

STAROSTWO POWIATOWE
W GRÓJCU
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
85-600 Grójec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

III. OBLICZENIA STATYCZNE

**DOKUMENTACJA ZAMIENNA
NA PRZEBUDOWĘ I ROZBUDOWĘ
MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W M. BELSK DUŻY, GMINA BELSK DUŻY**

SPIS POZYCJI OBLICZENIOWYCH

POZ.1	REAKTOR BIOLOGICZNY (OBIEKT NR 3/1)
POZ. 1.1	PŁYTA GÓRNA
POZ. 6	BUDYNEK TECHNICZNY „A” (OBIEKT NR2)
POZ. 6.1	STROPY
POZ. 6.2	NADPROŻA
POZ. 9	WIATA
POZ. 9.1	POKRYCIE
POZ. 9.2	PŁATWIE
POZ. 9.3	DŹWIGARY

Projekt wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy budowlane

Programy komputerowe : RM-WIN ; RM-ZELB ; RM-STAL— nr licencji 13561

STAROSTWO POWIATOWE
W GRÓJCUWYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
ul. Wolności 59**POZ. 1 REAKTOR BIOLOGICZNY (OBIEKT NR 3/1)**

Projektuje się zbiornik żelbetowy, przykryty całkowicie stropem żelbetowym, zagłębiony w gruncie. Ściany powyżej terenu ocieplone. Realizacja w otwartym wykopie.

Wymiary reaktora :

- Długość całkowita : 25,40m
- Szerokość całkowita : 8,90m
- Wysokość (w świetle) : 6,50m
- Wysokość całkowita : 7,40m
- Powierzchnia zabudowy : 222,64 m²
- Kubatura : m³

Wnętrze reaktora podzielone ścianami żelbetowymi tworzy trzy komory.

Dane materiałowe:

Beton C25/30 szczelny, Stal A-IIIIN ; A-I.

POZ. 1.1 PŁYTA GÓRNA

Reaktor całkowicie przykryty stropem żelbetowym o grubości 30 cm.

Strop wyposażony w otwory montażowe, ewakuacyjne i włączowe. Rozmieszczenie otworów w stropie wg wytycznych projektu technologicznego.

Otwory montażowe przykryte włazami z KO.

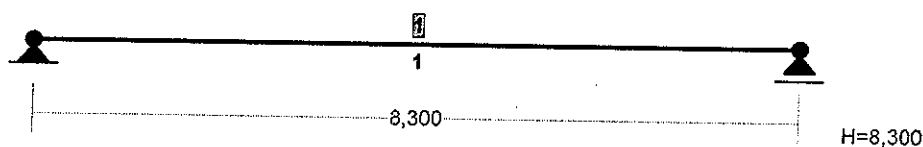
Zestawienie obciążeń :

obciążenie użytkowe.....	2,00 x 1,4 =	2,80 kN/m
ciężar własny płyty 0,30 x 25,00.....	7,50 x 1,1 =	8,25 kN/m
		11,05 kN/m

POZ. 1.1.1 PŁYTA NAD KOMORĄ REAKCJI**OBLICZENIA STATYCZNE : RM - WIN**

Nazwa: .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	8,300	0,000	8,300	1,000	1 B 30,0x100,0

OBCIĄŻENIA:

OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"					
1	Liniowe	0,0	7,50	Zmienne	$\gamma_f = 1,10$	
					0,00	8,30
Grupa: B	"					
1	Liniowe	0,0	2,00	Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
					0,00	8,30

W Y N I K I**Teoria I-go rzędu****SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu ; Obciążenia obl.: AB

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	45,9	0,0
	0,50	4,150	95,2*	-0,0	0,0
	1,00	8,300	-0,0	-45,9	0,0

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	45,9	45,9	
2	0,0	45,9	45,9	

WYMIAROWANIE : RM – ZELB**Cechy przekroju:** zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=4,15$ m, $x_b=4,15$ mWymiary przekroju [cm]: $h=30,0$, $b=100,0$,

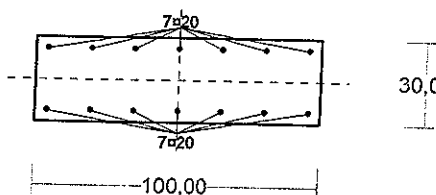
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30 $f_{ck} = 25,0$ MPa, $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c = 3000$ cm², $J_{cx} = 225000$ cm⁴, $J_{cy} = 2500000$ cm⁴**STAŁ: A-IIIIN (RB 500 W)** $f_{yk} = 500$ 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:

 $A_{s1} + A_{s2} = 43,98$ cm², $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 43,98 / 3000 = 1,47$ %, $J_{sx} = 5322$ cm⁴, $J_{sy} = 41363$ cm⁴,**Siły przekrojowe:** zadanie: nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=4,15$ m, $x_b=4,15$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AB

Momenty zginające:

 $M_x = -95,2$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,

Siły poprzeczne:

 $V_y = -0,0$ kN, $V_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa:

 $N = 0,0$ kN = N_{sd} .

Zbrojenie wymagane: (zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=4,15$ m, $x_b=4,15$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx})^2 + (M_{sdy})^2} = \sqrt{(-95,2^2 + 0,0^2)} = 95,2 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$$A_{s1}=9,21 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 20 = 9,42 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

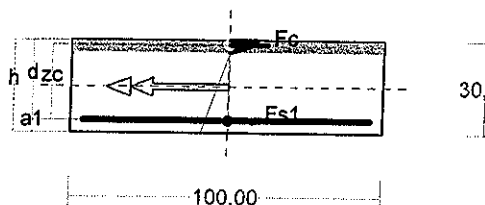
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=9,21 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 9,21/3000 = 0,31 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, d=26,0, x=3,8 (\xi=0,146),$$

$$a_1=4,0, a_c=1,4, z_c=24,6, A_{cc}=379 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-1,71 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -386,6, F_{s1} = 386,6,$$

$$M_c = 52,6, M_{s1} = 42,5,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -386,6 + (386,6) = -0,0 \text{ kN} (N_{sd}=0,0 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 52,6 + (42,5) = 95,2 \text{ kNm} (M_{sd}=95,2 \text{ kNm})$$

Zarysowanie : zadanie nowe, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 4,150 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 81,8 \text{ kNm} ; N_{sd} = 0,0 \text{ kN} ; V_{sd} = -0,0 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 30,0 - 4,0 = 26,0 \text{ cm}$$

$$A_c = 3000 \text{ cm}^2 ; W_c = 15000 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 1500 / 177 = 8,79 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 21,99 > 8,79 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 15000 \times 10^{-3} = 39,0 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 81,8 > 39,0 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

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

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 21,99 / 680 = 0,03233$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 20 / 0,03233 = 111,86$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = 165,1 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (39,0 / 81,8)^2] = 0,00073$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 111,86 \times 0,00073 = 0,14 \text{ mm}$$

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

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia : zadanie nowe, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 15000 \times 10^{-3} = 39,0 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 81,8 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 4,150$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/p) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 32,8 \text{ mm}$$

$$a = 32,8 < 33,2 = a_{\text{lim}}$$

Przyjęto zbrojenie dołem i górą : 7 Ø20 ($21,98 \text{ cm}^2$) \rightarrow Ø20 co 14 cm ($22,45 \text{ cm}^2$)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze : Ø8 co 20 cm

POZ. 1.1.2 PŁYTA NAD KOMORĄ REAKCJI – PASMA WZMOCNIONE

Przyjęto zbrojenie dołem i górą : Ø20 co 10 cm

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze : Ø8 co 20 cm

POZ. 1.1.3 PŁYTA NAD KOMORĄ REAKCJI – WYMIAN

Przyjęto zbrojenie : Ø8 co 20 cm

POZ. 1.1.4 PŁYTA NAD KOMORĄ KTŚO

PŁYTA NAD KOMORĄ MBBR

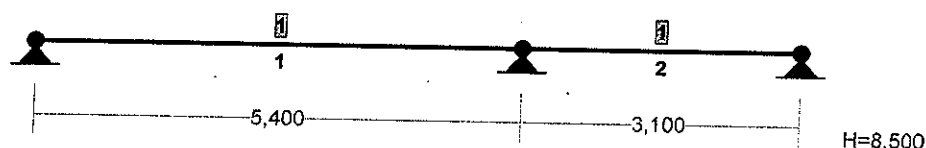
Zestawienie obciążeń [kN/m^2]:

obciążenie użytkowe.....	$2,00 \times 1,4 =$	$2,80 \text{ kN/m}^2$
ciężar własny płyty $0,30 \times 25,00$	$7,50 \times 1,1 =$	$8,25 \text{ kN/m}^2$
		$11,05 \text{ kN/m}^2$

Zestawienie obciążeń na pasmo szer $1,00 \text{ m}$ [kN/m] :

obciążenie użytkowe $(2 \times 1,20 \times 0,5 + 1,00) \times 2,00$	$4,80$
$(2 \times 1,20 \times 0,5 + 1,00) \times 2,80$	$6,16 \text{ kN/m}$
obciążenie ciężar własny $(2 \times 1,20 \times 0,5 + 1,00) \times 7,50$	$16,50$
$(2 \times 1,20 \times 0,5 + 1,00) \times 8,25$	$18,15 \text{ kN/m}$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM - WIN Nazwa: POZ114PŁYTA NAD KOMORĄ.rmt
PRZEKROJE PRĘTÓW:

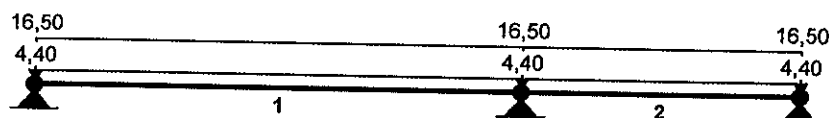


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,400	0,000	5,400	1,000	1 B 30,0x100,0
2	00	2	3	3,100	0,000	3,100	1,000	1 B 30,0x100,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

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

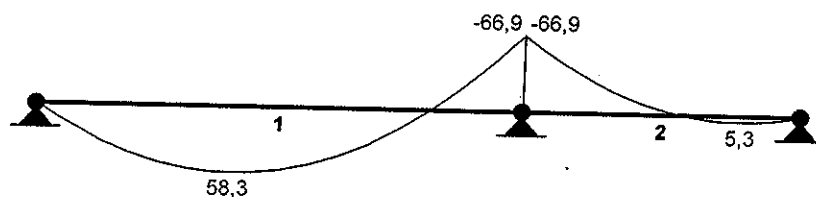
Grupa: U ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1 Liniowe	0,0	4,40	4,40	0,00	5,40	
2 Liniowe	0,0	4,40	4,40	0,00	3,10	
Grupa: W ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,10$	
1 Liniowe	0,0	16,50	16,50	0,00	5,40	
2 Liniowe	0,0	16,50	16,50	0,00	3,10	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

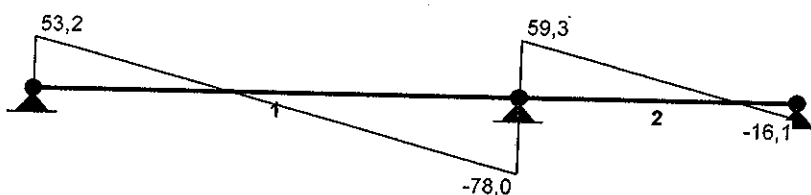
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
U - ""	Zmienne 1	1,00	1,40
W - ""	Zmienne 1	1,00	1,10

MOMENTY:



TNACE:

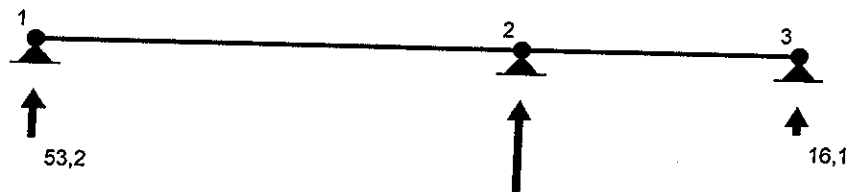


SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu ; Obciążenia obl.: UW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	53,2	0,0
	0,41	2,194	58,3*	-0,1	0,0
	1,00	5,400	-66,9	-78,0	0,0
2	0,00	0,000	-66,9	59,3	0,0
	0,79	2,434	5,3*	0,1	0,0
	1,00	3,100	0,0	-16,1	0,0

REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	53,2	53,2	
2	0,0	137,3	137,3	
3	0,0	16,1	16,1	

WYMIAROWANIE : PRZESŁO 1

Cechy przekroju: zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,19$ m, $x_b=3,21$ m

Wymiary przekroju [cm]: $h=30,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

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

STAL: 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:

$A_{s1}+A_{s2}=24,13$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 24,13/3000=0,80$ %

$J_{sx}=3027$ cm⁴, $J_{sy}=24033$ cm⁴,

Siły przekrojowe: zadanie: POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,19$ m, $x_b=3,21$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: UW

Momenty zginające: $M_x=-58,3$ kNm,

$M_y=0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y=-0,1$ kN,

$V_x=0,0$ kN,

Siła osiowa: $N=0,0$ kN = N_{Sd} .

Zbrojenie wymagane: (zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,19$ m, $x_b=3,21$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}=0,0$ kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2}=\sqrt{(-58,3^2 + 0,0^2)}=58,3$ kNm

$f_{cd}=16,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$A_{s1}=5,51$ cm² \Rightarrow (3 ϕ 16 = 6,03 cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,51$ cm², $\rho=100 \times A_s/A_c=$

$100 \times 5,51/3000=0,18$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

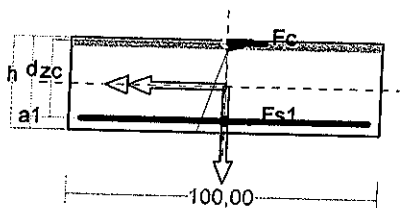
$h=30,0$, $d=26,2$, $x=2,9$ ($\xi=0,109$),

$a_1=3,8$, $a_c=1,0$, $z_c=25,2$, $A_{cc}=285$ cm²,

$\epsilon_c=-1,22$ ‰, $\epsilon_{s1}=10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-231,4$, $F_{s1}=231,4$,



$$M_c = 32,4, M_{s1} = 25,9,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -231,4 + (231,4) = -0,0 \text{ kN} (N_{sd} = 0,0 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 32,4 + (25,9) = 58,3 \text{ kNm} (M_{sd} = 58,3 \text{ kNm})$$

Zarysowanie : zadanie POZI 14 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,194 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 50,1 \text{ kNm} ; N_{sd} = 0,0 \text{ kN}; V_{sd} = -0,1 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 30,0 - 3,8 = 26,2 \text{ cm}$$

$$A_c = 3000 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 15000 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 1500 / 200 = 7,80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 12,06 > 7,80 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 15000 \times 10^{-3} = 39,0 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 50,1 > 39,0 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 12,06 / 732 = 0,01649$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,01649 = 147,02$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 178,7 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (39,0 / 50,1)^2] = 0,00062$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 147,02 \times 0,00062 = 0,16 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,16 < 0,2 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia : zadanie POZI 14 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 15000 \times 10^{-3} = 39,0 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = -57,6 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = -57,6 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 15,0 \text{ cm} \quad I_I = 283578 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 8,1 \text{ cm} \quad I_{II} = 98523 \text{ cm}^4$$

Ugięcia w punkcie o współrzędnej $x = 2,362 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta $(1/\rho)$ z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 7,7 \text{ mm}$$

$$a = 7,7 < 27,0 = a_{lim}$$

Przyjęto zbrojenie dołem i górą : 6 Ø16 (12,06cm²) → Ø16 co 15cm (13,40cm²)
 Przyjęto zbrojenie rozdzielcze : Ø8 co 20cm

WYMIAROWANIE : PODPORA 2

Cechy przekroju: zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=5,40$ m, $x_b=0,00$ m

Wymiary przekroju [cm]: $h=30,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

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

STAL: 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:

$A_{s1}+A_{s2}=24,13$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 24,13/3000=0,80$ %,

$J_{sx}=3027$ cm⁴, $J_{sy}=24033$ cm⁴,

Siły przekrojowe: zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=5,40$ m, $x_b=0,00$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: UW

Momenty zginające: $M_x=66,9$ kNm,

$M_y=0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y=-78,0$ kN,

$V_x=0,0$ kN,

Siła osiowa: $N=0,0$ kN = N_{sd} .

Zbrojenie wymagane: (zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1, przekrój: $x_a=5,40$ m, $x_b=0,00$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=0,0$ kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx})^2 + (M_{sdy})^2} = \sqrt{(66,9^2 + 0,0^2)} = 66,9$ kNm

$f_{cd}=16,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$A_{s1}=6,35$ cm² \Rightarrow (4Ø16 = 8,04 cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=6,35$ cm², $\rho=100 \times A_s/A_c=$

$100 \times 6,35/3000=0,21$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=30,0$, $d=26,2$, $x=3,1$ ($\xi=0,118$),

$a_1=3,8$, $a_c=1,1$, $z_c=25,1$, $A_{cc}=308$ cm²,

$\epsilon_c=-1,33$ ‰, $\epsilon_{s1}=10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-266,7$, $F_{s1}=266,7$,

$M_c=37,1$, $M_{s1}=29,9$,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}=-266,7+(266,7)=-0,0$ kN ($N_{sd}=0,0$ kN)

$M_c+M_{s1}=37,1+(29,9)=66,9$ kNm ($M_{sd}=66,9$ kNm)

Zarysowanie : zadanie POZ114 PŁYTA NAD KOMORĄ, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$x=5,400$ m

Siły przekrojowe:

$M_{sd}=-57,6$ kNm ; $N_{sd}=0,0$ kN ; $V_{sd}=-67,1$ kN

Wymiary przekroju:

$b_w=100,0$ cm

$d=h-a_1=30,0-3,8=26,2$ cm

$A_c=3000$ cm²

$W_c=15000$ cm³

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 1500 / 200 = 7,80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 12,06 > 7,80 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 15000 \times 10^{-3} = 39,0 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 57,6 > 39,0 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi preta: Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 12,06 / 732 = 0,01649$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 16 / 0,01649 = 147,02$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = 205,2 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (39,0 / 57,6)^2] = 0,00079$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 147,02 \times 0,00079 = 0,20 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,20 < 0,2 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej: Rysy ukośne nie występują.

Przyjęto zbrojenie dołem i górą : 6 Ø16 (12,06cm²) → Ø16 co 15cm (13,40cm²)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze : Ø8 co 20cm

POZ. 1.1.5 WYMIAN

Przyjęto zbrojenie : Ø8 co 20cm

POZ.6 BUDYNEK TECHNICZNY „A” - OBIEKT NR 2

POZ.6.1 STROPY

POZ.6.1.1 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY rz. posadzki +3,09 = 169,64m n.p.m

Istniejący strop : TERIVA III o wysokości konstrukcyjnej 34cm.
 Rozstaw belek stropowych TERIVA III : 45cm

Zestawienie obciążeń (wg dokumentacji arch.):

podłoga (płytki gresowe+ gładź cem. 4cm).....	= 1,20 kN/m ²
tynk.....	= 0,37 kN/m ²
strop(TERIVA III).4,00kN/m ² x 1,1.....	= 1,57 kN/m ²
	= 4,40 kN/m ²
	5,97 kN/m²

Schemat statyczny belek stropowych : belka wolnopodparta $L_{eff} = 6,30m$

Obciążenie technologiczne : projektowana Prasa taśmowa MONOBELT

Obciążenie użytkowe całego urządzenia : $Q = 1670kG = 16,70kN$

Siła skupiona przypadająca na jedną podpórę prasy : $Q_p = 16,70kN : 4 = 4,18kN$

Dopuszczalne obciążenie technologiczne stropu TERIVA III : **5,00kN/m²**

Dopuszczalne obciążenie obliczeniowe zewnętrzne [technologiczne+uwarstwienia] przenoszone przez belki stropu TERIVA III : **6,435kN/m**

$q = 1,57 kN/m^2 + 5,00kN/m^2 \times 1,3 = 8,07 N/m^2 \times 0,45 = 3,63kN/m < 6,435kN/m$

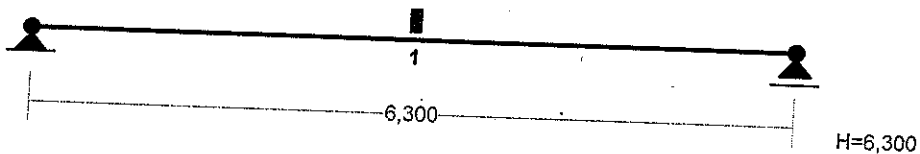
Dopuszczalny moment od obciążenie obliczeniowego zewnętrznego : $M_{dop} = 33,985kNm$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

Nazwa: TERIVA -III POZ111.rmt

Nazwa: TERIVA -III POZ111.rmt

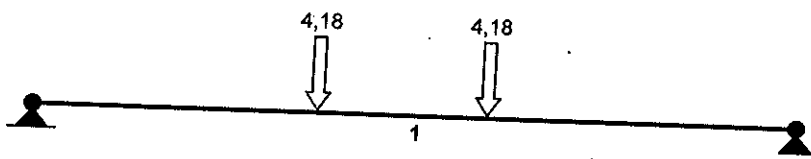
PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00

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	



OBCIĄŻENIA:

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

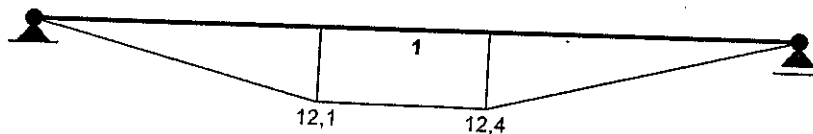
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""				
1	Skupione	0,0	4,18	Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Skupione	0,0	4,18		2,34	
					3,74	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

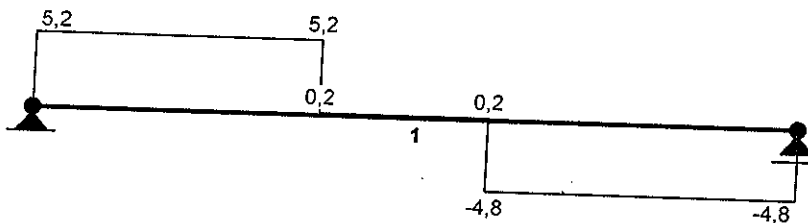
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,20

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0		
	0,59	3,740	12,4*	5,2	0,0
	0,59	3,740	12,4*	-4,8	0,0
	0,37	2,340	12,1	0,2	0,0
	1,00	6,300	0,0	5,2*	0,0
				-4,8	0,0

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	5,2	5,2	
2	0,0	4,8	4,8	

Dopuszczalny moment od obciążenie obliczeniowego zewnętrznego przenoszony przez belki stropu TERIVA III : $M_{dop} = 33,985 \text{ kNm}$

$M_{sd} = 12,40 \text{ kNm} < M_{dop} = 33,985 \text{ kNm}$

Wniosek : Pozostawia się istniejący strop TERIVA III.

POZ.6.1.1.1 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY - BELKA (ŻEBRO -I 220 HEB)

Projektuje się demontaż fragmentu stropu z uwagi na wymagany otwór w stropie o wymiarach w świetle $0,50 \times 1,40 \text{ m}$. Otwór przeznaczony do zamontowania leja spustowego osadu. Szerokość pasma wylewanego $\sim 1,40 \text{ m}$.

Przyjęto pasmo z betonu oparte na ścianie budynku i belce stalowej I 220 HEB

Zestawienie obciążeń (wg dokumentacji arch.):

podłoga (płytki gresowe+ gładź cem. 4cm).....	= 1,20 kN/m ²
strop wylewany $0,34 \times 25,00 \times 1,1$	= 9,35 kN/m ²
tynek od spodu.....	= 0,37 kN/m ²
	10,92 kN/m²
obciążenie użytkowe $5,00 \times 1,2$	= 6,00 kN/m²
	16,92 kN/m²

$g = 16,92 \times 1,40 \times 0,5 = 11,84 \text{ kN/m}$

Schemat statyczny belek stropowych : belka wolnopodparta $L_{eff} = 6,30 \text{ m}$

OBLICZENIA STATYCZNE RM-WIN

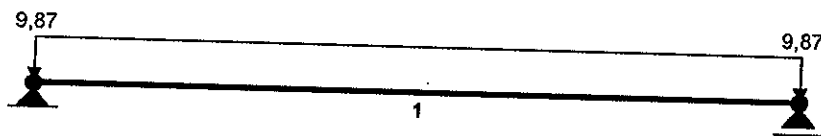
Nazwa: TERIVA-BELKA STAL.rmt

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 I 220 HEB

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	""					
1	Liniowe	0,0	9,87	Zmienne 9,87	$\gamma_f = 1,20$ 0,00	6,30

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,20

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	39,8	0,0
	0,50	3,150	62,6*	0,0	0,0
	1,00	6,300	-0,0	-39,8	0,0

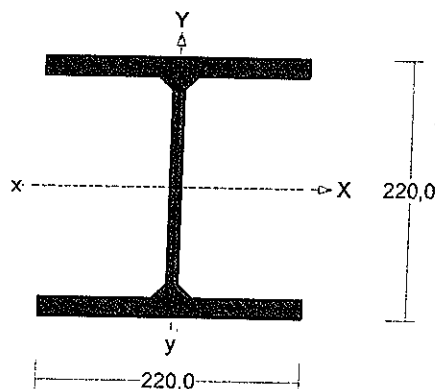
* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	39,8	39,8	
2	0,0	39,8	39,8	

WYMIAROWANIE

Pręt nr 1 Zadanie: TERIVA-BELKA STAL Przekrój: I 220 HEB – wariant 1



Wymiary przekroju:

I 220 HEB $h=220,0$ $g=9,5$ $s=220,0$ $t=16,0$ $r=18,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_{xg}=8090,0$ $J_{yg}=2840,0$ $A=91,00$ $i_x=9,4$ $i_y=5,6$ $J_w=295418,1$ $J_t=79,1$ $i_s=11,0$.Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=16,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

 $x_a = 3,150$; $x_b = 3,150$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

 $M_x = -62,6$ kNm, $V_y = 0,0$ kN, $N = 0,0$ kN,Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 85,2$ MPa $\sigma_c = -85,2$ MPa.Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna: $x_a = 3,150$; $x_b = 3,150$.- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,0 < 156,4 = V_0$ $M_{R,V} = M_R = 158,1$ kNm

$$\frac{M_x}{M_{Rk, \nu}} = \frac{62,6}{158,1} = 0,396 < 1$$

Warunek nośności (55):

Stan graniczny użytkowania: Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 13,1 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 6300 / 350 = 18,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 13,1 < 18,0 = a_{gr}$$

POZ.6.1.1.2 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY - WYMIAN

Przyjęto pasmo z betonu B20 zbrojone stalą AIII oparte na ścianie budynku i belce stalowej T 200 (poz.6.1.2). Wysokość pasma $h=20\text{cm}$.

Zestawienie obciążeń (wg dokumentacji arch.):

podłoga (płytki gresowe+ gładź cem. 4cm).....	=	1,20 kN/m ²
strop wylewany 0,34 x 25,00 x 1,1.....	=	9,35 kN/m ²
tynk od spodu.....	=	0,37 kN/m ²
		10,92 kN/m²
obciążenie użytkowe 5,00 x 1,2.....	=	6,00 kN/m²
		16,92 kN/m²

Schemat statyczny wylewki : płyta wolnopodparta $L_{\text{eff}} = 1,40\text{m}$

Przyjęto : zbrojenie dolne $\varnothing 12$ co 20cm ($A_{s1} = 5,65\text{cm}^2$);
 zbrojenie rozdzielcze $\varnothing 6$ co 20cm

POZ.6.1.2 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY rz.posadzki +3,30 = 169,85m n.p.m

Strop międzykondygnacyjny nad pomieszczeniem parteru (wg dokumentacji archiwalnej z 1995r) to strop monolityczny. Dokumentacja nie określa danych materiałowych stropu i jego nośności.

Przyjęta wymiana istniejącego wyposażenia technologicznego [zmiana sita RS6024-51 na projektowane sito RS24 -producent ROTO SIVE] wymaga wykonania dużej ilości przejść przez istniejącą płytę stropową.

Przyjęto wymianę stropu istniejącego na strop z płyt WPS na belkach stalowych.

Rozstaw belek dostosowano do rozmieszczenia projektowanych otworów technologicznych (wg załączonego rysunku konstrukcyjnego). Wysokość stropu : 30cm

Obciążenie technologiczne stropu:

Praska do skratek : 350kg (netto)

Sito : 490kg (netto) ; 520kg (brutto) - szt.2

Przyjęto obc. technologiczne $\sim 5,00\text{kN/m}^2$

Zestawienie obciążeń [kN/m²]:

podłoga (płytki gresowe)	0,006 x 26,00 = 0,15 kN/m ²	x 1,3 = 0,17 kN/m ²
gładź cem. 3cm.....	0,03 x 23,00 = 0,69 kN/m ²	x 1,3 = 0,90 kN/m ²
strop wylewany 0,05 x 25,00	1,75 kN/m ²	x 1,1 = 1,93 kN/m ²
	2,59 kN/m²	3,00 kN/m²
- izolacja 2xpapa asfaltowa.....	0,10	x 1,2 = 0,12
- beton kl.B7,5 gr.4,00cm.....	0,04 x 23,00 = 0,92	x 1,3 = 1,20
- zasypka[np. keramzyt] gr.6cm.....	0,06 x 5,75 = 0,35	x 1,3 = 0,45
- płyty WSP.....	1,00	x 1,3 = 1,30
- tynk od spodu gr2cm.....	0,02 x 19,00 = 0,38	x 1,3 = 0,49
	2,75	= 3,56 kN/m²
obciążenie użytkowe (technologiczne).....	5,00 x 1,2	= 6,00 kN/m²
Σ	10,34	12,56 kN/m²

POZ.6.1.2.1 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY –BELKI STROPU

Rozstaw belek IPE 160 max. : L= 150cm;1,20m ;90m.

Schemat statyczny: belka wolnopodparta o max rozpiętości $L_{eff} = 3,80m$

Zestawienie obciążeń dla rozstawu IPE160 1,50 + 0,90m [kN/m]:

$$q = 10,34 \text{ kN/m}^2 \times [1,50 + 0,90] \times 0,5 = 12,41 \text{ kN/m}$$

$$q = 12,56 \text{ kN/m}^2 \times [1,50 + 0,90] \times 0,5 = 15,07 \text{ kN/m}$$

$$\gamma \sim 1,20$$

OBLICZENIA STATYCZNE RM-WIN Nazwa: POZ6.1.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	3,800	0,000	3,800	1,000	1 I 200 PE

OBCIĄŻENIA:



BCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	Linowe	0,0	12,56	12,56	0,00	3,80

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.	Zmienne	1	1,10
A -"		1,00	1,20

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

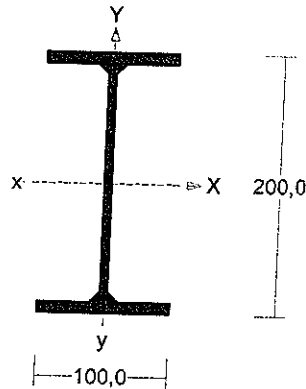
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	29,1	0,0
	0,50	1,900	27,6*	0,0	0,0
	1,00	3,800	0,0	-29,1	0,0

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu ; Obciążenia obi.

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	29,1	29,1	
2	0,0	29,1	29,1	

WYMIAROWANIE RM-STAL Pręt nr 1 Zadanie: POZ6.1 Przekrój: I 200 PE



Wymiary przekroju:

I 200 PE h=200,0 g=5,6 s=100,0 t=8,5 r=12,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=1940,0 J_y=142,0 A=28,50 i_x=8,3 i_y=2,2

J_w=12988,1 J_t=6,3 i_s=8,5.

Materiał: 18G2, 18G2A. Wytrzymałość f_d=305 MPa dla g=8,5.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe: x_a = 1,900; x_b = 1,900.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

M_x = -27,6 kNm, V_y = 0,0 kN, N = 0,0 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 142,5 MPa σ_c = -142,5 MPa.

Naprężenia: x_a = 1,900; x_b = 1,900.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 142,5 MPa σ_c = -142,5 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 0,0 Δσ = 142,5 MPa ψ_{oc} = 1,000

Warunki nośności: σ_{ec} = σ / ψ_{oc} + Δσ = 0,0 / 1,000 + 142,5 = 142,5 < 305 MPa

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

χ₁ = 1,000 χ₂ = 1,000 węzły nieprzesuwne ⇒ μ = 1,000 dla l₀ = 3,800
l_w = 1,000 × 3,800 = 3,800 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

χ₁ = 1,000 χ₂ = 1,000 węzły nieprzesuwne ⇒ μ = 1,000 dla l₀ = 3,800
l_w = 1,000 × 3,800 = 3,800 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem l_{ωω} = 3,800 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 3,800 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1940,0}{3,800^2} 10^{-2} = 2718,2 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 142,0}{3,800^2} 10^{-2} = 199,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{8,5^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 12988,1}{3,800^2} 10^{-2} + 80 \times 6,3 \times 10^2 \right) = 934,5 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{om} = 3800 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 22}{0,400} \times \sqrt{215 / 305} = 1646 < 3800 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 199,0 + \sqrt{(0,000 \times 199,0)^2 + 0,000^2 \times 0,085^2 \times 199,0 \times 934,5} = 0,0$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie: $x_a = 1,900$; $x_b = 1,900$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 194,0 \times 305 \times 10^{-3} = 59,2 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\phi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\phi_L M_{Rx}} = \frac{27,6}{1,000 \times 59,2} = 0,467 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie: $x_a = 0,000$; $x_b = 3,800$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 11,2 \times 305 \times 10^{-1} = 198,1 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 118,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y: $V = 29,1 < 198,1 = V_R$.

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna: $x_a = 1,900$; $x_b = 1,900$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,0 < 118,9 = V_o$; $M_{R,V} = M_R = 59,2 \text{ kNm}$

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{27,6}{59,2} = 0,467 < 1$$

Warunek nośności (55):

Nośność środka pod obciążeniem skupionym: $x_a = 1,900$; $x_b = 1,900$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi: $\eta_c = 1,000$

Nośność środka na siłę skupioną: $P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 202,5 \times 5,6 \times 1,000 \times 305 \times 10^{-3} = 345,9 \text{ kN}$

Warunek nośności środka: $P = 0,0 < 345,9 = P_{R,W}$

Stan graniczny użytkowania: Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 8,7 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 3800 / 350 = 10,9 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 8,7 < 10,9 = a_{gr}$$

POZ.6.1.2.2 STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY

WYLEWKA [w miejscu przejść technologicznych]

Zestawienie obciążeń [kN/m²]:

podłoga (płytki gresowe)	0,006 x 26,00 = 0,15 kN/m ²	x 1,3 = 0,17 kN/m ²
gładź cem. 3cm.....	0,03 x 23,00 = 0,69 kN/m ²	x 1,3 = 0,90 kN/m ²
strop wylewany 0,05 x 25,00	1,75 kN/m ²	x 1,1 = 1,93 kN/m ²
	2,59 kN/m²	3,00 kN/m²
- izolacja 2xpapa asfaltowa.....	0,10	x 1,2 = 0,12
- beton kl.B7,5 gr.4,00cm.....	0,04 x 23,00 = 0,92	x 1,3 = 1,20
- zasypka[np. keramzyt] gr.6cm.....	0,06 x 5,75 = 0,35	x 1,3 = 0,45
- strop wylewany 0,12 x 25,00	3,00 kN/m ²	x 1,1 = 3,30 kN/m ²
- tynk od spodu gr2cm.....	0,02 x 19,00 = 0,38	x 1,3 = 0,49
	4,75	= 5,56 kN/m²
obciążenie użytkowe (technologiczne).....	5,00	x 1,2 = 6,00 kN/m ²
Σ	12,34	14,56 kN/m²

Schemat statyczny: belka wolnopodparta o max rozpiętości
 $L_{eff} = 1,50m$ [Rozstaw IPE 160 max.]

Zestawienie obciążeń dla belki przy otworze Ø 400;250 [kN/m]:

$$q = 12,34 \text{ kN/m}^2 \times [0,40 \times 0,5 + 0,16] = 4,44 \text{ kN/m}$$

$$q = 14,56 \text{ kN/m}^2 \times [0,40 \times 0,5 + 0,16] = 5,24 \text{ kN/m} ;$$

$$\gamma \sim 1,18$$

Przyjęto zbrojenie wylewek : Ø16 co 10cm

Zbrojenie przy otworach technologicznych 3 Ø16 z obu stron otworu.

POZ.6.1.3 STROP NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ

POZ.6.1.3.1 STROP NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ

Istniejący strop : TERIVA I o wysokości konstrukcyjnej 24cm.

Rozstaw belek stropowych: 60cm

Pozostawia się bez zmian

POZ.6.1.3.2 STROP NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ

Istniejący strop : TERIVA I-bis o wysokości konstrukcyjnej 26,5cm.

Rozstaw belek stropowych: 45cm

Pozostawia się bez zmian

POZ.6.2 NADPROŻA**POZ.6.2.1 NADPROŻA W POZIOMIE PARTERU****POZ.6.2.1.1 NADPROŻE ZEWNĘTRZNE MONTAŻOWE DO POMIESZCZENIA PIASKOWNIKA**

Projektowany otwór montażowy w ścianie zewnętrznej o rozpiętości w świetle 2,00m po wykonaniu montażu piaskownika, ponownie zamurować.

Zestawienie obciążeń dla nadproża zewnętrznego:

- ciężar stropodachu z poz.6.2.2.....	= 15,40 kN/m
- ciężar ściany 2,80 x 9,0 x 0,38 x 1,2	= 11,49 kN/m
- ciężar stropu z poz.6.1.1 : 5,97 x 6,30 x 0,5	= 18,81 kN/m
- ciężar ściany 0,60 x 9,0 x 0,38 x 1,2	= 2,46 kN/m
- obciążenie technologiczne 5,00 x 1,2 x 6,30 x 0,5	= 18,90 kN/m
	67,06 kN/m
- c.wł. belek 2[] 160....0,22x2 x 1,1	= 0,48 kN/m
	67,54 kN/m

Rozpiętość w świetle $L = 2,00\text{m}$, $L_{\text{eff}} = 2,30\text{m}$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN Nazwa: BUD A NADPROŻE 623.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	2,300	0,000	2,300	1,000	1 2 U 160

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	Liniowe	0,0	55,88	55,88	0,00	2,30

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	77,6	0,0

POZ.6.2.1.3 NADPROŻE WEWNĘTRZNE NAD PRZEJŚCIEM

Projektowany otwór wewnętrzny o rozpiętości w świetle 2,30m przekuć w ścianie o gr25cm.

Przyjęto nadproże stalowe : 2 [] 160.

POZ.6.2.1.4 NADPROŻE WEWNĘTRZNE NAD PRZEJŚCIEM

Projektowany otwór wewnętrzny o rozpiętości w świetle 2,30m przekuć w ścianie o gr38cm.

Przyjęto nadproże stalowe : 2 [] 160.

POZ.6.2.1.5 NADPROŻE NAD OTWOREM TECHNOLOGICZNYM

Projektowane otwory o szerokości 66 ; 68 ; 96cm przekuć w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych wg. opisu na rysunku konstrukcyjnym.

Przyjęto nadproże stalowe : 2 [] 100.

POZ.6.2.2 NADPROŻA W POZIOMIE PIĘTRA**POZ.6.2.2.1 NADPROŻE ZEWNĘTRZNE DO POMIESZCZENIA PRASY**Nadproże nad otworem montażowym o rozpiętości w świetle $L = 2,50\text{m}$, wysokość w świetle $H = 2,10\text{m}$. Po wykonaniu montażu przyjętej w projekcie technologicznym prasy, otwór ponownie zamurować pozostawiając miejsce na projektowane wrota $L = 1,50\text{m}$.

Przyjęto nadproże stalowe : 2 [] 140.

Istniejący strop ostatniej kondygnacji : TERIVA I o wysokości konstrukcyjnej 24,00cm.

Rozstaw belek stropowych TERIVA I : 60cm

Obciążenie śniegiem : 2 strefa wg PN-80/B-02010/Az1:2006

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 = 0,72 \times 1,5 = 1,089 \text{ kN/m}^2$$

Zestawienie obciążeń (wg dokumentacji arch.):

- ciężar pokrycia (papa +styropian).....	$0,40 \times 1,2$	=	$0,48 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem $0,9 \times 0,8$	$0,72 \times 1,5$	=	$1,09 \text{ kN/m}^2$
- c.wł. strop(TERIVA I) $2,68 \text{ kN/m}^2$	$2,68 \times 1,1$	=	$2,95 \text{ kN/m}^2$
- tynk od spodu $0,015 \times 19,00$	$0,29 \times 1,3$	=	$0,37 \text{ kN/m}^2$
	$4,09 \text{ kN/m}^2$		$4,89 \text{ kN/m}^2$

Dopuszczalne obciążenie zewnętrzne : $4,42 \text{ kN/mb}$ żebra stropu.

$$g = 4,89 \times 0,60 = 2,93 \text{ kN/mb} < 4,42 \text{ kN/mb}$$

Zestawienie obciążeń dla nadproża:

- ciężar stropodachu $4,09 \times 6,30 \times 0,5$	=	$12,88 \text{ kN/m}$
- ciężar stropodachu $4,89 \times 6,30 \times 0,5$	=	$15,40 \text{ kN/m}$
- ciężar ściany $0,60 \times 9,0 \times 0,38$	=	$2,05 \times 1,2$
	$14,93$	$17,86$
- c.wł. belek 2[] 140.... $0,22 \times 2$	=	$0,44 \times 1,1$
	$15,37$	$18,34 \text{ kN/m}$

Rozpiętość w świetle $L = 2,50\text{m}$; $L_{\text{eff}} = 2,80\text{m}$

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN . Nazwa : .rmt

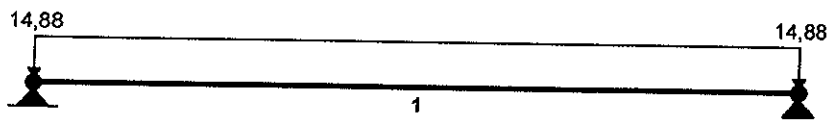
PRZEKROJE PRĘTÓW:

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	2,800	0,000	2,800	1,000	1 2 U 140

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""						
1	Linowe	0,0	14,88	Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
				14,88	0,00	2,80

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

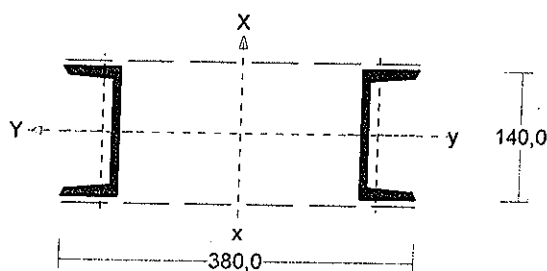
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	25,5	0,0
	0,50	1,400	17,8*	-0,0	0,0
	1,00	2,800	-0,0	-25,5	0,0

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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	25,5	25,5	
2	0,0	25,5	25,5	

Pręt nr 1 Zadanie: nowe Przekrój: 2 U 140



Wymiary przekroju:

U 140 h=140,0 s=60,0 g=7,0 t=10,0 r=10,0 ex=17,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=9001,9 J_{yg}=1210,0 A=40,80 i_x=14,9 i_y=5,4.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=10,0.

Siły przekrojowe: x_a = 1,400; x_b = 1,400.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

V_x = -0,0 kN.

N = 0,0 kN, M_y = 17,8 kNm,

Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 103,3 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -103,3 \text{ MPa}$.

WSTĘPNA BUDOWLANA W DOKUMENTACJI
05-600 Górze, ul. Józefa Piłsudskiego 59

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna: $x_a = 1,400$; $x_b = 1,400$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,0 < 73,3 = V_0$

$$M_{Ry} = M_R = 37,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry, V}} = \frac{17,8}{37,2} = 0,480 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 4,9 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 2800 / 350 = 8,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 4,9 < 8,0 = a_{gr}$$

POZ.6.2.2 NADPROŻE W POZIOMIE PIĘTRA DO POMIESZCZENIA SITA BĘBNOWEGO

Istniejący otwór drzwiowy zamurowany o rozpiętości w świetle 1,50m należy przekuć w tym samym miejscu. Po wykonaniu montażu przyjętego w projekcie technologicznym sita, otwór ponownie zamurować.

Przyjęto nadproże stalowe : 2 [] 140.

POZ. 9 WIATA – OBIEKT NR. 2.1

Istniejąca wiata w konstrukcji stalowej, usytuowana przy budynku technicznym A (obiekt nr 2)

POZ. 9.1. POKRYCIE

Pokrycie wykonane z blachy trapezowej stalowej TR-35/207, mocowanej do płatwii.

Dane: rozstaw płatwii 2,50 + 2,25m

Zestawienie obciążeń:ciężar własny blachy gr.0.63mm (TR 35) - $0,0608 \times 1,1 = 0,0668 \text{ kN/m}^2$ **Obciążenie śniegiem – 2 strefa (PN-80/B-02010 / Az1 + PN-80/B-02010)** $Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ $l_1 = 6,80 \text{ m}$; $l_2 = 5,55 \text{ m}$; $h = 2,70 \text{ m}$; $l_s = 2h = 2 \times 2,70 = 5,40 \text{ m}$ $C_s = [l_1 + l_2] / 2h = [6,80 + 5,55] / 5,40 = 2,28$; $C_s = 0,8$ $l_s > l_2$ $S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 2,28 \times 1,20 \text{ (20\%)} = 2,46 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 3,69 \text{ kN/m}^2$ $S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,80 \times 1,20 \text{ (20\%)} = 0,86 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 1,30 \text{ kN/m}^2$ **Schemat statyczny:** belka dwuprzęsłowa 2,50 + 2,25m $q = 1,30 \text{ kN/m}^2$ (bez ciężaru wł. blachy) $> q_{dop} = 1,01 \text{ kN/m}^2$ (dla ugięcia $f=L/200$)**Pokrycie istniejące nie spełnia warunków nośności i ugięcia.**1. Przyjęto blachę trapezową: TR 50 gr.1,00 $g=9,63 \text{ kg/m}^2$ $q = 3,69 \text{ kN/m}^2$ (bez ciężaru wł. blachy) $< q_{dop} = 3,76 \text{ kN/m}^2$ (dla ugięcia $f=L/200$)

2. Rozwiązanie alternatywne: blacha trapezowa TR 35 i dodatkowe płatwie w polu objętym workiem śnieżnym.

POZ. 9.2 PŁATWIE**POZ. 9.2.1 PŁATEW ŚRODKOWA**

Płatwę stalowa z profili gorącowalcowanych: 2[]120

Dane:

rozstaw płatwii 2,50m + 2,25m;

rozstaw dźwigarów 4,60m; $\alpha = 8^\circ < 10^\circ$ **Obciążenia (kN/m)**

ciężar własny blachy gr.0.63mm (TR 35)

 $0,0608 \times (2,50 + 2,25 \text{ m}) \times 0,5$

- 0,144

 $0,0668 \times (2,50 + 2,25 \text{ m}) \times 0,5$

0,159

ciężar własny płatwii 2 x 0,134 kN/m

- 0,268 $\times 1,1 = 0,295$

- 0,412 0,454

obciążenie śniegiem (2 strefa)

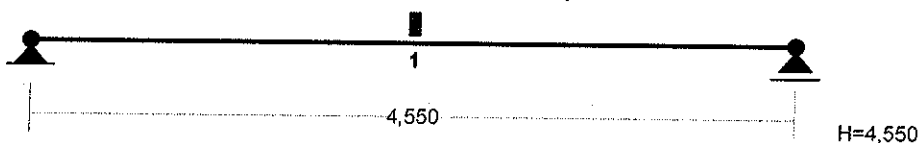
 $[0,86 + 2,05] / 2 \times (2,50 + 2,25 \text{ m}) \times 0,5$ - $3,455 \times 1,5 = 5,183$

3,97 5,64

OBLICZENIA STATYCZNE: RM-WIN

Zadanie: PŁATEW 92

PRZEKROJE PRĘTÓW:



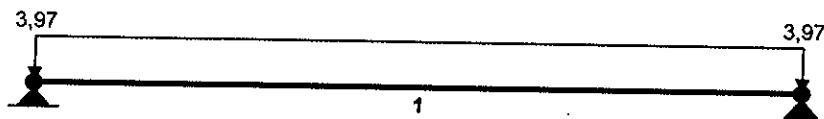
PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 1 2 4,550 0,000 4,550 1,000 1 2 U 120

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

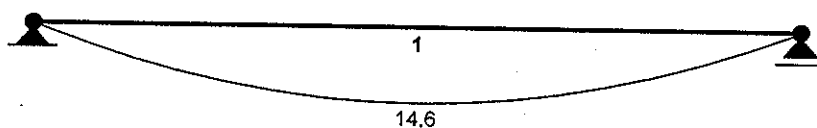
([kN], [kNm], [kN/m])

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

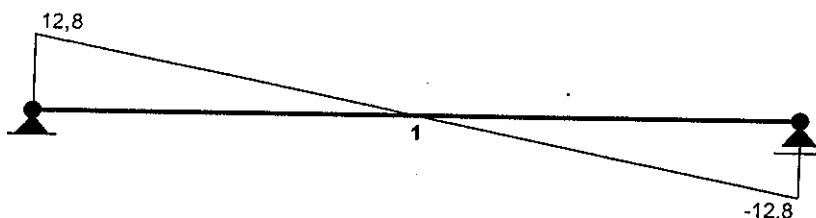
Grupa: A ""
1 Liniowe 0,0 3,97 Zmienne yf= 1,42
3,97 0,00 4,55

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	12,8	0,0
	0,50	2,275	14,6*	0,0	0,0
	1,00	4,550	0,0	-12,8	0,0

REAKCJE PODPOROWE:

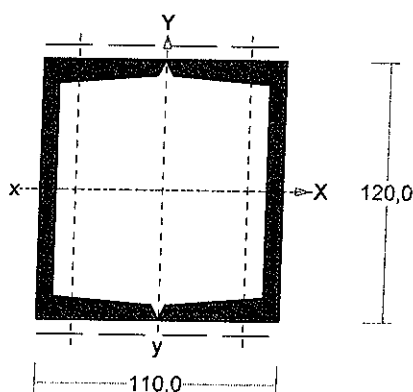


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	12,8	12,8	
2	0,0	12,8	12,8	

PRĘT NR 1 Zadanie: PŁATEW 92

Przekrój: 2 U 120



Wymiary przekroju:

U 120 h=120,0 s=55,0 g=7,0 t=9,0 r=9,0 ex=16,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=728,0 J_{yg}=603,5 A=34,00 i_x=4,6 i_y=4,2.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=9,0.

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

x_a = 2,275; x_b = 2,275.

- dla zginania względem osi X: V_y = 0,0 < 62,8 = V_o

$$M_{R,V} = M_R = 26,1 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{14,6}{26,1} = 0,559 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 14,9 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = I / 200 = 4550 / 200 = 22,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 14,9 < 22,8 = a_{\text{gr}}$$

POZ. 9.2.2 PŁATEW PRZY BUDYNKU A

Płatew stalowa z profili gorącowałcowanych : [120

Dane :

- rozstaw płyt 2,50m;
- rozstaw dźwigarów 4,60m ; $\alpha = 8^\circ < 10^\circ$

Obciążenia (kN/m)

ciężar własny blachy gr.0.63mm (TR 35)

$$0,0608 \times 2,50 \times 0,5$$

$$- 0,076$$

$$0,0668 \times 2,50 \times 0,5$$

$$0,083$$

ciężar własny płyt 0,134 kN/m

$$- 0,134 \times 1,1 = 0,147$$

$$- 0,210 \quad 0,231$$

obciążenie śniegiem (2 strefa - kosz)

$$2,46 \times 2,50 \times 0,5$$

$$- 3,07 \times 1,5 = 4,61$$

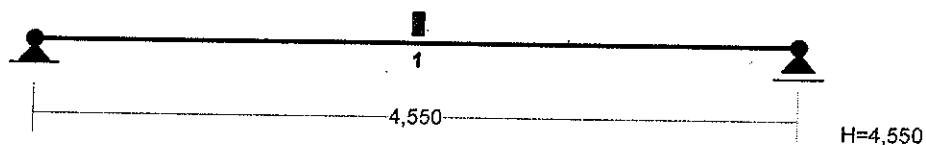
$$3,28 \quad 4,83$$

Schemat statyczny : belka wolnopodparta jedno przęsłowa

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN

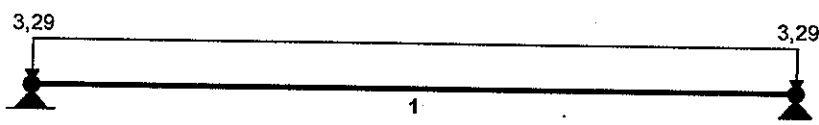
Nazwa: PŁATEW 922.rmt

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	4,550	0,000	4,550	1,000	1 U 120

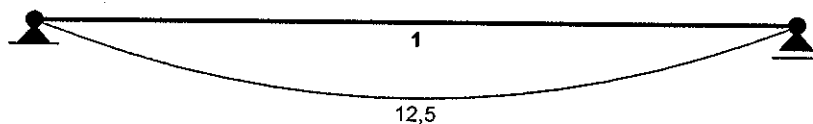
OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

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

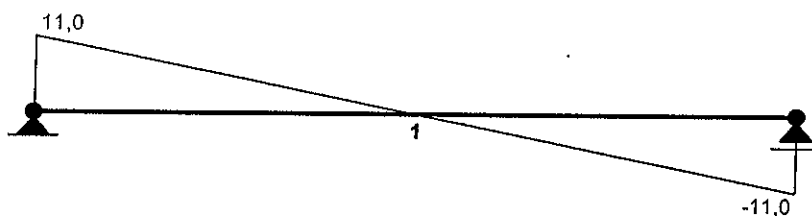
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,47$	
1	Liniowe	0,0	3,29	3,29	0,00	4,55

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

MOMENTY:



TNĄCE:

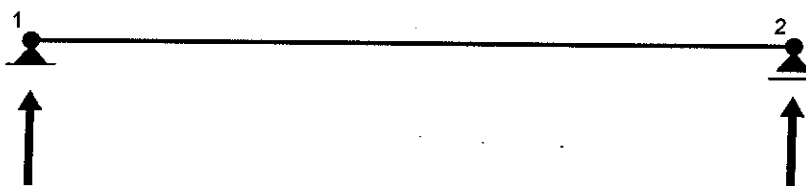


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	11,0	0,0
	0,50	2,275	12,5*	0,0	0,0
	1,00	4,550	-0,0	-11,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



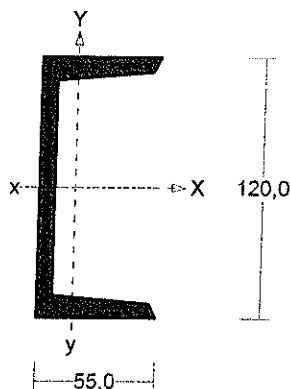
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	11,0	11,0	
2	0,0	11,0	11,0	

PRĘT NR 1 Zadanie: PŁATEW 922

Przekrój: U 120



Wymiary przekroju:

U 120 h=120,0 s=55,0 g=7,0 t=9,0 r=9,0 ex=16,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=364,0 J_y=43,2 A=17,00 i_x=4,6 i_y=1,6 J_w=899,7
J_t=3,9 x_s=-3,1 i_s=5,8 r_y=6,5 b_x=-6,4.Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość
f_d=215 MPa dla g=9,0.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Zwichrzenie:

Moment krytyczny przy zwichrzeniu ceownika zginanego w płaszczyźnie środka można wyznaczyć, jak dla dwuteownika o tych samych wymiarach, dla którego

$$N_y = 24,6 \text{ kN}, \quad N_z = 1394,2 \text{ kN}.$$

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z}$$

$$- 0,000 \times 24,6 + \sqrt{(0,000 \times 24,6)^2 + 0,000^2 \times 0,058^2 \times 24,6 \times 1394,2} = 0,0$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.**Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:** $x_a = 2,275$; $x_b = 2,275$.- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,0 < 31,4 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 11,1 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{12,5}{11,1} = 1,127 > 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 24,6 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 200 = 4550 / 200 = 22,8 \text{ mm}$$

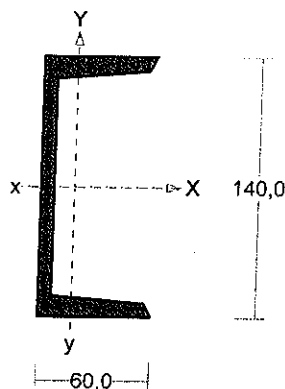
$$a_{\max} = 24,6 > 22,8 = a_{gr}$$

Płatwie obciążone workiem śnieżnym nie spełniają warunku nośności i użytkowania.

Rozwiązanie : dodatkowe płatwie w polu objętym workiem śnieżnym lub zamiana na [140].

PRĘT NR 1 Zadanie: PŁATEW 922

Przekrój: U 140



Wymiary przekroju:

U 140 $h=140,0$ $s=60,0$ $g=7,0$ $t=10,0$ $r=10,0$ $ex=17,5$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=605,0$ $J_{yg}=62,7$ $A=20,40$ $i_x=5,4$ $i_y=1,8$ $J_w=1800,2$
 $J_t=5,5$ $x_s=-3,5$ $i_s=6,7$ $r_y=7,7$ $bx=-7,4$.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość
 $f_d=215$ MPa dla $g=10,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 2,275$; $x_b = 2,275$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,0 < 36,7 = V_0$

$M_{Rv} = M_R = 15,8$ kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_{x,v}}} = \frac{12,5}{15,8} = 0,791 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$a_{\max} = 14,8$ mm

$a_{gr} = l / 200 = 4550 / 200 = 22,8$ mm

$a_{\max} = 14,8 < 22,8 = a_{gr}$

POZ. 9.3 DŹWIGARY

POZ. 9.3.1 DŹWIGAR ŚRODKOWY

Istniejące dźwigary stalowe jednospadowe, z profili gorącowałcowanych 2 []160.

Dane:

- rozstaw dźwigarów 4,60m ;
- $\alpha = 8^\circ < 10^\circ$;
- pokrycie z blachy trapezowej gr.0.63mm (TR 35)
ciężar własny blachy gr.0.63mm (TR 35) $- 0,0608 \times 1,1 = 0,0668$ kN / m²

Obciążenia pokryciem (kN / m)

- obciążenie z poz .9.1 $0,0608 \times 4,60$ $- 0,279$
- obciążenie z poz .9.1 $0,0668 \times 4,60$ $-$ $0,307$ kN / m

Obciążenie śniegiem – 2 strefa (PN-80/B-02010 / Az1 + PN-80/B-02010)

$Q_k = 0,90$ kN/m²

$l_1 = 6,80$ m ; $l_2 = 5,55$ m ; $h = 2,70$ m ;

$l_s = 2h = 2 \times 2,70 = 5,40$ m

$C_s = [l_1 + l_2] / 2h = [6,80 + 5,55] / 5,40 = 2,28$; $C_3 = 0,8$ $l_s > l_2$

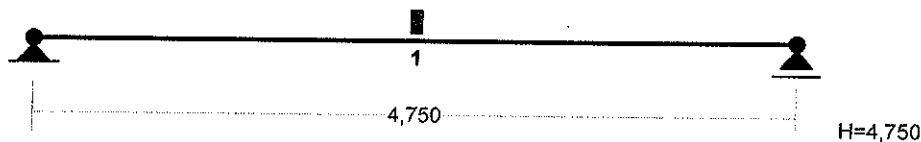
$S_K = Q_k \times C = 0,9 \times 2,28 \times 1,20$ (20%) $= 2,46$ kN/m² $\times 1,5 = 3,69$ kN/m² $\times 4,60 = 16,97$ kN/m

$S_K = Q_k \times C = 0,9 \times 0,80 \times 1,20$ (20%) $= 0,86$ kN/m² $\times 1,5 = 1,30$ kN/m² $\times 4,60 = 5,98$ kN/m

Schemat statyczny : belka wolnopodparta jedno przęsłowa $l_{eff} = 4,75$ m

OBLICZENIA STATYCZNE : RM-WIN Nazwa: WIATA-RYGIL931.rmt

PRZEKROJE PRĘTÓW:

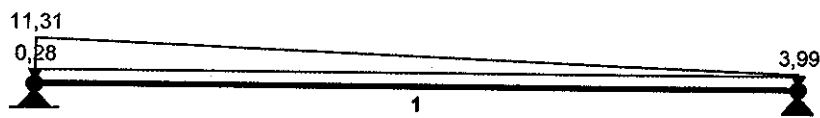


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.;

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,750	0,000	4,750	1,000	1 2 U 160

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γf= 1,10	
1	Liniowe	0,0	0,28	0,28	0,00	4,75
Grupa: S ""				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	11,31	3,99	0,00	4,75

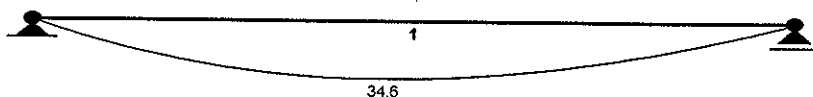
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

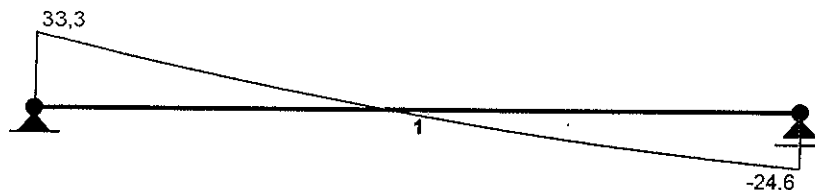
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,10
S - ""	Zmienne 1	1,00	1,50

MOMENTY:



TNĄCE:

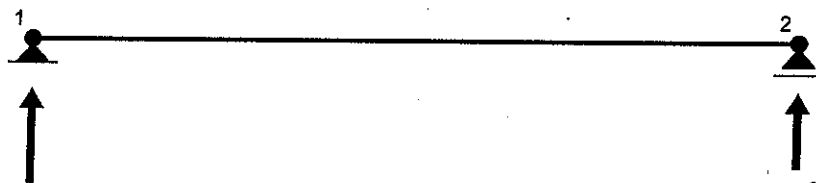


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	33,3	0,0
	0,46	2,208	34,6*	-0,1	0,0
	1,00	4,750	0,0	-24,6	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



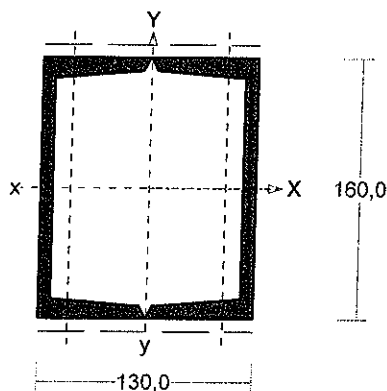
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu ; Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	33,3	33,3	
2	0,0	24,6	24,6	

WYMIAROWANIE : RM-STAL

Pręt nr 1 Zadanie: WIATA-RYGIL931

Przekrój: 2 U 160



Wymiary przekroju:

U 160 h=160,0 s=65,0 g=7,5 t=10,5 r=10,5 ex=18,4.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=1850,0 J_{yg}=1212,9 A=48,00 i_x=6,2 i_y=5,0.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=10,5.

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna: x_a = 2,078; x_b = 2,672.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 1,5 < 89,8 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 49,7 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_k}{M_{Rk,V}} = \frac{34,5}{49,7} = 0,694 < 1$$

Stan graniczny użytkowania: Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy przęta wynoszą:

$$a_{\max} = 14,5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 200 = 4750 / 200 = 23,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 14,5 < 23,8 = a_{gr}$$

Wniosek: przekrój dźwigara spełnia warunki normy:

PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem

PN-80/B-02010 / Az1 Obciążenie śniegiem

POZ. 9.3.2 DŹWIGAR SKRAJNY

Istniejące dźwigary stalowe jednospadowe, z profili gorącowalcowanych [160].

Dane:

- rozstaw dźwigarów 4,60m ;
- $\alpha = 8^\circ < 10^\circ$;
- pokrycie z blachy trapezowej gr.0.63mm (TR 35)
ciężar własny blachy gr.0.63mm (TR 35) - $0,0608 \times 1,1 = 0,0668 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia pokryciem (kN/m)

- obciążenie z poz. 9.1 $0,0608 \times 4,60 \times 0,5$ - 0,139
- obciążenie z poz. 9.1 $0,0668 \times 4,60 \times 0,5$ - 0,154 kN/m

Obciążenie śniegiem – 2 strefa (PN-80/B-02010 / Az1 + PN-80/B-02010)

$$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$l_1 = 6,80 \text{ m} ; l_2 = 5,55 \text{ m} ; h = 2,70 \text{ m} ;$$

$$l_s = 2h = 2 \times 2,70 = 5,40 \text{ m}$$

$$C_s = [l_1 + l_2] / 2h = [6,80 + 5,55] / 5,40 = 2,28 ; C_3 = 0,8 \quad l_s > l_2$$

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 2,28 \times 1,20 (20\%) = 2,46 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 3,69 \text{ kN/m}^2 \times 4,60 \times 0,5 = 8,49 \text{ kN/m}$$

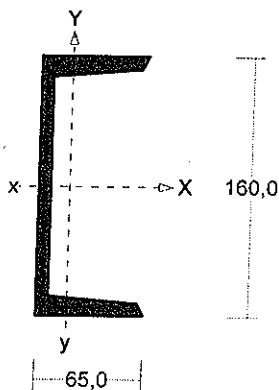
$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,80 \times 1,20 (20\%) = 0,86 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 1,30 \text{ kN/m}^2 \times 4,60 \times 0,5 = 2,99 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny: belka wolnopodparta jedno przęsłowa $l_{eff} = 4,75 \text{ m}$

OBLICZENIA STATYCZNE: RM-WIN

WYMIAROWANIE: RM-STAL

Pręt nr 1: Przekrój: U 160



Wymiary przekroju:

$$U 160 \quad h=160,0 \quad s=65,0 \quad g=7,5 \quad t=10,5 \quad r=10,5 \quad ex=18,4.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{xg}=925,0 \quad J_{yg}=85,3 \quad A=24,00 \quad i_x=6,2 \quad i_y=1,9 \quad J_w=3259,3$$

$$J_t=7,2 \quad x_s=-3,7 \quad i_s=7,5 \quad r_y=9,4 \quad b_x=-8,4.$$

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość $f_d=215 \text{ MPa}$ dla $g=10,5$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna: $x_a = 2,078$; $x_b = 2,672$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,8 < 44,9 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 21,1 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{17,3}{21,1} = 0,817 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 14,5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 200 = 4750 / 200 = 23,8 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 14,5 < 23,8 = a_{gr}$$

Wniosek : przekrój dźwigara spełnia warunki normy :
PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem
PN-80/B-02010 / Az1 Obciążenie śniegiem

WNIOSKI:

Zadana wiata : konstrukcja nośna wymaga ponownego zabezpieczenia antykorozyjnego.

1. Istniejąca blacha trapezowa TR-35

Blacha nie spełnia warunków nośności i ugięcia .

Należy przyjąć blachę trapezową : TR 50 gr.1,00. $g=9,63 \text{ kg/m}^2$

Rozwiązanie alternatywne : blacha trapezowa TR 35 i dodatkowe płatwie w polu objętym workiem śnieżnym.


2. Płatwie skrajne [120

Płatwie obciążone workiem śnieżnym nie spełniają warunku nośności i użytkowania.

Należy przyjąć dodatkowe płatwie w polu objętym workiem śnieżnym lub dokonać zamiany na [140.

3. Dźwigary spełniają warunki normowe.

4. Przyjęto wymianę pokrycie dachu i obudowy z blach trapezowych.


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

STAROSTWO POWIATOWE
w GROSJCU
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
05-600 Groszec, ul. Józefa Piłsudskiego 59

IV. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNEK TECHNICZNY „A” OBIEKT NR2.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA Budynku Technicznego w Oczyszczalni Ścieków w m. Belsk Duży ul. Szkolna 9, opracowana zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków (rozp. z dnia 6.11.2008r.)

Właściwości cieplne przegród:
 Ściana zewnętrzna $U=0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 Stropodach $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Podłoga na gruncie nieocieplona $U_{equiv} = 0,88$
 Okna $U=2,0$
 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: 0,97
 Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie grzewczym: 1,0
 Sprawność wytwarzania ciepła z źródeł: 0,98

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 $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	23,28	7,30	0,00	0,00	30,58
udział [%]	76,1%	23,9%	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 $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	25,00	14,74	10,00	1,90	51,64
udział [%]	48,4%	28,5%	19,4%	3,7%	100,0%

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

	ogrzewanie wentylacja	ciepła woda	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	suma
wartość $[\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}]$	75,00	44,22	30,00	5,72	154,94
udział [%]	48,4%	28,5%	19,4%	3,7%	100,0%

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię

pierwotną 154,94 $\text{kWh/m}^2\cdot\text{rok}$

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.



V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

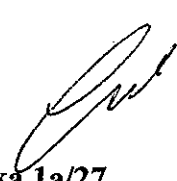
Oczyszczalnia ścieków w m. Belsk Duży
Belsk Duży, ul. Szkolna 9

INWESTOR :

Gmina Belsk Duży
05-622 Belsk Duży, ul. Kozińskiego 4a, woj. mazowieckie

PROJEKTANT:

inż. Alina Czerwińska
Bydgoszcz, ul. Swarzewska 1a/27



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. **PODSTAWA OPRACOWANIA**
2. **ZLECENIODAWCA, INWESTOR I UŻYTKOWNIK**
3. **ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**
4. **WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**
5. **ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**
6. **WARUNKI PRZYGOTOWANIA I PROWADZENIA ROBÓT**
 - 6.1 Wymogi ogólne bezpiecznego prowadzenia robót modernizacji stacji
 - 6.2 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
7. **WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH ORAZ WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA**
 - 7.1 **Roboty ziemne**
 - 7.1.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych
 - 7.1.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach ziemnych
 - 7.2 **Prace na wysokości**
 - 7.2.1 Warunki bezpiecznego wykonywania prac na wysokości
 - 7.2.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach na wysokości
 - 7.3 **Montaż konstrukcji stalowych
(oraz montaż i demontaż urządzeń wyposażenia stacji)**
 - 7.3.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia montażu konstrukcji stalowych
 - 7.3.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy montażu konstrukcji stalowych
 - 7.4 **Roboty spawalnicze**
 - 7.4.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót spawalniczych
 - 7.4.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach spawalniczych
 - 7.7 **Roboty zbrojarskie**
 - 7.7.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót zbrojarskich
 - 7.7.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach zbrojarskich
 - 7.5 **Roboty betoniarskie**
 - 7.5.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót betoniarskich
 - 7.5.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach betoniarskich
 - 7.6 **Roboty murowe i tynkarskie**
 - 7.6.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót murowych i tynkarskich
 - 7.6.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach murowych i tynkarskich

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

PROJEKT BUDOWLANY NA MECHANICZNO-BIOLOGICZNO-CHEMICZNĄ OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW W BELSKU DUŻYM DOKUMENTACJA ZAMIENNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania Informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia stanowi:

1. Umowa z dnia 15.04.2012r. zawarta w Belsku Dużym z Zakładem Gospodarki Komunalnej.
2. Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu zbiornika reaktora na Oczyszczalni ścieków w m. Belsk Duży,
Opracowanie –Firma geologiczna „GEOTOM”- Warszawa, ul. Samolotowa 1 m39 mgr Tomasz Sternicki - czerwiec 2008r.
3. Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu zbiornika buforowego na Oczyszczalni ścieków w m. Belsk Duży,
Opracowanie –Firma geologiczna „GEOTOM”- Warszawa, ul. Samolotowa 1 m39 mgr Tomasz Sternicki – styczeń 2007r.
4. Sprawozdanie z badań geotechnicznych wykonanych w rejonie budynku socjalnego na terenie Oczyszczalni ścieków w m. Belsk Duży,
Opracowanie –Firma geologiczna „GEOTOM”- Warszawa, ul. Samolotowa 1 m39 mgr Tomasz Sternicki - czerwiec 2008r.
5. Mapy zasadnicze w skali 1:250 i 1:500 obejmujące działki pod budowę Oczyszczalni ścieków w m. Belsk Duży,
6. Decyzja o warunkach zabudowy dla inwestycji celu publicznego
7. Decyzja środowiskowych uwarunkowań zgody na realizację przedsięwzięcia ,
8. Wizja lokalna terenu pod budowę oczyszczalni,
9. Uzgodnienia międzybranżowe.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23czerwca 2003r. (nr120 poz.1126)

1.2.ZLECENIODAWCA, INWESTOR I UŻYTKOWNIK

Zamawiający:Zakład Gospodarki Komunalnej 05-622 Belsk Duży ul. Szkolna 9.
Inwestor :Gmina 05-622 Belsk Duży, ul. Kozińskiego 4a, woj. mazowieckie
Użytkownik:Zakład Gospodarki Komunalnej 05-622 Belsk Duży ul. Szkolna 9.

3. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI

Przedmiotem opracowania jest PROJEKT BUDOWLANY –ZAMIENNY na przebudowę i rozbudowę Oczyszczalni Ścieków w m. Belsk Duży o przepustowości $Q_{srd} = 800,0 \text{ m}^3/\text{d}$. Przebudowę i rozbudowę oczyszczalni należy realizować zgodnie z dokumentacją podstawową, opracowaną przez Pracownię Inżynierii Ochrony Środowiska w październiku 2008 r.

Wykaz obiektów oczyszczalni objętych opracowaniem Dokumentacji Zamiennej:

1. Reaktor Biologiczno -Chemiczny [ob.nr3/1]
2. Budynek Techniczny „A” [ob.nr2]
3. Wiata przy Budynku Technicznym „A” [ob.nr2.1]
4. Mur oporowy przy Budynku Technicznego „A”

4. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Wykaz obiektów istniejących:

1. Reaktor biologiczno chemiczny [obiekt nr 3],
2. Komora wylotowa ścieków oczyszczonych [obiekt nr 4],
3. Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki [obiekt nr 5],
4. Plac składowy osadu [obiekt nr 10],
5. Budynek socjalny [obiekt nr 11],

5. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Zagospodarowanie terenu budowy [tj. teren modernizowanej stacji] należy wykonać przed rozpoczęciem robót demontażowych i montażowych przewidzianych projektem (roz. 4-6 Dz. U. 2003/47/401).

Na zagospodarowanie terenu budowy składają się:

- 1) sieć komunikacyjna obejmująca drogi dojazdowe oraz trasy komunikacyjne w obrębie modernizowanej stacji,
- 2) środki transportu poziomego, pionowego i pionowo-poziomego : żuraw samochodowy, wyciąg wolnostojący z napędem elektrycznym 0.5 - 0.75t, wózek widłowy ,
- 3) składowiska materiałów i wyrobów przewidzianych do zabudowy,
- 4) oświetlenie placu budowy,
- 5) sieć wodociągowa, kanalizacyjna, elektryczna,
- 6) zapewnienie łączności telefonicznej, przekazu informacji i in.,
- 7) środki profilaktyki przeciwpożarowej,
- 8) ogrodzenie placu budowy, bramy, furtki.

Teren prowadzonych robót (stacji) jest ogrodzony i spełnia warunki BIOZ.

(wysokość ogrodzenia wynosi co najmniej 1,50 m).

Strefy niebezpieczne: uniemożliwić dostęp osobom postronnym przez ich ogrodzenie i oznakowanie. Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, ogrodzić balustradami.

Droga dojazdowa do stacji powinna mieć utwardzoną nawierzchnię i być oznakowane zgodnie z przepisami o ruchu na drogach publicznych.

Drogi komunikacyjne dla wózków widłowych i taczek : nachylenie dróg nie może być większe niż: dla wózków bezzynowych – 5% i dla taczek – 10%. Przejścia dla pracowników znajdujące się na pochyłościach o pochyleniu większym niż 15% należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem balustradą.

Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadów większych niż 10%.

Składowanie materiałów budowlanych i wyposażenia stacji przewidzianych do zabudowy musi odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach, wyrównanych, utwardzonych i odwodnionych, zabezpieczonych przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosów materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych.

Przy składowaniu należy zachować co najmniej następujące minimalne odległości:

- 0,75 m – od ogrodzenia i zabudowań,
- 5 m – od stałego stanowiska pracy,
- 2 m – od wykopu i jednocześnie
- 0,6 m – od krawędzi klina odłamu wykopu,
- 2 m – między stosami elementów a wznoszonym obiektem.

Substancje i preparaty niebezpieczne przechowywać i przemieszczać na terenie budowy w opakowaniach producenta.

W pomieszczeniach magazynowych umieścić należy tablice określające dopuszczalne obciążenie regałów magazynowych.

Materiały sypkie (żwir do wypełnienia filtrów pośpiesznych) powinny być przechowywane w przyrmach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów. Materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nie przekraczającej 2 m. Materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Eksploracja urządzeń i instalacji elektroenergetycznych

Eksploatacja urządzeń i instalacji na placu budowy to wykonywanie okresowe oględzin, przeglądów, pomiarów i prób w terminach określonych przez pracowników dozoru w instrukcji eksploatacji. Zaleca się wykonywanie oględzin co najmniej raz w tygodniu, przegląd po każdym usunięciu uszkodzeń, po przeniesieniu na inne miejsce i przed włączeniem do ruchu rozdzielnic nowo instalowanej.

Zabrania się urządzania składowisk materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektro-energetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m – dla linii o napięciu znamionowym < 1 kV;
- 5 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej >1 kV, lecz < 15 kV;
- 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej >15 kV, lecz < 30 kV;
- 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej > 30 kV, lecz < 110 kV;
- 30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej >110 kV.

Przy używaniu urządzeń transportowych zachowanie odległości podanych wyżej odnosi się do najdalej wysuniętego punktu ruchomego lub stałego elementu tego urządzenia.

Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.

Skrzynki rozdzielcze (rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego) powinny być zabezpieczone przed dostępem nieupoważnionych osób i rozmieszczone na placu budowy tak, aby odległość od najdalszego urządzenia zasilanego nie przekraczała 50 m. Podłączeniem i konserwacją urządzeń elektrycznych mogą zajmować się wyłącznie osoby posiadające świadectwo kwalifikacyjne „E” – eksploatacja z podaniem wysokości napięcia, np. do 1 kV.

Kontrolę urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa należy przeprowadzać co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrolę stanu i oporności izolacji tych urządzeń co najmniej dwa razy w roku, w okresach najmniej korzystnych dla stanu izolacji i oporności oraz ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc;
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

Oświetlenie stanowisk pracy, pomieszczeń i dróg komunikacyjnych powinno być, w miarę możliwości, światłem dziennym. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do wykonywania robót oraz w porze nocnej należy stosować oświetlenie sztuczne. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i

obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

Do oświetlenia miejscowego na stanowiskach roboczych o zwiększonym zagrożeniu porażenia prądem i we wszystkich przypadkach umieszczenia źródła światła w zasięgu ręki, powinno się używać opraw zasilanych napięciem bezpiecznym (24V) za pomocą transformatorów bezpieczeństwa wykonanych w II klasie ochronności.

Ponadto sztuczne źródła światła nie mogą powodować w szczególności:

- wydłużonych cieni,
- ośnienia wzroku,
- zmiany barwy znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie,
- zjawisk stroboskopowych.

Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

W sprawach dotyczących warunków higieniczno-sanitarnych stosuje się przepisy rozporządzenia Dz. U. nr 4, poz. 401 z 2003r. oraz ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. WARUNKI PRZYGOTOWANIA I PROWADZENIA ROBÓT

6.1 Wymogi ogólne bezpiecznego prowadzenia robót

Ogólne wymogi bezpiecznego prowadzenia robót:

- Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem modernizacji stacji,
- roboty montażowe powinny być prowadzone zgodnie z przyjętą technologią ich wykonywania,
- przy zadaniach o złożonym przebiegu realizacji roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym dla całości przedsięwzięcia lub jego wydzielonej części,
- w całym okresie realizacji prace powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i obowiązującymi wytycznymi w tym zakresie,
- stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie modernizowanej stacji,
- w celu zapewnienia pracownikom odpowiednich warunków związanych z wykonywaniem powierzonych zadań (organizacja stanowiska pracy, dotrzymania przepisów BHP) przyjmuje się zasadę wykonywania przez pracowników prac tylko wyrażone polecenie, zabrania się wykonywania prac bez polecenia przełożonego oraz poruszania się pracowników po terenie nie związanym bezpośrednio z powierzonymi zadaniami,
- na wszystkich pracowników budowy nakłada się obowiązek niezwłocznego zawiadamiania przełożonego o zauważonych nieprawidłowościach dotyczących BHP, zobowiązując jednocześnie do ostrzeżenia o ewentualnych zagrożeniach współpracowników oraz inne osoby znajdujące się w rejonie zagrożenia,
- w ramach uzupełniania i pogłębiania wiadomości w zakresie BHP informuje się pracowników, że wszystkie przepisy, instrukcje, wytyczne, oceny ryzyka zawodowego itp. znajdują się do wglądu w biurze kierownika budowy.

6.2 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.
- Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych; zobowiązuje się pracowników do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP.
- Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285) są następujące:
 - a) szkolenie wstępne ogólne,
 - b) szkolenie wstępne stanowiskowe,
 - c) szkolenie wstępne podstawowe,
 - d) szkolenie okresowe.
- Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznawać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzieży ochronnej itp.
- W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp.
- Ponadto na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan bioz, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń.

7. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH ORAZ WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA

7.1 Roboty ziemne

7.1.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych

- Wykonanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określającego kolejność i metody ich wykonania.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać inwentaryzacji urządzeń podziemnych (instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania, telekomunikacyjnej) w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.
- W razie natrafienia na jakiegokolwiek nie zinwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy.
- Podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest tworzenie nawiasów.
- Urobek z wykopów powinien być: odkładany 1 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.
- W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, urządzać dróg dojazdowych i przejść.

- Przy wykonywaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym pracownicy powinni znajdować się bezpiecznej od niego odległości.
- Podczas wykonywania wykopów wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu.
- Każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp.
- Jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1 m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległość między zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.
- Ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunki, rozpory).
- Krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zabrania się w miejscu prowadzenia wykopów prowadzenia jednocześnie innych robót oraz przebywania osób postronnych.
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych w czasie zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
- Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.
- W czasie wykonywania koparką wykopów wąsko przestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

7.1. 2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach ziemnych

- wykonywanie robót niezgodnie z założoną technologią robót,
- nieprzestrzeganie warunków BHP podczas robót przy czynnych instalacjach,
- nie zachowanie odpowiedniego nachylenia skarpy,
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu,
- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie,
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopów,
- przebywanie w zasięgu pracy ramienia koparki,
- wykonywanie napraw sprzętu lub środków transportu bez należytego zabezpieczenia przed osunięciem się sprzętu,
- brak kontroli izolacji kabli energetycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną, np. do pomp,
- lekceważenie zagrożeń ze strony niewypałów.

7.2 Prace na wysokości

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129, poz. 844) ze zm. (Dz. U. 2002r., nr 91, poz. 811) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi. Praca wykonywana na wysokości to praca na rusztowaniach, drabinach, ruchomych podestach roboczych, słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach,

konstrukcjach budowlanych bez stropów, na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- Oślonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- Wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

7.2.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia robót na wysokości

Przy pracach prowadzonych na różnych wysokościach należy zachowywać warunki dotyczące stref bezpieczeństwa. Strefa niebezpieczna liczona w poziomie od miejsca wykonywanych prac to 1/10 wysokości lecz nie mniej niż 6,0 m. Jednoczesne wykonywanie robót na dwóch poziomach tym samym rejonie zabezpieczeń ochronnych (siatki, pomosty, daszki) jest wzbronione.

- Przy konieczności chwilowego wykonywania prac stwarzających zagrożenie dla osób pracujących poniżej zobowiązuje się pracowników wykonujących te czynności do wydzielenia strefy zagrożenia i bezwzględnego usunięcia wszystkich pracowników ze strefy zagrożenia, a w miarę konieczności postawienia pracownika informującego innych o tym zagrożeniu.

- Przy pracach na rusztowaniach i innych podwyższeniach należy zapewnić:

- 1) stabilność rusztowania i pomostów o odpowiedniej wytrzymałości z zabezpieczeniem ich przed nieprzewidywalną zmianą położenia,
- 2) powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnego materiału,
- 3) podłoga powinna być trwale przymocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
- 4) zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowiska pracy,
- 5) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego.

Przy pracach na wysokości stosować bariery ochronne umieszczone na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiedzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka.

W przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie poręczy ochronnych, zabezpieczyć pracownika w indywidualny sprzęt ochrony osobistej takiej jak:

- szelki bezpieczeństwa z aparatami bezpieczeństwa,
- hełmy ochronne przeznaczone do prac na wysokości.

7.2.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach na wysokości

Do najczęstszych przyczyn upadków ludzi z wysokości należą:

- nie wyposażenie pracowników, stosownie do rodzaju prac wykonywanych na wysokości, w sprzęt chroniący przed upadkiem,
- nie używanie lub nieprawidłowe używanie przez pracowników sprzętu ochronnego,
- niewłaściwy stan techniczny urządzeń zabezpieczających,
- niedostateczne informowanie pracowników o zagrożeniach, m.in. niedostarczanie im instrukcji i nie prowadzenie szkoleń,
- niska świadomość zagrożenia,
- niewłaściwa organizacja pracy,
- brak systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy w firmie.

7.7 Montaż konstrukcji stalowych

7.3.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia montażu konstrukcji stalowych

Rozpoczęcie montażu konstrukcji stalowej powinno być poprzedzone zapoznaniem się brygady montażowej i poszczególnych jej pracowników z:

- dokumentacją techniczną,
- schematem montażowym,

- wykazem elementów z określeniem ich masy,
- projektem organizacji ich montażu, planem bioz, wytycznymi montażowymi udzielonymi przez nadzór techniczny,
- kolejnością i technologią wykonania połączeń sprzętem montażowym.

Teren montażu oraz konstrukcje i sprzęt pomocniczy muszą posiadać tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące bhp. Dotyczy to przede wszystkim tablic zakazu przebywania osób postronnych w strefie montażu, zasięgu pracy dźwigu, tablic informacyjnych określających nośność żurawia, wciągarek, zbloczy itp.

- Teren przyległy do montowanego obiektu powinien być uprzątnięty i wyrównany.
- Zagłębienia powinny być ogrodzone w sposób widoczny zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.
- Teren montażu powinien być oświetlony, biorąc pod uwagę warunki prowadzonego montażu. Natężenie oświetlenia powinno wynosić nie mniej niż 100 luxów oraz powinno być rozmieszczone w sposób uniemożliwiający powstawanie cieni i nie powodujący oślepienia.
- Prace montażowe powinni wykonywać pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym. Spawacze powinni posiadać uprawnienia tzw. spawalnicze.
- Montaż należy wykonywać wg. Projektu organizacji montażu lub wytycznych roboczych. Dotyczy to kolejności montażu i warunku rozpoczynania dalszego etapu po zakończeniu fazy poprzedniej. Wszystkie zauważone przez prowadzącego montaż braki i niejasności w projekcie organizacji powinny być zgłoszone autorowi opracowania. Istotne zmiany w projekcie montażu mogą być wprowadzone wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem, a wyniki uzgodnień powinny być uwidocznione w Dzienniku Budowy.
- Zobowiązuje się wszystkich pracowników do natychmiastowego zgłaszania kierownictwu budowy dostrzeżonych wad konstrukcyjnych montowanych elementów, wad sprzętu montażowego i urządzeń pomocniczych w zakresie zagrażającym bezpieczeństwu konstrukcji lub zatrudnionych pracowników.
- Każda faza montażu przed rozpoczęciem następnej musi być sprawdzona odbiorem międzyoperacyjnym przez pracownika nadzoru. Wszystkie sprawy konstrukcyjne i montażowe muszą być sprawdzone i przyjęte przez kierownika montażu lub upoważnionego pracownika.
- Wszystkie prace montażowe i spawalnicze należy wykonać przy pomocy sprzętu i konstrukcji pomocniczych określonych technologią montażu lub przepisami szczegółowymi w tym zakresie. Zabrania się używania do prac montażowych sprzętu i konstrukcji pomocniczych niesprawnych i nie odpowiadających wymogom przepisów bhp.

Zabrania się prowadzenia montażu na otwartej przestrzeni:

- przy szybkości wiatru większej niż 10 m/sek,
- przy widoczności mniejszej niż 30 m,
- w czasie opadów atmosferycznych,
- bezpośrednio po opadach deszczu aż do czasu wyschnięcia konstrukcji,
- przy gołoledzi,
- w temperaturze niższej niż -15°C.

Członkowie brygady montażowej mogą przystąpić do pracy tylko w stanie pełnej sprawności fizycznej.

- Linki pasów bezpieczeństwa powinny być przymocowane do konstrukcji stałych, względnie do rusztowań lub urządzeń pomocniczych wg wskazówek nadzoru montażowego.
- Zawieszanie ciężarów, podnoszenie, opuszczanie, ustawienie i odcięcie elementów montowanych konstrukcji i urządzeń może być wykonywane przez brygadę przeszkoloną w tym zakresie.
- Do wydania poleceń i sygnałów montażowych upoważniony jest wyłącznie kierownik zespołu montażowego lub wyznaczony pracownik.
- Przed wydaniem polecenia podniesienia elementu do montażu należy go podnieść na wysokość 0,50 m nad poziom terenu i skontrolować prawidłowość założenia zawiesi.

- Przejmowanie elementów przez monterów może nastąpić dopiero wówczas gdy zostanie on opuszczony i zatrzymany na wysokości około 0,3 m nad miejscem jego ustawienia. Długie elementy wymagają prowadzenia linami przytrzymywanymi przez robotników.
- Odczepienie elementu z haka dźwigu może nastąpić dopiero po jego ostatecznym ustawieniu i przynajmniej czasowym zabezpieczeniu (zamocowaniu).
- Zwolnienie z haka lub zaczepów wysokich elementów powinno odbywać się z drabinek przestawnych lub rusztowań przesuwanych montażowych ustawionych na podłożu lub stropie zmontowanej kondygnacji budynku. Zabrania się opierania tych urządzeń o nie zamocowane elementy.
- Zabrania się montażu kolejnych dalszych elementów przed należytym zamocowaniem elementów stanowiących dla nich oparcie.
- Zabrania się pracownikom wchodzenia na elementy zawieszone lub nie zamocowane trwale.
- W czasie podnoszenia i przenoszenia elementów nie wolno znajdować się pod wysięgnikiem dźwigu oraz zawieszonym elementem.
- Na konstrukcjach pomocniczych wykorzystanych przy montażu mogą się znajdować wyłącznie pracownicy wyznaczeni przez osobę prowadzącą montaż.
- Zabrania się samowolnego korzystania, obciążania i usuwania konstrukcji i urządzeń pomocniczych. Jakakolwiek konstrukcja pomocnicza podtrzymująca lub współpracująca z konstrukcją zasadniczą może być usunięta wyłącznie za zgodą kierownika montażu po sprawdzeniu stateczności pracy konstrukcji zasadniczej.
- Po zakończonej pracy względnie na czas przerwy w pracy powstałej z różnych przyczyn wszystkie montowane elementy konstrukcyjne muszą być należycie zabezpieczone w sposób gwarantujący ich stateczność.
- Należy przyjąć zasadę konieczności zamocowania wszystkich rozpoczętych fragmentów konstrukcji przed zakończeniem w danym dniu pracy.
- Kategorycznie zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac montażowych lub pomocniczych w jednym pionie na różnych poziomach konstrukcyjnych.
- Wykonywanie drobnych prac pomocniczych dopuszcza się jedynie pod warunkiem zapewnienia pełnego bezpieczeństwa osobom niżej pracującym przez zastosowanie specjalnych pomostów osłaniających. Zabezpieczenia muszą obejmować strefę pracy oraz niezbędne dojście robocze.
- Wszystkie konstrukcje i sprzęt pomocniczy, jak drabiny, pomosty, rusztowania, zawiesia itp. muszą być przed oddaniem do użytku sprawdzone w zakresie zgodności ich wykonania z dokumentacją lub odpowiednimi normami i przyjęte przez kierownika montażu z ewentualnym udziałem osób posiadających stosowne uprawnienia.
 - Sprzęt pomocniczy lub montażowy jak wciągarki, zblocza, zawiesia, haki, liny itp. powinien posiadać aktualne atesty określające jego obciążenie.
 - Zabrania się korzystania ze sprzętu pomocniczego nie posiadającego wymaganych atestów lub protokołów komisijnego sprawdzenia.
- Wszystkie konstrukcje oraz sprzęt pomocniczy muszą być codziennie sprawdzone przez kierownika montażu względnie upoważnionego pracownika zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Każdorazowo należy dokonać sprawdzeń po wyładowaniach atmosferycznych, ulewnym deszczu i wicherze.
- Dźwig zastosowany do montażu musi posiadać aktualne dopuszczenie do ruchu. Dźwig może być obsługiwany jedynie przez pracownika posiadającego odpowiednie uprawnienia operatora dźwigowego.
- Z chwilą przystąpienia do pracy na dźwigu operator jest odpowiedzialny za jego sprawność i bezpieczeństwo działania a także za bezpieczeństwo ludzi współpracujących z dźwigiem.
- Przed rozpoczęciem pracy żurawia należy wykonać bez obciążenia wszystkie ruchy kontrolne przy podnoszeniu elementów o ciężarze zbliżonym do krańcowo dopuszczalnego.

Dźwigowy obowiązany jest do sprawdzenia czy urządzenie dźwigu pracuje prawidłowo przy uniesieniu elementu 0,5 m nad poziomem terenu (liny, hamulce, stateczność żurawia).

- Operator żurawia winien bezwzględnie przestrzegać charakterystyki obciążeń dźwigu tzn. nie przekraczać wielkości ciężarów podnoszonych wskazywanych przez wskaźnik lub wykres w zależności od długości wysięgnika i kąta jego nachylenia.
- Kategorycznie zabrania się podnoszenia elementów ze znajdującymi się na nich ludźmi.
- Nie wolno podnosić ciężarów nieswobodnych, np. przymarzniętych do ziemi lub zagłębionych w ziemi, bez uprzedniego odkopania lub odspojenia.
- Ciężary należy podnosić wyłącznie pionowo. Wszelkie podnoszenie pod skosem, przesuwanie ciężarów za pomocą mechanizmów podnoszenia przy skośnym naciągnięciu liny lub przesuwanie przy pomocy obrotu jest niedopuszczalne.
- Elementy zawieszenia na haku dźwigu powinny być przenoszone przynajmniej 1,0 m nad montowaną konstrukcją budynku, lub przedmiotami ustawionymi na stropie przy zachowaniu szczególnej ostrożności.
- Zawieszenie elementów na haku dźwigu i inne prace montażowe winny być dokonywane przez brygadę montażową specjalnie przeszkoloną w tym kierunku. Członkowie tej brygady winni znać sposoby montażu, zawieszania ciężarów na linach, a także sposoby przygotowania lin tak, aby zawieszenia były mocne i pewne. Muszą tu umieć posługiwać się ustalonym sposobem sygnalizacji.
- Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu wszystkich pracowników poza obszar równy rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonemu z każdej strony o 6 m.
- Operator otrzymuje polecenia i sygnały wyłącznie od wyznaczonego pracownika zespołu montażowego.
- Przyjmowanie przez monterów elementu opuszczonego na miejsce ustawienia może nastąpić dopiero wówczas, gdy zostanie on opuszczony i zatrzymany przez operatora żurawia na wysokości około 0,5 m ponad miejscem jego ustawienia.
- Długie elementy wymagają prowadzenia na liniach trzymanych przez robotników.
- Odczepienie elementu z haka dźwigu może nastąpić dopiero po ostatecznym jego ustawieniu i przynajmniej czasowym zabezpieczeniu. Odczepienie elementu może nastąpić tylko na polecenie kierownika zespołu montażowego.
- Zwolnienia zawiesi z haka i dźwigu powinno odbywać się z drabinek odpowiednich do tego celu lub z wieżyczek przesuwnych.
- Na ustawionych a nie zamocowanych elementach nie wolno opierać żadnych przedmiotów, mogących spowodować ich przewrócenie.
- Zabronione jest urządzenie składowisk materiałów i elementów budowlanych związanych z wykorzystaniem dźwigów do ich przemieszczania bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej (licząc w poziomie) od skrajnych przewodów niż:
 - 2 m dla linii o napięciu nie przekraczającym 1 KV,
 - 5 m dla linii WN do 15 KV,
 - 10 m dla linii WN do 30 KV,
 - 15 m dla linii WN do 110 KV,
 - 30 m dla linii WN powyżej 110 KV.
- Urządzenia pomocnicze stosowane przy przeładunkach na placu budowy i magazynach powinny być bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu.
- Zawiesia linowe i łańcuchowe powinny być wykonane z materiałów atestowanych. Robienie węzłów na linach i łańcuchach oraz łączenie między sobą lin stalowych na długości jest zabronione.
- Dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgnowych uzależnione jest od wielkości kąta wierzchołkowego mierzonego po przekątnej między cięgnami i powinno wynosić:
 - przy kącie 45° = 90%
 - przy kącie 90° = 70%

- przy kącie $120^\circ = 50\%$ dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.
- Kąt rozparcia cięgien zawiesia nie powinien być większy niż 120° . Przy użyciu zawiesia wielocięgnowego dla określenia obciążenia roboczego należy przyjmować, że pracują tylko dwa cięgna. Przy użyciu dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, ich łączne obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidziana dla jednego zawiesia.
- Zawiesia wykonane z lin stalowych powinny być niezwłocznie wycofane z eksploatacji, jeżeli na długości równej ośmiokrotnej średnicy liny liczba zauważonych pękniętych drutów jest większa niż 10% całkowitej liczby drutów znajdujących się w linie przeciwwzitej i 5% w linie współwzitej, występują oznaki przerdzewienia, zerwania spletek lub inne uszkodzenia.
- Zawiesia wykonane z łańcuchów powinny być niezwłocznie wycofane z eksploatacji, jeżeli:
 - zużycie pręta ogniwa jest większe niż $1/5$ pierwotnej średnicy pręta ogniwa,
 - ogniwa uległy deformacji lub wykazują inne widoczne uszkodzenia.

7.3.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy montażu konstrukcji stalowych

- możliwość popełnienia błędów wynikających z braku znajomości projektu organizacji montażu, ciężaru podnoszonych elementów,
- wprowadzenie zagrożeń przez niestosowanie się do poleceń i wytycznych nadzoru montażowego,
- samowolne zmiany w technologii montażu,
- możliwość urazów związanych z niewłaściwym składowaniem elementów lub ich przemieszczaniem,
- podawanie nieprecyzyjnych lub niewłaściwych sygnałów dla operatora dźwigu,
- nieprawidłowe mocowanie podnoszonych elementów do zawiesi, niestosowanie sprzętu pomocniczego montażowego lub używanie sprzętu niesprawnego,
- odpinanie z zawiesi elementów niezastabilizowanych lub niezamocowanych,
- niestosowanie zabezpieczeń ochrony osobistej zwłaszcza przy pracach na wysokości,
- praca na różnych poziomach bez wydzielenia stref niebezpiecznych,
- praca przy niewłaściwych warunkach pogodowych.

7.8 Roboty spawalnicze

7.4.1 Warunki bezpiecznego prowadzenia robót spawalniczych

- Spawanie wykonywane w ramach robót montażowych lub remontowych powinno być prowadzone na podstawie polecenia wydanego przez bezpośredniego przełożonego.
- Polecenie jednoznacznie powinno określać rodzaj spoin, stosowane materiały, kolejność spawania, przewidywane próby i odbiory. Przy pracach spawalniczych o złożonym przebiegu realizacji prace powinny być wykonywane w oparciu o projekty technologii spawania.
- Spawanie i cięcie metali może być wykonywane tylko przez osoby uprawnione.
- Jeżeli spawanie i cięcie metali odbywa się na otwartej przestrzeni, stanowisko powinno być w miarę technicznej możliwości zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi.
- Zabrania się przeprowadzania kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczonymi do przesyłu gazów służących do spawania lub cięcia.
- Spawarki elektryczne powinny być sprawne i zainstalowane na stanowisku roboczym przez uprawnionego elektryka. Zabrania się reperacji we własnym zakresie sprzętu spawalniczego zarówno spawarek jak i palników do spawania lub cięcia gazowego.
- Napięcie na zaciskach spawarki nie powinno być większe niż 70 V w momencie zajarzenia się łuku przy prądzie przemiennym.
- Do zasilania uchwyty elektrody i do masy należy stosować przewody oponowe spawalnicze (OS).
- Zabrania się wykonywania prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwopalnych lub niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem.
- Przy spawaniu elektrycznym na stanowisku roboczym powinno być zorganizowane miejsce na odkładanie uchwyty spawalniczego.

- Szlifierki stosowane do czyszczenia spawów powinny być sprawne, posiadać odpowiednie osłony, a tarcze szlifierskie nie mogą być uszkodzone.
- Butle z gazami używane do spawania powinny być ustawione w pozycji pionowej i zabezpieczone przed upadkiem przy pomocy obręczy metalowych lub łańcuchów. Stosowanie drutu do przymocowania butli jest zabronione. W razie niemożności ustawienia i przymocowania butli w czasie pracy w pozycji pionowej, dopuszczalne jest ustawienie jej w pozycji pochylonej o kącie nachylenia do 45°.
- Odległość butli od płomienia palnika nie powinna być mniejsza niż 1 m.
- Zawory redukcyjne oraz ich manometry powinny być stale utrzymywane w stanie sprawnym technicznie.
- Przed przyłączeniem zaworu redukcyjnego należy przedmuchać lekko butlę, podczas wykonywania tych czynności pracownik winien stać z boku.
- Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się barwą.
- Węże gumowe do tlenu powinny być tego rodzaju, aby mogły wytrzymywać bez uszkodzeń ciśnienie:
 - 6 atm. przy spawaniu
 - 25 atm. przy cięciu
- Węże doprowadzające gazy do palnika nie mogą być uszkodzone i posiadać odpowiednią długość. Mocowanie węży do palnika i reduktorów powinno być wykonane przy pomocy płaskich opasek zaciskowych.
- Na węzłach bezpośrednio za palnikiem powinny być instalowane zabezpieczenia przeciwko powrotowi ciśnienia.
- Przy jakichkolwiek wątpliwościach dotyczących jakości węży należy je bezwzględnie złomować i zastosować nowe.
- Podczas wykonywania prac spawalniczych na konstrukcji, butle z gazami technicznymi winny znajdować się poza strefą niebezpieczną.

7.7.1 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach spawalniczych

- Stosowanie niesprawnego sprzętu.
- Samowolna reperacja palników lub manometrów gazowych.
- Nieprzestrzeganie zasad obchodzenia się z butlami gazowymi.
- Nieprzestrzeganie zasad kolejności wykonywania czynności przy gaszeniu palników.
- Lekceważenie drobnych nieszczelności instalacji gazowych.
- Nie używanie środków ochrony osobistej przed porażeniem wzroku lub oparzeniami rąk.
- Lekceważenie uszkodzeń kabli elektrycznych.
- Wystąpienie możliwości poparzeń roztopionym metalem.

7.5 Roboty zbrojarskie

7.5.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót zbrojarskich

- Stoły zbrojarskie, maszyny zbrojarskie oraz stanowiska ich obsługi powinny być ustawione na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym terenie.
- Przy organizacji stanowisk zbrojarskich o dłuższym okresie użytkowania zaleca się budowanie zadaszeń jednostronnie otwartych umożliwiających swobodny dostęp z prętami zbrojeniowymi.
- Stoły do wykonywania zbrojenia powinny być zbudowane tak, by zapewnić ich stabilność.
- Poszczególne rodzaje zbrojenia (gatunki) i elementów gotowych wyrobów powinny być składowane oddzielnie. Zbrojenie i elementy powinny być układane na podkładach przy zachowaniu warunku zapewnienia dojść do ich odbioru o szerokości 1,0 m.
- Elementy zbrojenia przenoszone za pomocą żurawi powinny być zawieszane stabilnie i zabezpieczone przed wysunięciem. Przenoszone elementy zbrojenia należy opuszczać i układać ostrożnie. Przy układaniu wiązek zbrojenia należy stosować podkładki umożliwiające swobodne wysunięcie pęt zawiesi. Wyciąganie nieoswobodzonych zawiesi spod zbrojenia jest zabronione.
- Zabronione jest składowanie elementów zbrojenia na pomostach roboczych do tego nieprzeznaczonych.

- Zabronione jest podchodzenie do transportowanego zbrojenia wcześniej zanim znajdzie się ono na wysokości 0,5m od poziomu.
- Przy podawaniu zbrojenia na wyższe wysokości dźwigiem zaleca się stosowanie linek konopnych umożliwiających przebieg podawanego materiału i precyzyjne sterowanie jego ułożeniem.
- Maszyny do wykonywania zbrojenia muszą być sprawne technicznie i być wyposażone w instrukcje obsługi. Pracownicy obsługi powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie.
- Prętów o średnicy większej niż 20 mm nie wolno ciąć i giąć nożycami i gietarkami ręcznymi.
- Zabrania się montażu zbrojenia w bezpośrednim sąsiedztwie czynnych napowietrznych linii energetycznych lub linii napowietrznych zagospodarowania placu budowy.
- W okresie wyładowań atmosferycznych prace montażowe zbrojarskie prowadzone na otwartym terenie należy bezwzględnie przerwać.

7.5.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach zbrojarskich

- niezachowanie warunków bezpiecznego transportu i składowania stali zbrojeniowej i gotowych wyrobów,
- obsługa maszyn i urządzeń zbrojarskich przez osoby nieuprawnione,
- nieprzestrzeganie instrukcji obsługi maszyn i urządzeń zbrojarskich,
- prowadzenie zbrojenia ścian i słupów bez odpowiednich rusztowań i zabezpieczeń,
- niestosowanie desek lub pomostów umożliwiających przemieszczanie się osób po wykonanym zbrojeniu (np. płyt),
- nie pozostawienie przejść komunikacyjnych w siatkach pionowego zbrojenia ścian,
- możliwość skaleczeń rąk przy niestosowaniu rękawic ochronnych,
- prowadzenie prac zbrojarskich (np. montaż prętów pionowych ścian) przy wyładowaniach atmosferycznych.

7.6 Roboty betoniarskie

7.6.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót betoniarskich

- Pojemniki do transportu masy betonowej powinny być wyposażone w klapy łatwo otwierane i zabezpieczone przed przypadkowym wyładunkiem.
- Zawiesia linowe służące do podnoszenia pojemników do transportu masy betonowej powinny posiadać ogniwa pośrednie uniemożliwiające wypięcie się haków przy zwolnieniu lin, lub w równoważny sposób wykonane zabezpieczenia tego typu. Uwaga ta nie dotyczy zawiesi łańcuchowych.
- Do kierowania pracą dźwigu podającego masę betonową pojemnikami lub kierowania pracą pompy do betonu powinni być wyznaczeni przeszkoleni pracownicy.
- Zabrania się wchodzenia na pojemniki do transportu betonu zarówno w trakcie ich załadunku jak i ich rozładunku. Przy konieczności wykonania tych czynności prace te mogą być wykonane tylko na polecenie nadzoru oraz powinny być powierzone odpowiednio poinstruowanemu pracownikowi. W zależności od sytuacji należy zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej.
- Wylewnie betonu w deskowaniu powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania masą betonową.
- Wylewnie masy betonowej nie może być dokonywane z wysokości większej niż 1 m.
- Przy podawaniu masy betonowej za pomocą pomp do betonu zabronione jest:
 - chodzenie i przejeżdżanie po przewodach do transportu masy betonowej,
 - przepychanie przewodów do podawania masy betonowej od strony wylotu.
- Przewody do transportu masy betonowej zmieniające kierunek tłoczenia powinny mieć łagodne łuki.
- Końcówki przewodów do tłoczenia masy betonowej powinny być trzymane przez pracowników za pomocą specjalnych linek bądź uchwytów.
- Wibrowanie ułożonej masy betonowej powinno być prowadzone wibratorami sprawnymi technicznie oraz posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia przeciwpożarowe.
- Używanie wibratorów powinno być zgodne z instrukcjami ich obsługi.

- Używane wibratory powinny posiadać aktualne okresowe badania potwierdzające ich sprawność techniczną i odpowiednią izolacyjność instalacji elektrycznej.
- Każdorazowo przed rozpoczęciem prac należy wizualnie sprawdzić stan przewodów zasilających wibratory i ich podłączenia.
- W trakcie używania wibratorów należy zwracać szczególną uwagę na trasę przebiegu kabli zasilających, nie dopuszczać do możliwości ich mechanicznego uszkodzenia.
- Niedopuszczalne jest naciąganie kabli zasilających lub odłączanie ich od rozdzielni lub przedłużaczy przez ciągnięcie za kabel.

7.7.1 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach betoniarskich

- możliwość przygniecenia pracownika naprowadzającego gruszkę z betonem na stanowisko robocze,
- podawanie niejednoznacznych sygnałów operatorowi dźwigu lub operatorowi pompy do betonu,
- urazy spowodowane nieostrożnym przejmowaniem pojemnika z betonem,
- zrzucenie pracownika z pomostu roboczego przez nieprzytrzymałą końcówkę węża do podawania betonu,
- zachłapanie twarzy betonem przy nieostrożnym jego rozładunku,
- porażenia prądem przez uszkodzone przewody zasilające wibratory lub kable oświetleniowe,
- urazy nóg przy chodzeniu po zbrojeniu płyt stropowych zakrytych świeżym betonem,
- okaleczenia przez wystające pręty zbrojenia,
- porażenia przy wyładowaniach atmosferycznych.

7.7 Roboty murowe i tynkarskie

7.7.1 Warunki bezpiecznego wykonywania robót murarskich i tynkarskich

Przed rozpoczęciem robót murarskich wymagane jest przygotowanie właściwego stanowiska pracy z uwzględnieniem:

- miejsca na składowanie materiałów,
- stanowiska przygotowania zaprawy,
- zorganizowania właściwego transportu materiałów na stanowisko robocze,
- zorganizowania stanowiska pracy.


- Rusztowania powinny posiadać pomosty robocze o powierzchni wystarczającej dla zatrudnionych osób oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów.
- Materiały na stanowisku roboczym należy układać tak, aby zapewniały pracownikom pełną swobodę ruchu.
- Zabrania się obciążania pomostów rusztowań materiałami ponad ich ustaloną nośność i gromadzenia się pracowników na pomostach.
- Przed rozpoczęciem robót pracownik jest zobowiązany do sprawdzenia:
 - stanu technicznego narzędzi,
 - stanowiska pracy pod względem BHP, a w szczególności: kontroli dojść do stanowiska pracy, zabezpieczeń otworów w stropach i ścianach, stabilności rusztowań, poprawności i kompletności montażu pomostów, barier ochronnych i bortnic.
- Podczas wykonywania robót należy stale utrzymywać stanowisko pracy w czystości i porządku. Rozlana zaprawę murarską należy niezwłocznie usuwać. Stanowisko pracy musi być wolne od gruzu i niepotrzebnych przedmiotów.
- Wchodzenie, schodzenie z pomostów rusztowań winno odbywać się po drabinie lub specjalnie przygotowanym pionie komunikacyjnym.
- Poziom pomostu roboczego rusztowania powinien znajdować się zawsze poniżej wznoszonego muru o co najmniej 0,30 m.
- Otwory w ścianach wychodzące na zewnątrz budynku lub inne otwory, których dolna krawędź znajduje się poniżej 0,80 m od poziomu stropu lub pomostu, należy zabezpieczyć barierą ochronną.

- Wszelkie otwory pozostawiane w czasie wykonywania robót, np. otwory balkonowe, szybów windowych itp. powinny być niezwłocznie zabezpieczane.
- Jednoczesne prowadzenie robót na dwóch lub więcej kondygnacjach w tym samym pionie, bez stropów lub innych urządzeń ochronnych jak np. siatki, pomosty czy daszki ochronne – jest zabronione.
- Zabrania się:
 - chodzenia po pomostach i zabezpieczeniach otworów, niestabilnych deskowaniach, wychylania się po za krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia, jak również opierania się o bariery.
- Zabrania się chodzenia po świeżo wykonanych murach.
- Zabrania się zrzucania materiałów, narzędzi i innych przedmiotów z wysokości lub do wykopów, a także wykonywania robót murowych i tynkowych z drabin przystawnych.
- Wykonywanie robót murarskich i tynkarskich w wykopach jest dozwolone po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopów zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych.
- Jeżeli stanowisko pracy dla wykonania ściany fundamentowej znajduje się pomiędzy skarpa wykopu, a wznoszoną ścianą, szerokość stanowisk pracy powinna wynosić nie mniej niż 70 cm.
- Podawanie dźwigiem materiałów powinno odbywać się pojemnikami gwarantującymi niewypadanie transportowanych materiałów.
- Zabrania się stawiania pojemników na pomostach lub rusztowaniach, jeżeli ciężar ich jest większy niż to wynika z obciążeń przewidywanych dla tych konstrukcji.
- Przy dostarczaniu materiałów korytami spustowymi lub pojemnikami z użyciem dźwigów zabrania się przebywania osób pod tymi korytami lub pojemnikami.
- Maszyny i urządzenia do przygotowania i podawania zaprawy tynkarskiej, takie jak betoniarki, mieszarki, tynkownice, pompy do zapraw, zacieraczki powinny być sprawne i powinny posiadać wszystkie zabezpieczenia określone w instrukcjach obsługi tych urządzeń. Przekładnie i elementy znajdujące się w ruchu powinny posiadać odpowiednie osłony lub zabezpieczenia.
- Maszyny i urządzenia powinny posiadać instrukcje obsługi – DTR - ki, a pracownicy obsługujący je powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe i przeszkolenie (lub uprawnienia) w zakresie ich użytkowania i bezpiecznych metod pracy.
- W czasie pracy betoniarek, mieszarek nie należy umieszczać w mieszalniku łopat, drągów, dużych kamieni itp. przedmiotów.
- Podczas czyszczenia lub naprawy urządzenia muszą być zatrzymane i wyłączone w sposób uniemożliwiający ich przypadkowe włączenie. W czasie przerw w pracy urządzenia powinny być wyłączone i zamknięte.
- Przy opróżnianiu bębna betoniarek lub mieszarek należy pozostawać w bezpiecznej odległości tak by nie doszło do zachlapania oczu wyładowywaną zaprawą.
- Zabrania się używania agregatu tynkarskiego, który ma uszkodzony zawór bezpieczeństwa lub niesprawny manometr oraz zabrania się podawania zaprawy przy ciśnieniu większym niż określone w instrukcji obsługi.
- Zabrania się dokręcania łączników i uszczelniania węży tłocznych oraz usuwania korka z zaprawy pod ciśnieniem lub gdy urządzenie tłoczące jest wyłączone a ciśnienie nie spadło do „0”.
- Przy robotach murarskich i tynkarskich używać sprzętu ochrony osobistej stosownie do występujących zagrożeń.

7.7.2 Najczęściej występujące zagrożenia przy robotach murarskich i tynkarskich

- zmiana położenia betoniarki lub agregatu tynkarskiego postawionego na nierównym podłożu lub brak zabezpieczeń przed ich przesunięciem,
- obsługa sprzętu przez osoby nieuprawnione,
- nieprzestrzeganie instrukcji obsługi i użytkowania sprzętu,
- możliwość urazów przy obsłudze sprzętu nie posiadającego odpowiednich zabezpieczeń części ruchomych,

- zachłapania oczu rozpryskami wyladowywanej lub przeładowywanej zaprawy,
- zachłapania oczu zaprawą przy murowaniu lub tynkowaniu,
- nieprawidłowo wykonane rusztowania,
- samowolna likwidacja istniejących zabezpieczeń ochronnych (odkrywanie otworów w stropach, demontaż barier),
- wchodzenie i schodzenie z rusztowań w miejscach do tego nie przystosowanych,
- upadek z wysokości spowodowany nieprawidłowo wykonanymi zabezpieczeniami otworów w stropach i ścianach,
- wychylanie się poza zarys rusztowań bez odpowiednich zabezpieczeń przy przejmowaniu materiałów z pojemników,
- podwyższanie pomostów roboczych w sposób przypadkowy niezgodny z przepisami,
- możliwość poślizgnięć i urazów spowodowana brakiem porządku na stanowisku pracy,
- urazy spowodowane spadaniem przedmiotów z wysokości,
- porażenia prądem przy niesprawnej instalacji elektrycznej.

Opracowała : 
inż. Alina Czerwińska