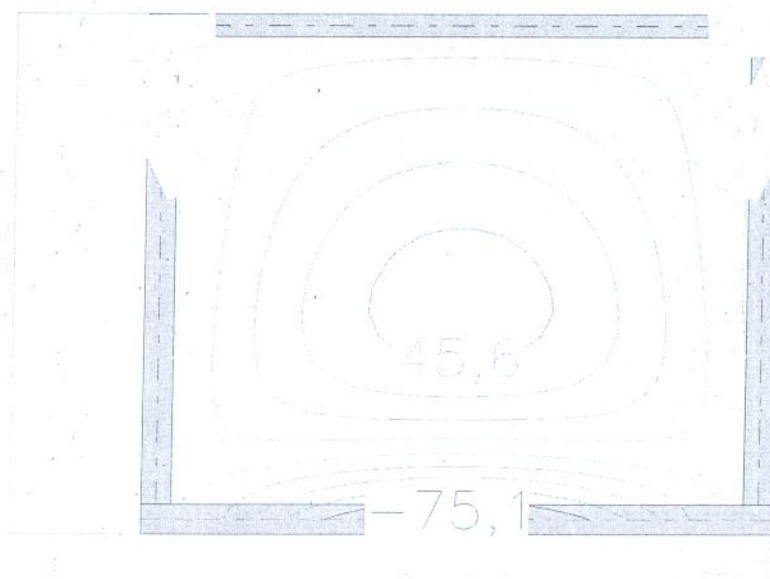


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100



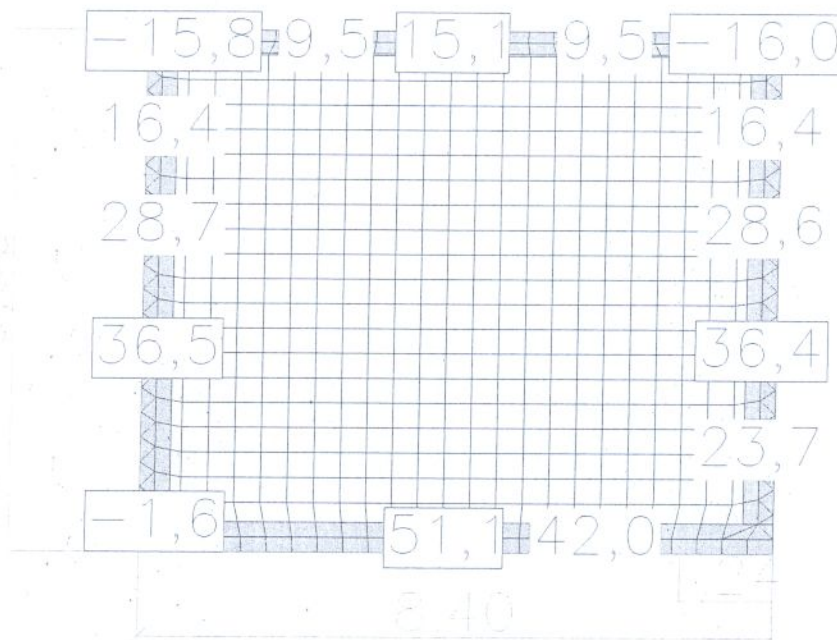
2.2. Płyty - miarodajne momenty zginające M_{uy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100

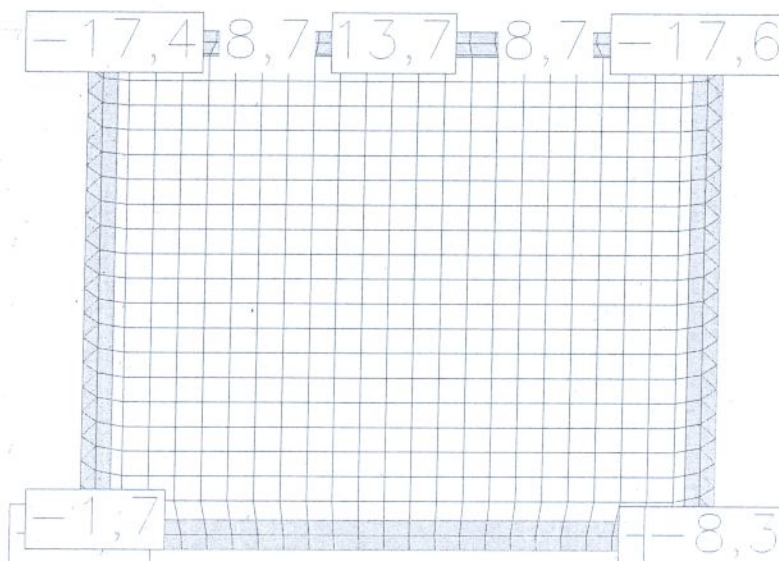


2.3. Reakcje R

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100

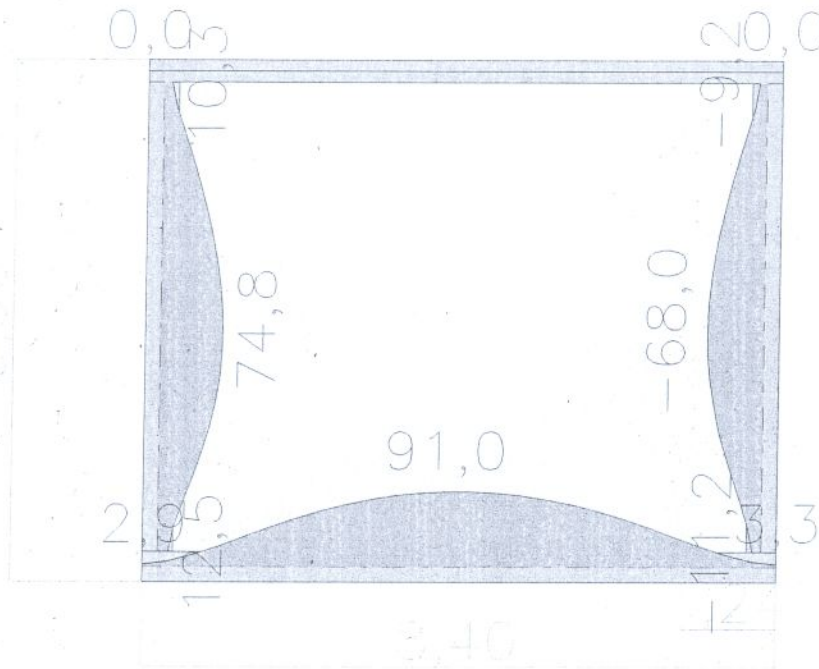


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100

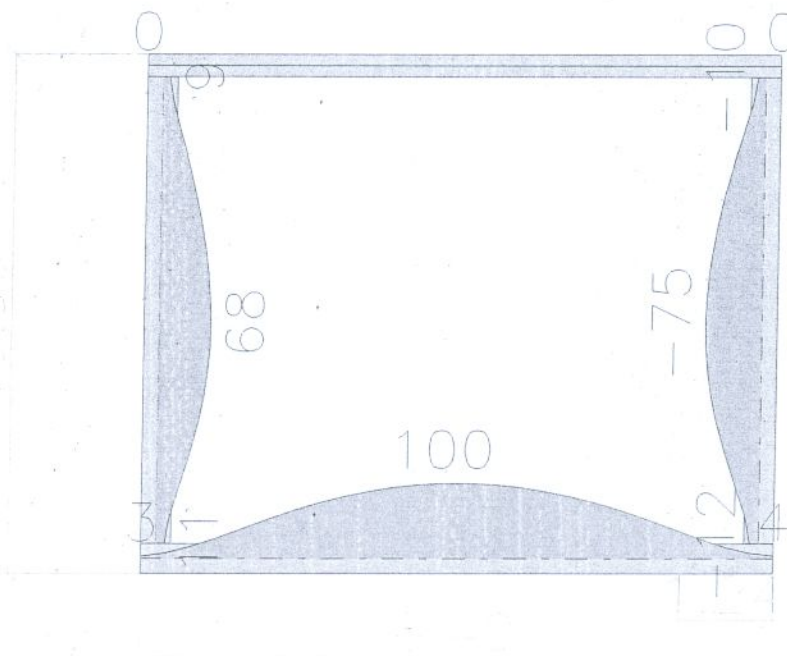


2.6. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100



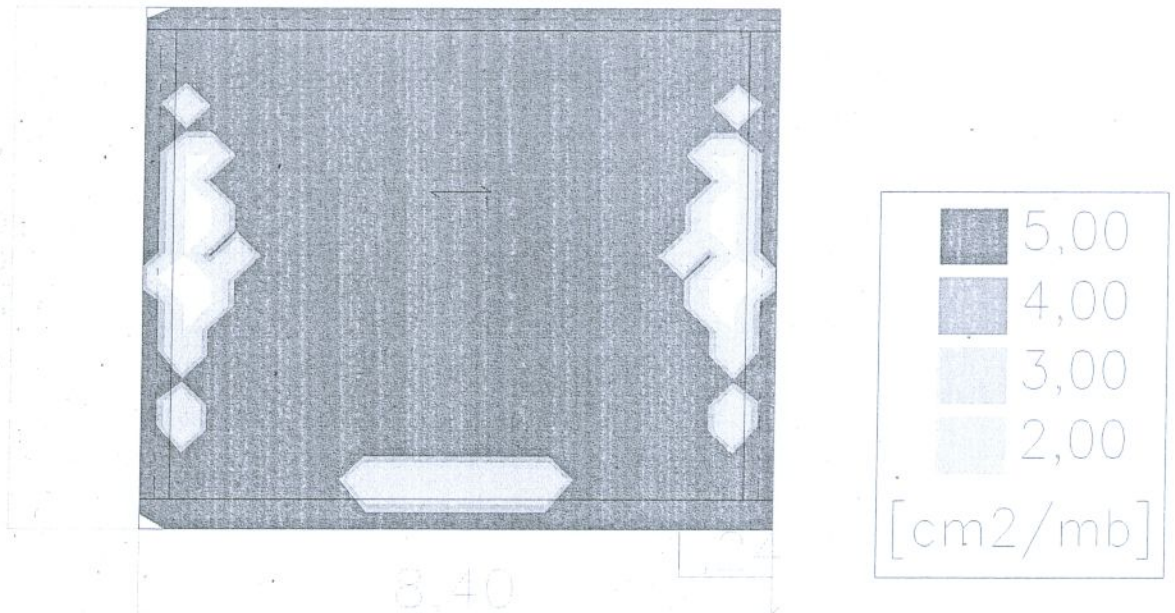
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100



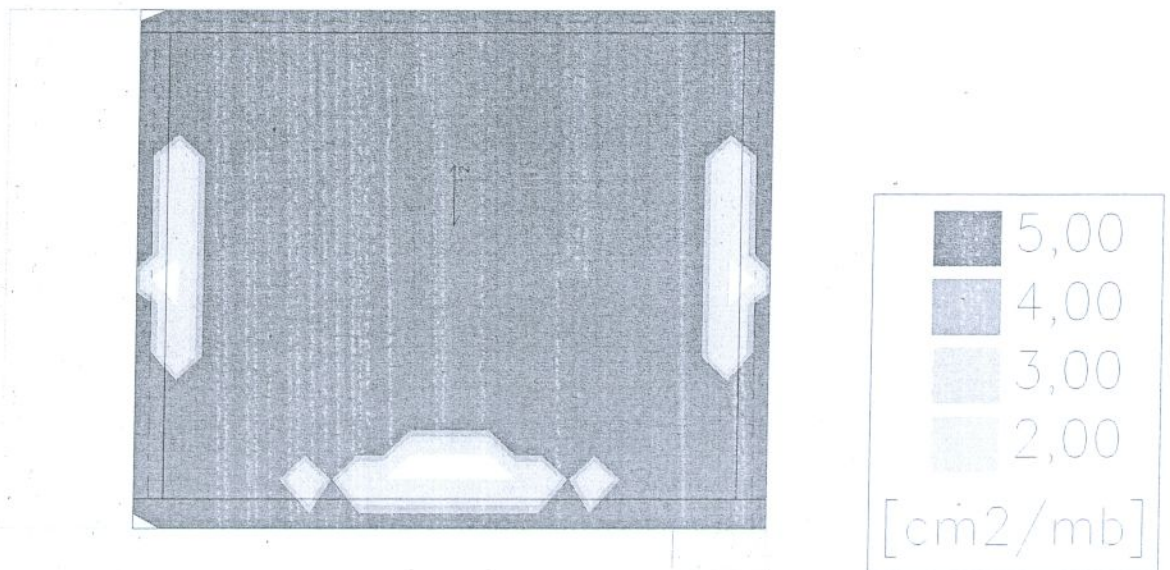
3.2.1.3 Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm²/mb] Skala rys. 1:100



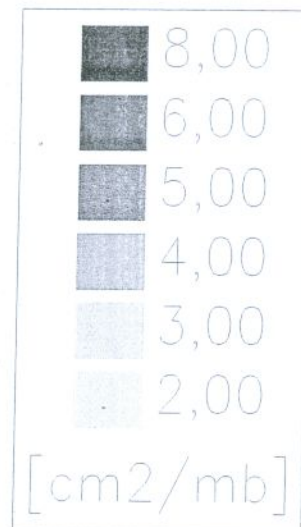
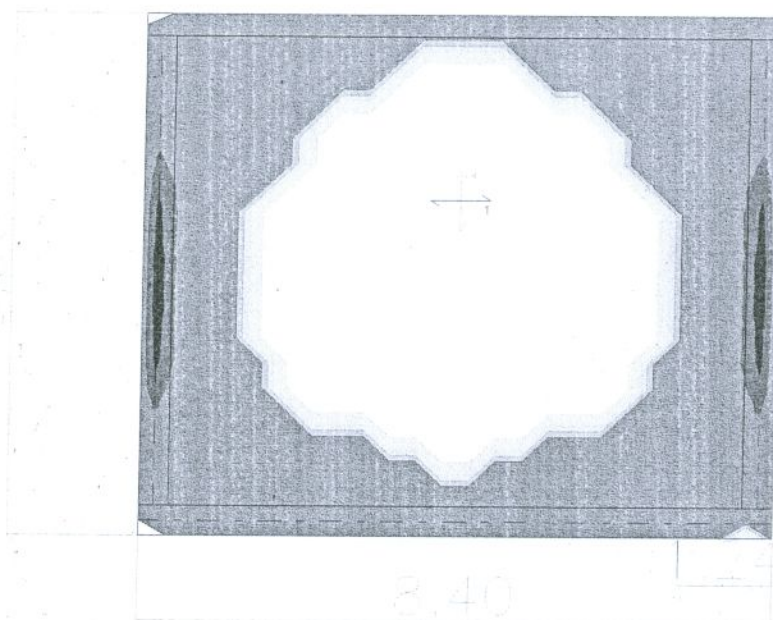
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm²/mb] Skala rys. 1:100



**Starostwo Powiatowe
we Włocławku**

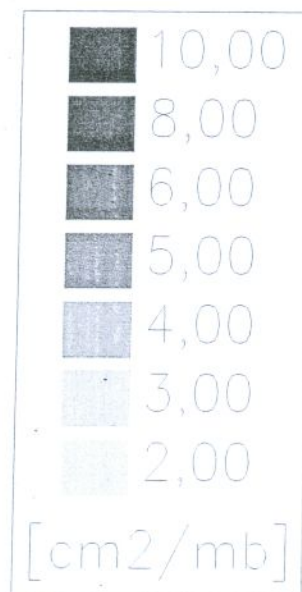
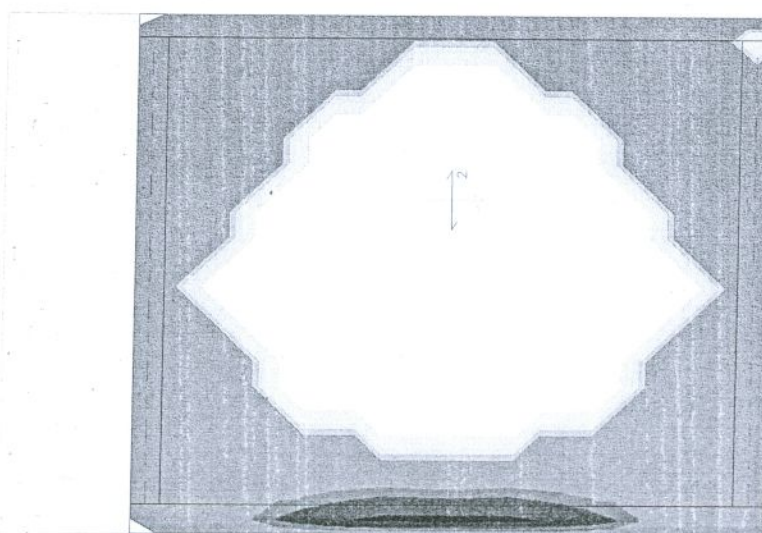
Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach**Zbrojenie dolne**

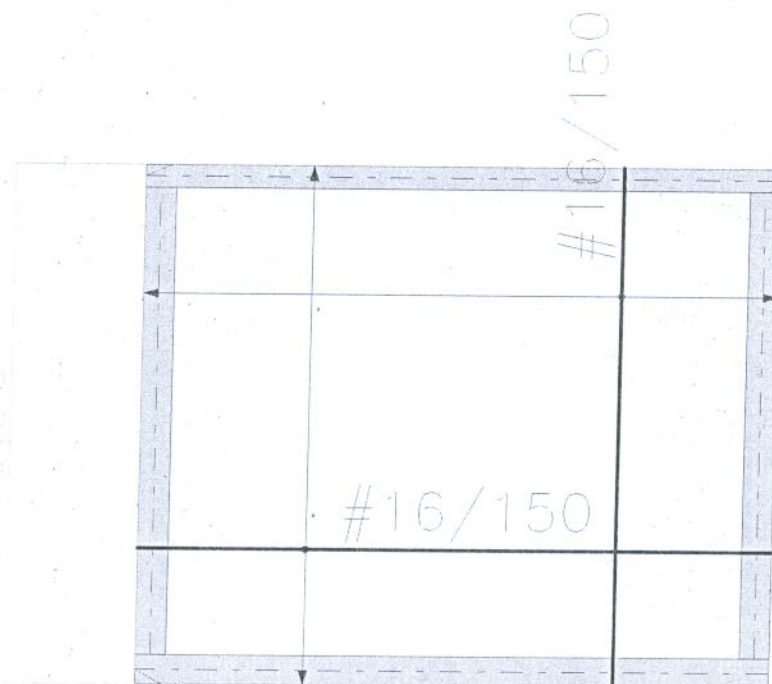
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#16/150	#16/150	20mm	0,00°	57,90m ²

Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#16/200	#16/200	20mm	0,00°	57,96m ²
3	A-IIIN	#0/500	#16/200	20mm	0,00°	14,49m ²
4	A-IIIN	#16/200	#16/200	20mm	0,00°	8,86m ²
5	A-IIIN	#16/200	#16/200	20mm	0,00°	8,86m ²

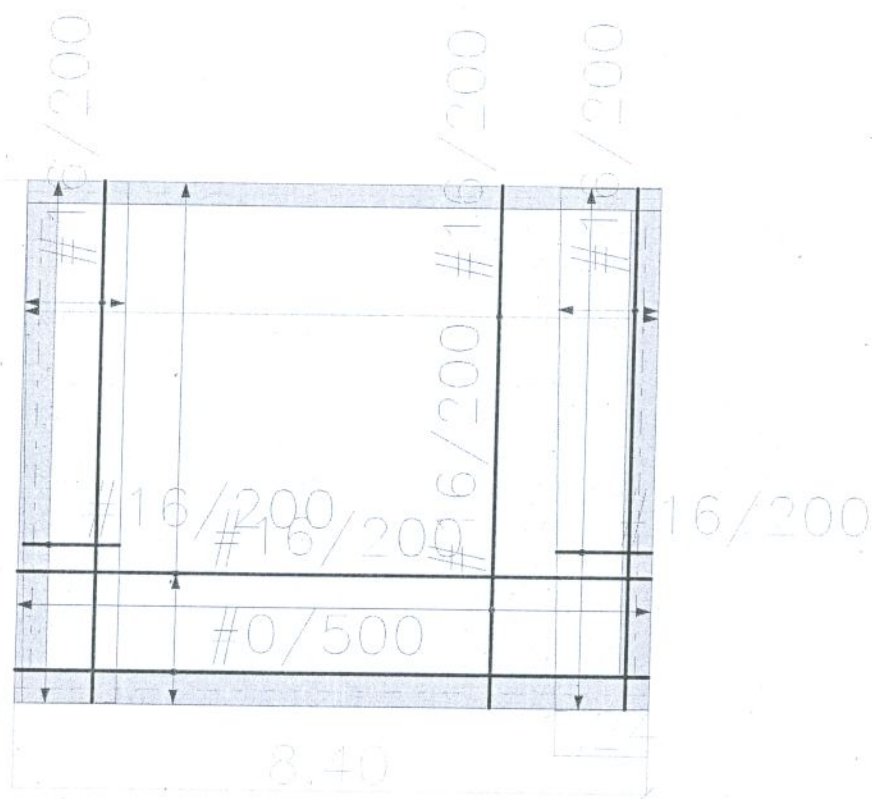
3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach**Zbrojenie dolne**

Przyjęto zbrojenie w przęśle w obu kierunkach, dwustronnie :
Ø16 co 15cm (31,40cm²)



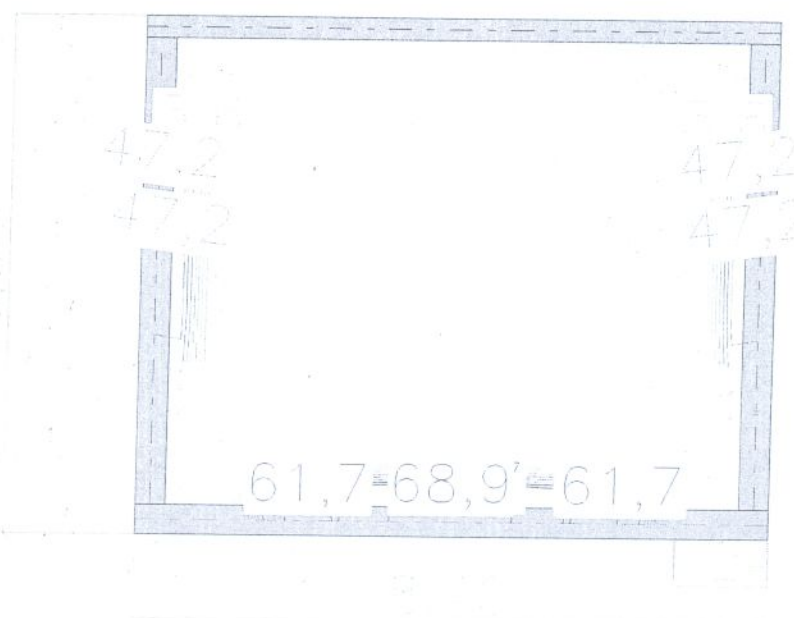
Zbrojenie górne

Starostwo Powiatowe
we Włocławku



4.2. Płyty - SGU - rozwartości rys

[0.001*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: A) Skala rys. 1:100



POZ. 3.3 PŁYTA DENNA REAKTORA**Dane materiałowe:**

Beton szczelny C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2.

Stal - AIIIIN

**Starostwo Powiatowe
w Włocławku****Środowisko korozyjne**Konstrukcję obliczono na rysoodporność min. **0,1 mm**.W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. **5 cm**.**Dane gruntowe :**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA : " Modernizacja Oczyszczalni ścieków w Baruchowie „
Opracowanie – GEOTECHNIKA mgr T. Andrzejewski, Bydgoszcz 29.09.2011r.W poziomie posadowienia projektowanej płyty reaktora występuje warstwa geotechniczna :
piaski drobne i pylaste wodnolodowcowe**II b – średnio zagęszczone i zagęszczone. ($I_D = 0,54$)****Wartości charakterystyczne /n/ wsp. Wartości obliczeniowe /r/****Parametry gruntu powyżej lustra wody**

$$\gamma^n = 16,50 \text{ kN/m}^3 \quad \times 0,9 \quad = 14,80 \text{ kN/m}^3$$

$$\Phi^n = 30,50^0 \quad \times 0,9 \quad = 27,45^0$$

Parametry gruntu poniżej lustra wody

$$\gamma^n = 19,00 \text{ kN/m}^3 \quad \times 0,9 \quad = 17,10 \text{ kN/m}^3$$

$$\Phi^n = 30,50^0 \quad \times 0,9 \quad = 27,45^0$$

Dla wartości charakterystycznych $\Phi^n = 30,50^0 \rightarrow N_D = 19,51$; $N_B = 8,19$ W poziomie posadowienia występuje ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej rz. 75,68 m n.p.m.
tj. $h = 2,30 \text{ m}$ **Zestawienie obciążeń [kN] :**

- płyta górna	
11,20 x 12,90 x 0,30 x 25,00.....	886,58 kN x 1,1 = 975,24 kN
- ściany nad poziomem w. gruntowej	
[12,90 x 0,30 x 3 + 8,00 x 0,30 x 3 + 2,30 x 0,30 x 3] x	
x 4,70 x 25,00.....	1372,60 kN x 1,1 = 1509,86 kN
- ściany poniżej poziomu wody gruntowej	
[12,90 x 0,30 x 3 + 8,00 x 0,30 x 3 + 2,30 x 0,30 x 3] x	
x 1,90 x (25,00-10,00).....	595,08 kN x 1,1 = 654,59 kN
- „chudy beton”	
11,20 x 12,90 x 0,10 x 22,00.....	317,86 kN x 1,2 = 381,43 kN
	3172,12 3521,12 kN

Zestawienie obciążeń płyty dennej [kN/m²] :

- ciężar własny 3521,12 kN: (11,40 x 13,10).....	23,57 kN/m ²
- ciężar własny 3172,12 kN: (11,40 x 13,10).....	29,51 kN/m ²
- obciążenie użytkowe.....	2,00 x 1,4 = 2,80 kN/m ²
- woda gruntowa. 2,30 x 10,00.....	23,00 x 1,1 = 25,30 kN/m ²
	48,57 57,61 kN/m ²

$$\gamma_{sr} = 1,2$$

OBLICZENIA STATYCZNE : PROGRAM PL – WIN 2

3.3.1. Dane konstrukcji

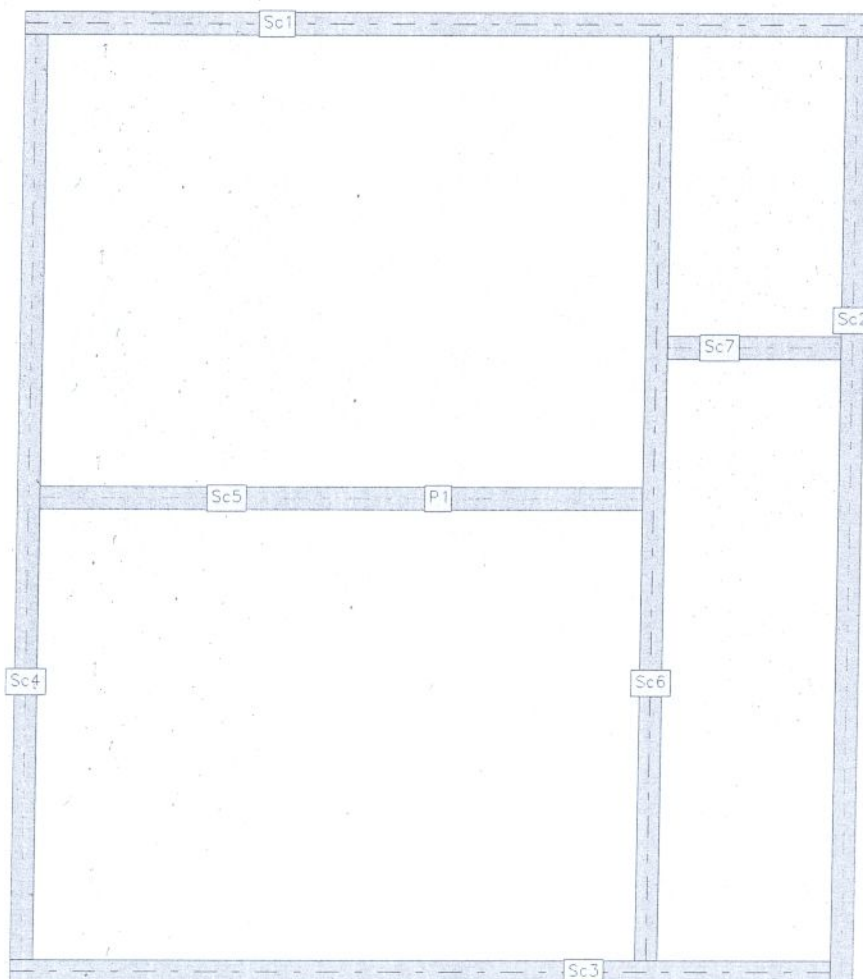
3.3.1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	450mm	144,48m ²	0,00m	C30/37

3.3.1.2. Dane ścian

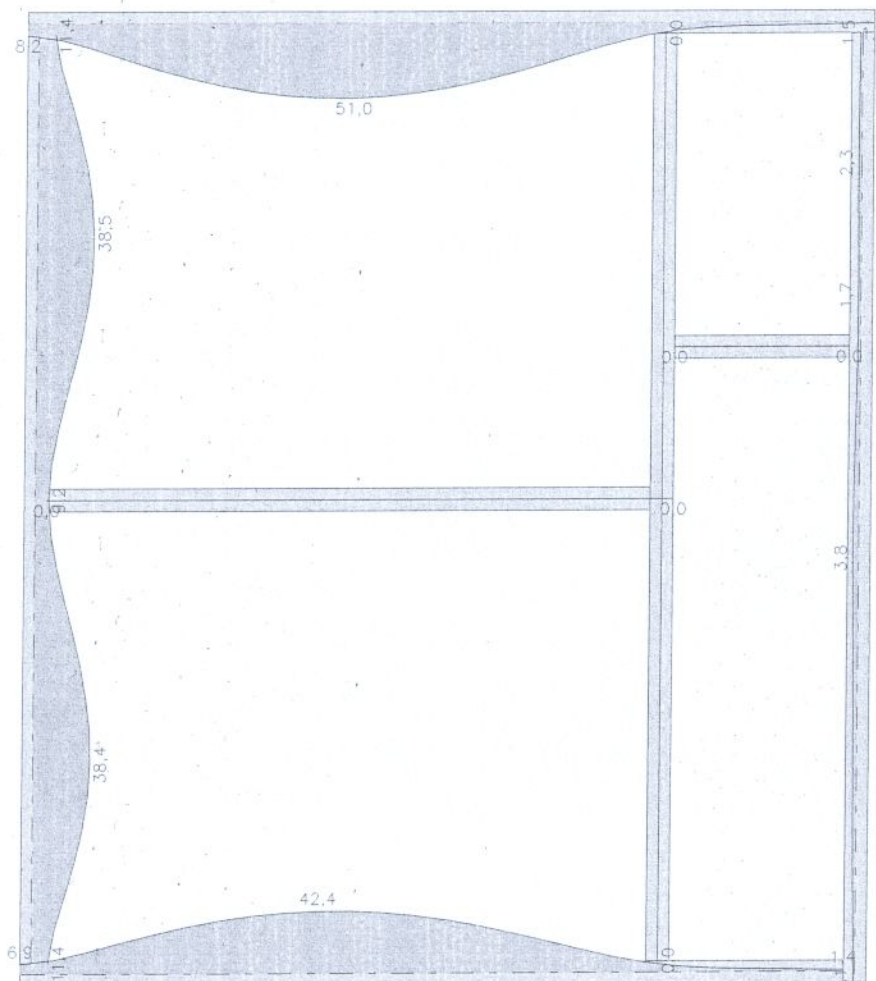
Symbol	Grubość	wys. L _d	wys. L _e	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	300mm	3,00m	-	11,20m	C30/37	szttywne
2	300mm	3,00m	-	12,60m	C30/37	szttywne
3	300mm	3,00m	-	10,90m	C30/37	szttywne
4	300mm	3,00m	-	12,30m	C30/37	szttywne
5	300mm	3,00m	-	8,30m	C30/37	przegubowe
6	300mm	3,00m	-	12,30m	C30/37	przegubowe
7	300mm	6,00m	-	2,30m	C30/37	przegubowe

3.3.1.3. Model konstrukcyjny

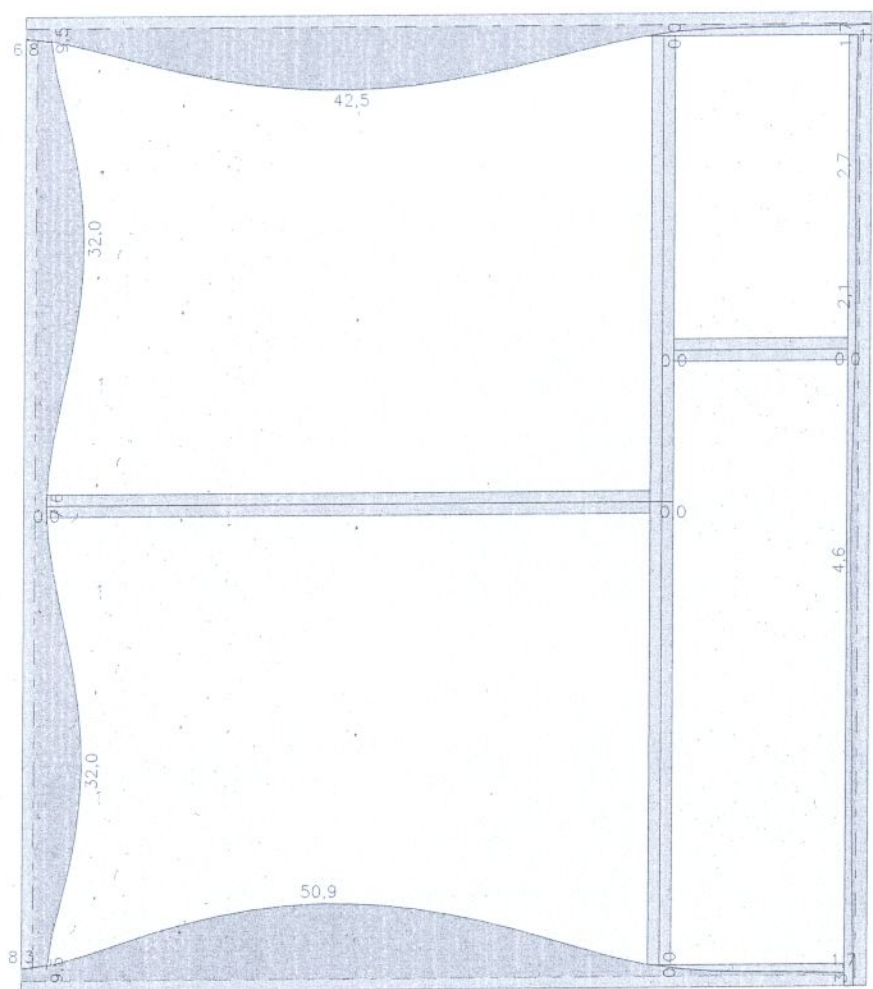


3.3.2.6. Ściany - Momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:100

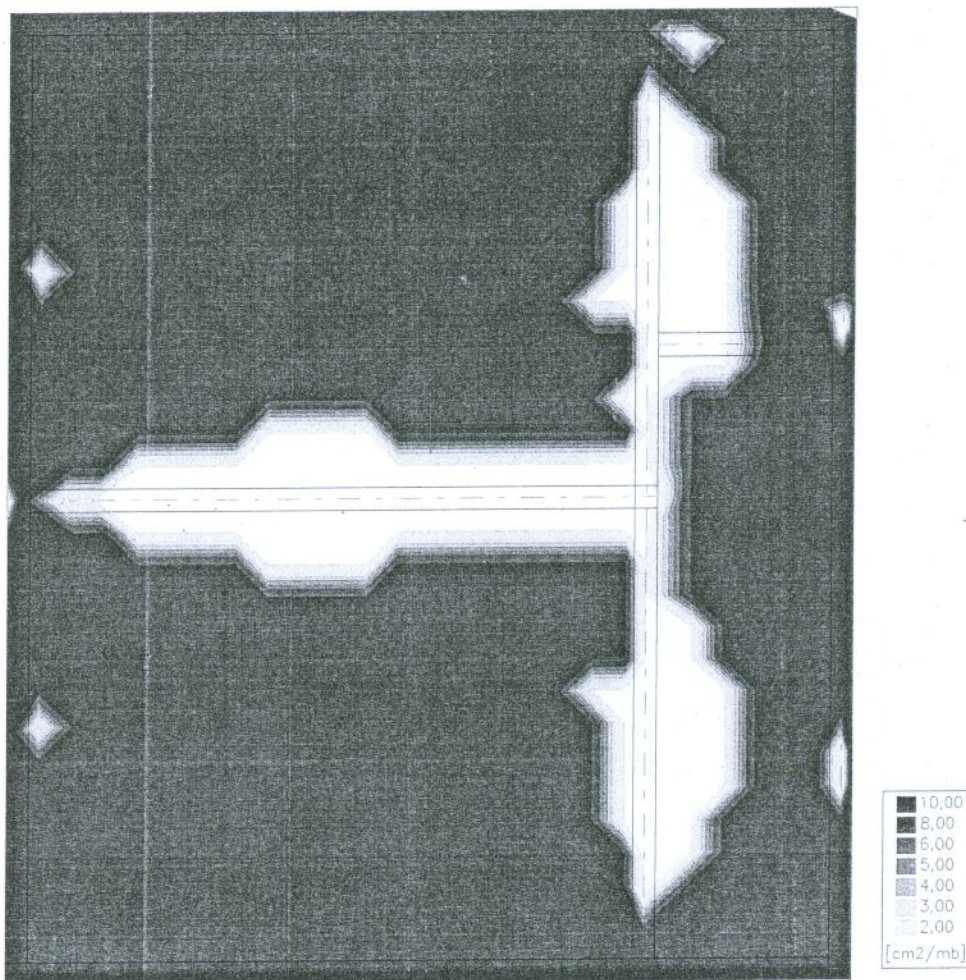


3.3.3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.3.3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm²/mb]

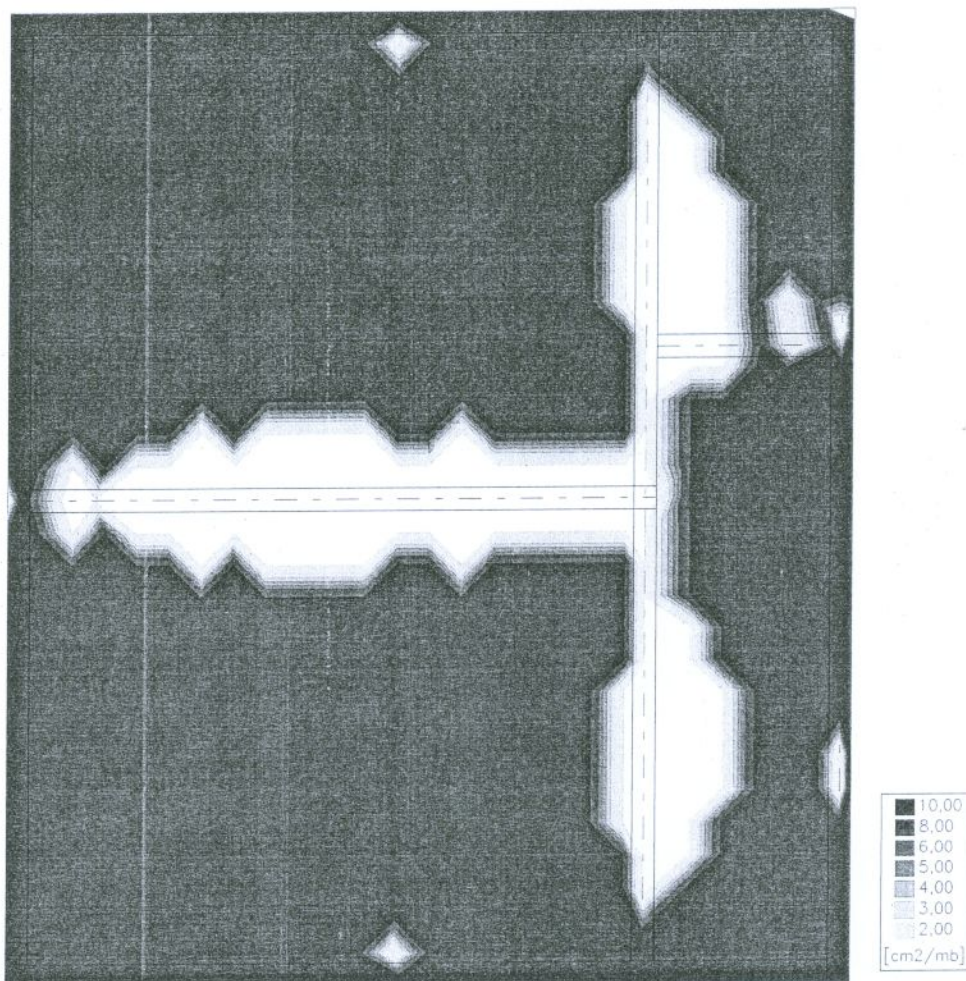
Skala rys. 1:100



Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm²/mb]

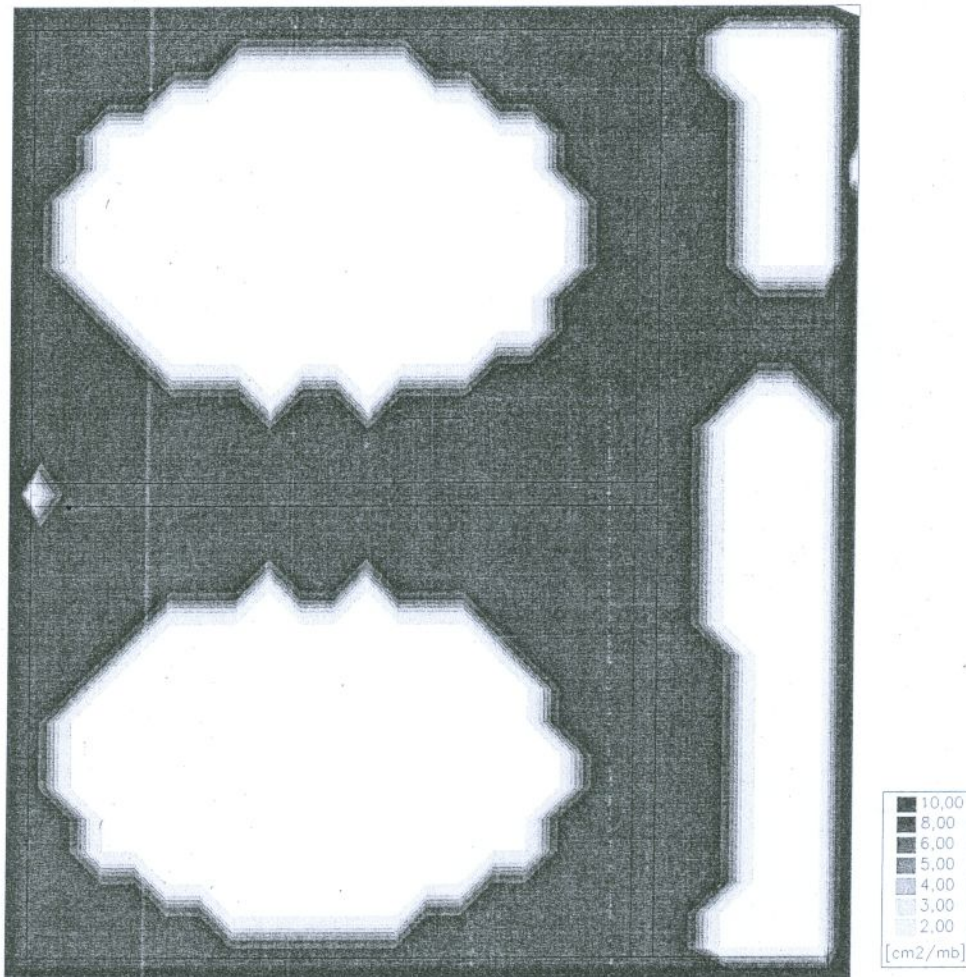
Skala rys. 1:100

Starostwo Powiatowe
w Włocławku



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm²/mb]

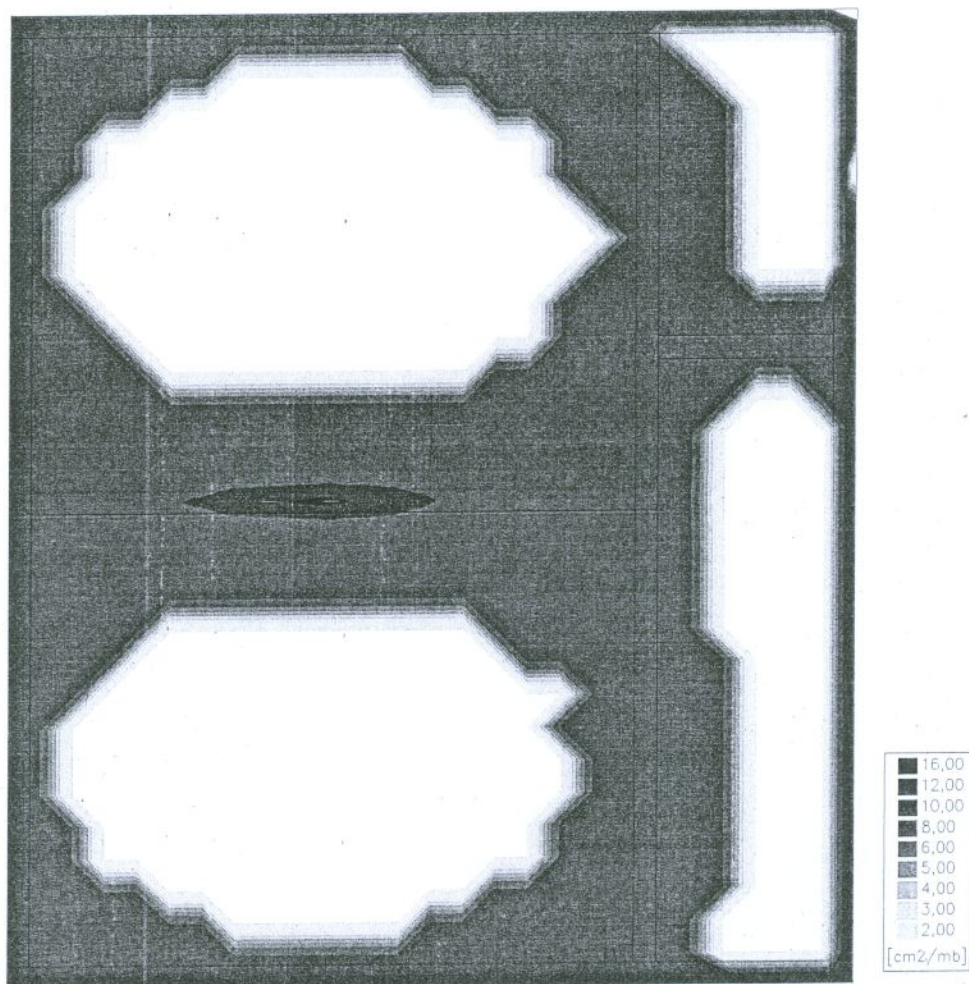
Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100

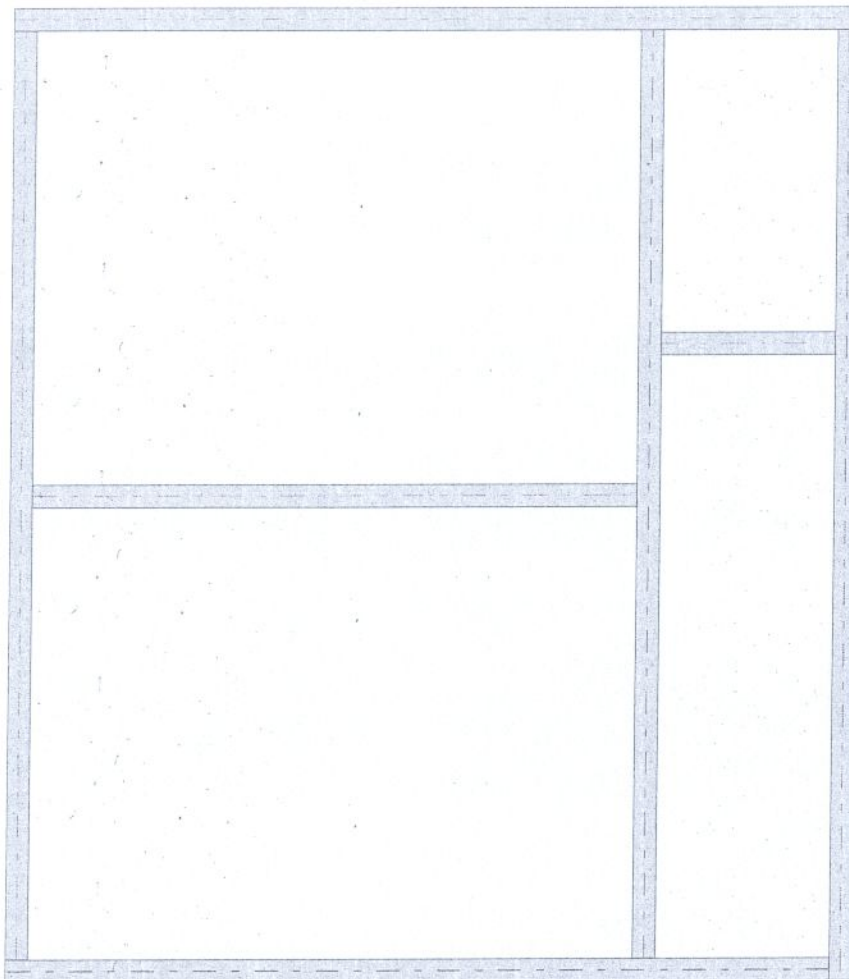
Starostwo Powiatowe
we Włocławku



3.3.4. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-EN 1992:2005)

3.3.4.2. Płyty - SGU - rozwartości rys

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: A) Skala rys. 1:100



Brak rys dla zbrojenia : nad podporą #16 co 10cm i w prześle #12 co 15cm .

PROJEKTANT KONSTRUKCJI
inż. Alina Czerwińska
WBPP-NB-7210/237/81

V.KONSTRUKCJA

SPIS RYSUNKÓW [PB + PW]

NR RYS.	OPIS	POZ.OBL.
OBIEKTY NR 4.1 BUDYNEK SOCJALNY		POZ.1
1.	RZUT FUNDAMENTÓW ; ŁAWY FUNDAMENTOWE –ZBROJENIE; FUNDAMENT POD AGREGAT -ZBROJENIE	POZ.1.6
2.	RZUT PRZYZIEMIA ZBROJENIE SŁUPÓW ; NADPROŻA L19 - ZESTAWIENIE NADPROŻA MONOLITYCZNE	POZ.1.4.3 POZ.1.4.1 POZ.1.4.2 ; 1.4.2A
3.	RZUT STROPU NAD PARTEREM – ROZKŁAD BELEK STROPOWYCH; ŻEBRA;WYLEWKI W STROPIE – ZBROJENIE WIEŃCE – ZBROJENIE ;	POZ.1.2 POZ.1.2.2 POZ.1.3
OBIEKTY NR 4 BUDYNEK TECHNICZNY		POZ.2
4.	RZUT FUNDAMENTÓW ; ŁAWY FUNDAMENTOWE –ZBROJENIE;	POZ.2.8
5.	RZUT STROPU TECHNOLOGICZNEGO – ZBROJENIE	POZ.2.2.2
6.	RZUT STROPU NAD PIĘTREM – ROZKŁAD BELEK STROPOWYCH; ŻEBRA;WYLEWKI W STROPIE – ZBROJENIE WIEŃCE : POZIOM STROPU PIĘTRA- ZBROJENIE ;	POZ.2.2.1 POZ.2.4.1
7.	ZBROJENIE SŁUPÓW; PODCIĄG -ZBROJENIE WIEŃCE : POZIOM STROPU TECH.- ZBROJENIE ;	POZ.2.5.3 ; 2.3.1 POZ.2.3 POZ.2.4.2
8.	BELKA STALOWA WCIĄGNIKA	POZ.2.7.1
9.	SCHODY TECHNOLOGICZNE NA ANTRESOLE	POZ.2.7.2
OBIEKTY NR 5 REAKTOR SEKWENCYJNY SBR 5/1 KOMORA BUFOROWA 5/2 KOMORA BIOLOGICZNA 5/3 KOMORA BIOLOGICZNA 5/4 ZBIORNIK OSADU		POZ.3
10.	RZUT PŁYTY GÓRNEJ PRZEKROJE PŁYTY GÓRNEJ-ZBROJENIE	POZ.3.1
11.	ŚCIANY - ZBROJENIE	POZ.3.2
12.	ŚCIANY ; PŁYTA DENNA - ZBROJENIE PRZEKRÓJ A-A ; PRZEKRÓJ B-B	POZ.3.2 ; POZ.3.3
13.	ŚCIANY ; PŁYTA DENNA - ZBROJENIE PRZEKRÓJ C-C	POZ.3.2 ; POZ.3.3
OBIEKT NR 10 WIATA NA OSAD ODWODNIONY		POZ.4
14.	RZUT FUNDAMENTÓW	POZ.4.5
15.	SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU	POZ.4.1 - 4.3
16.	PRZEKROJE A-A;B-B;C-C; DETALE	POZ.4.4
17.	MOCOWANIE ŚCIANKI OSŁONOWEJ	

OBIEKT NR 2 ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKI		POZ.5
18.	PRZEKRÓJ ;PLYTA GÓRNA –ZBROJENIE	
OBIEKT NR 6 STACJA FILTRACJI OBIEKT NR 7 WĘZEL DMUCHAW OBIEKT NR 7.1 STACJA PIX -u OBIEKT NR 8 AUTOMAT DO POBORU PRÓB OBIEKT NR 9 POMIAR PRZEPŁYWU ŚCIEKÓW		POZ.7
19.	RZUT FUNDAMENTÓW –ZBROJENIE	POZ.7.8
20.	RZUT PRZYZIEMIA ; ROZKŁAD BELEK STROPOWYCH; ZBROJENIE WIĘNCÓW	POZ.7.2 POZ.7.3
21.	PRZEKRÓJ A-A ; PRZEKRÓJ B-B	
22.	SŁUPY-ZBROJENIE ; NADPROŻA-ZBROJENIE ; PODCIĄGI-ZBROJENIE	POZ.7.6 POZ.7.4 POZ.7.5
OBIEKT NR 1.1 PUNKT ZLEWNY		POZ.8
23.	FUNDAMENT POD STACJĘ	
OBIEKT NR 13 WYLOT DO ROWU		POZ.11
24.	PRZEKROJE - ZBROJENIE	

**CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA Budynku Socjalnego Oczyszczalni Ścieków w Baruchowie,
opracowana zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki
energetycznej budynków (rozp. z dnia 6.11.2008r.)**

Właściwości cieplne przegród:

Ściana zewnętrzna $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$,

Stropodach $U=0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podłoga na gruncie ocieplona 6 cm. styropianu $U=0,63$, $U_{\text{equiv}} = 0,40$

Okna $U=1,8$

Drzwi $U=2,6$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, przyjęto następujące sprawności dla systemu ogrzewania i systemu ciepłej wody użytkowej:

Instalacja centralnego ogrzewania:

Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła: 0,97

Sprawność przesyłu ciepła: 1,0

Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym: 1,0

Sprawność wytwarzania ciepła z źródeł: 0,95

Instalacja ciepłej wody użytkowej:

Sprawność wytwarzania ciepła w źródłach: 0,99

Sprawność przesyłu ciepłej wody użytkowej: 1,0

Podział zapotrzebowania na energię

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową $[\text{kWk/m}^2\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\text{rok}]$	215,17	6,65	0,00	0,00	221,82
udział [%]	97,0%	3,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową $[\text{kWk/m}^2\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\text{rok}]$	233,50	6,78	10,00	1,83	252,11
udział [%]	92,6%	2,7%	4,0%	0,7%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną $[\text{kWk/m}^2\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\text{rok}]$	700,50	20,34	30,00	5,49	756,33
udział [%]	92,6%	2,7%	4,0%	0,7%	100,0%

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię

pierwotną **756,33** $\text{kWh/m}^2\text{rok}$

Zgodnie z wymaganiami dotyczącymi oszczędności energii i izolacyjności cieplnej zawartymi w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690), stwierdza się, iż przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej zawartym w tym rozporządzeniu.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA Budynku Technicznego Oczyszczalni Ścieków w Baruchowie, opracowana zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków (rozp. z dnia 6.11.2008r.)

Właściwości cieplne przegród:

Ściana zewnętrzna $U=0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$,

Stropodach $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podłoga na gruncie ocieplona 6 cm. styropianu $U=0,63$, $U_{equiv} = 0,37$

Okna $U=1,8$

Drzwi $U=2,6$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, przyjęto następujące sprawności dla systemu ogrzewania i systemu ciepłej wody użytkowej:

Instalacja centralnego ogrzewania:

Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła: 0,98

Sprawność przesyłu ciepła: 1,0

Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym: 1,0

Sprawność wytwarzania ciepła z źródłach: 0,99

Instalacja ciepłej wody użytkowej:

Sprawność wytwarzania ciepła w źródłach: 0,99

Sprawność przesyłu ciepłej wody użytkowej: 1,0

Podział zapotrzebowania na energię

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową $[\text{kWk/m}^2\cdot\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	160,52	2,94	0,00	0,00	163,46
udział [%]	98,2%	1,8%	0,0%	0,0%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową $[\text{kWk/m}^2\cdot\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	165,44	6,00	10,00	5,49	186,93
udział [%]	88,5%	3,2%	5,3%	2,9%	100,0%

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną $[\text{kWk/m}^2\cdot\text{rok}]$

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	496,32	18,00	30,00	16,47	560,79
udział [%]	88,5%	3,2%	5,3%	2,9%	100,0%

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię

pierwotną	560,79	$\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}$
-----------	---------------	---------------------------------

Zgodnie z wymaganiami dotyczącymi oszczędności energii i izolacyjności cieplnej zawartymi w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690), stwierdza się, iż przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej zawartym w tym rozporządzeniu.