

## **OBLICZENIA STATYCZNE I ELEMENTY KONSTRUKCYJNE**

### **Poz. 1. Dach**

Stropodach - warstwowy: strop TERIVA, folia, izolacja termiczna - styropian FS-15 o gr. 10-30 cm, gładź cementowa - 4 cm, pokrycie dachu – papa podkładowa oraz papa termozgrzewalna.

### **Poz. 1.1. Strop nad piętrem**

Strop - gęstożebrowy TERIVA I o rozstawie belek co 60 cm. Belki stropowe TERIVA I. Nadbeton wylewany z betonu B20. Wysokość konstrukcyjna stropu 24 cm. Żebra rozdzielcze szerokości 10 cm, zbrojone 2 $\phi$ 16 stal A-III, strzemiona  $\phi$ 6 co 45 cm.

### **Poz. 1.2. Strop nad parterem**

Strop - gęstożebrowy TERIVA 4,0/1 o rozstawie belek co 60 cm. Nadbeton wylewany z betonu B20. Wysokość konstrukcyjna stropu 24 cm. Żebra rozdzielcze szerokości 10 cm, zbrojone 2 $\phi$ 16 stal A-III, strzemiona  $\phi$ 6 co 45 cm. Wzdłuż wszystkich podpór ułożyć siatki zbrojeniowe P-2 wg rozwiązania systemowego Solbet.

### **Poz. 2. Wieńce żelbetowe**

#### **Poz. 2.1. Wieniec żelbetowy stropu nad piętrem W2**

Wylewany z betonu B20, zbrojenie wieńców 4 $\phi$ 12, stal A-III, strzemiona  $\phi$ 6 co 25 cm. Wieniec żelbetowy betonowany razem z płytką gzymsową o wysięgu 27 cm.

#### **Poz. 2.2. Wieniec żelbetowy stropu nad parterem W1**

Wylewany z betonu B20, zbrojenie wieńców 4 $\phi$ 12, stal A-III, strzemiona  $\phi$ 6 co 25 cm.

### **Poz. 3. Podciągi**

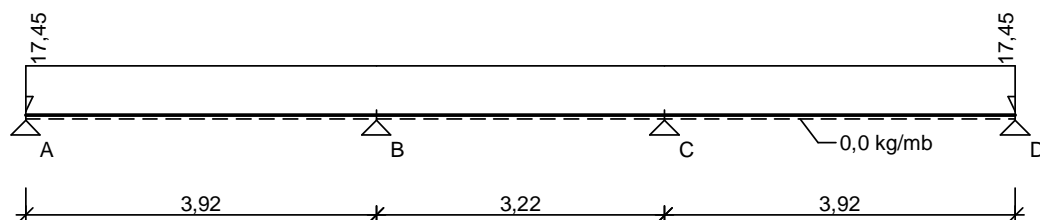
#### **Poz. 3.1. Podciąg trójprzęsłowy dla stropu nad piętrem**

Przyjęto podciąg trójprzęsłowy o wym. przekroju 25×30 cm, wylewany z betonu B20, stal A-III, pręty montażowe 2 $\phi$ 12, strzemiona  $\phi$ 6 stal A-0.

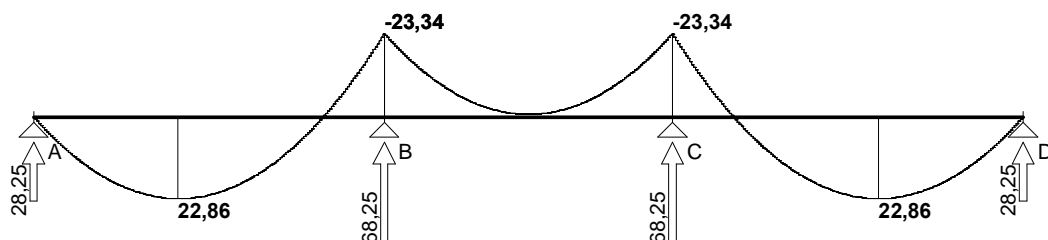
Zestawienie obciążeń

Wyszczególnienie	Obc char kN/m	g	Obc obl kN/m
Ciężar własny ściany 0,52 * 0,24 * 18,0	2,25	1,1	2,47
Obciążenie śniegiem 0,90 * 0,80 * 2,32	1,67	1,4	2,34
Ciężar pokrycia dachowego 0,35 * 2,32	0,81	1,2	0,97
Izolacja termiczna 0,20 * 0,45 * 2,32	0,21	1,2	0,25
Ciężar własny stropu 2,68 * 2,32	6,22	1,1	6,84
Tynk cem.-wap. 2,32 * 0,02 * 19,0	0,66	1,3	0,86
Ciężar własny wieńca żelb. 0,25 * 0,24 * 25,0	1,50	1,1	1,65
Ciężar własny podciągu 0,25 * 0,30 * 25,0	1,88	1,1	2,06
SUMY	15,19		17,45

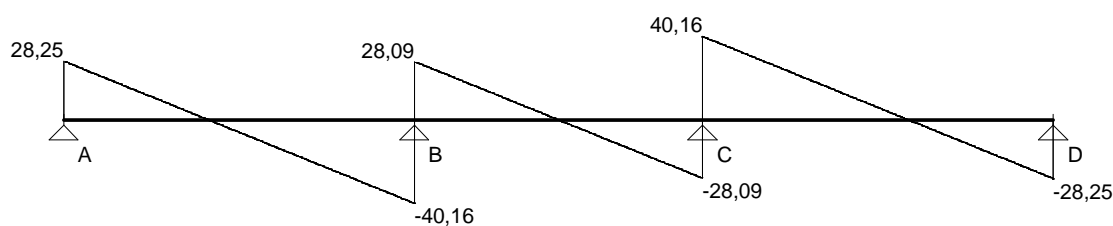
Schemat statyczny:



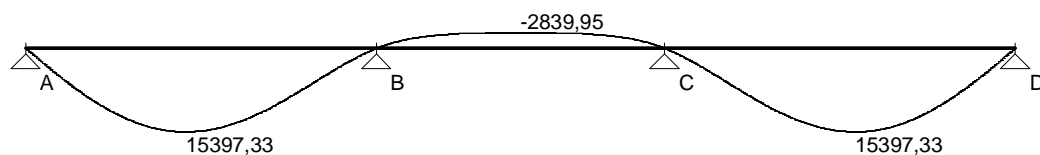
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



### Przęsło A-B

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-III (34GS)**

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka:

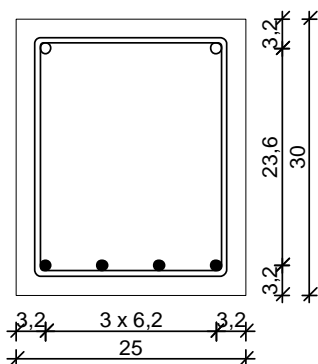
Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 22,86 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 22,86 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki  $l_{eff} = 3,92 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia  $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

**WYNIK - ZGINANIE:**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$   
otulina zbrojenia  $c = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,49 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,68\%$ )

### Podpora B

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-III (34GS)**

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

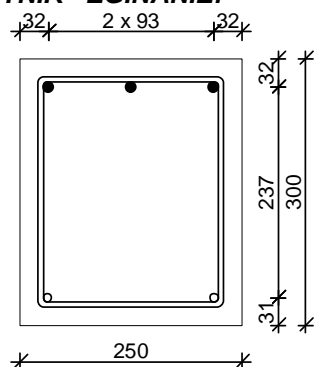
Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka:

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 23,34 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 23,34 \text{ kNm}$

**WYNIK - ZGINANIE:**



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,70 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,51\%$ )

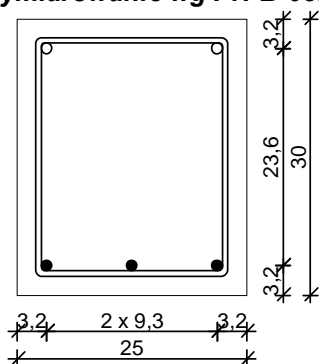
Warunek nośności na zginanie  $M_{sd} = 23,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 28,70 \text{ kNm}$

SGU:

Rozwarcie rys prostopadłych  $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### **Przęsło B-C**

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:1999 :**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$   
otulina zbrojenia  $c = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,75 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,51\%$ )

Uwaga!

Zbrojenie belki wykonać wg rysunków konstrukcyjnych.

### **Poz. 3.2. Podciąg dwuprzęsłowy dla stropu nad parterem**

Przyjęto podciąg trójpłaszczyznowy o wym. przekroju  $25 \times 30 \text{ cm}$ , wylewany z betonu B20, stal A-III, pręty montażowe  $2\phi 12$ , strzemiona  $\phi 6$  stal A-0.

Zestawienie obciążeń

Wyszczególnienie	Obc char kN/m	g	Obc obl kN/m
Obciążenie użytkowe 2,32 * 3,00	6,96	1,3	9,05
Posadzka 0,60 * 2,32	1,39	1,2	1,67
Ciężar własny stropu 2,68 * 2,32	6,22	1,1	6,84
Tynk cem.-wap. 2,32 * 0,02 * 19,0	0,66	1,3	0,86
Ciężar własny wieńca żelb. 0,25 * 0,24 * 25,0	1,50	1,1	1,65
Ciężar własny podciągu 0,25 * 0,30 * 25,0	1,88	1,1	2,06
SUMY	18,61		22,13

Oddziaływanie z poz. 3.1.

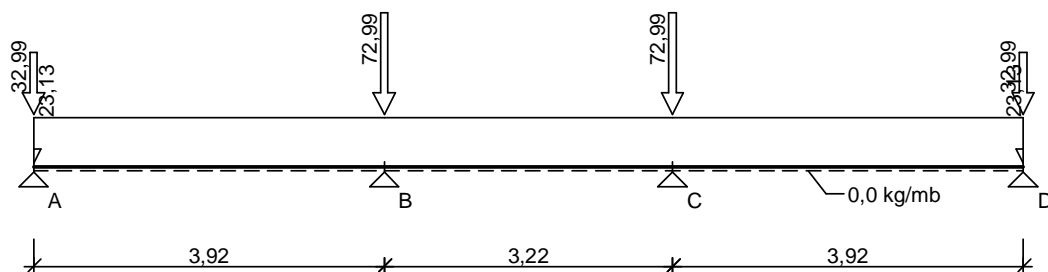
Reakcje:  $R_A = R_D = 28,25 \text{ kN}$

$R_B = R_C = 68,25 \text{ kN}$

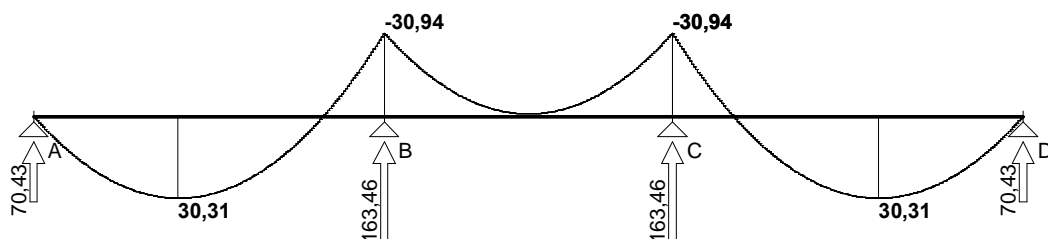
Oddziaływanie  $V_A = V_D = 28,25 + 2,76 * 0,25 * 0,25 * 25,0 * 1,1 = 32,99 \text{ kN}$

$V_B = V_C = 68,25 + 2,76 * 0,25 * 0,25 * 25,0 * 1,1 = 72,99 \text{ kN}$

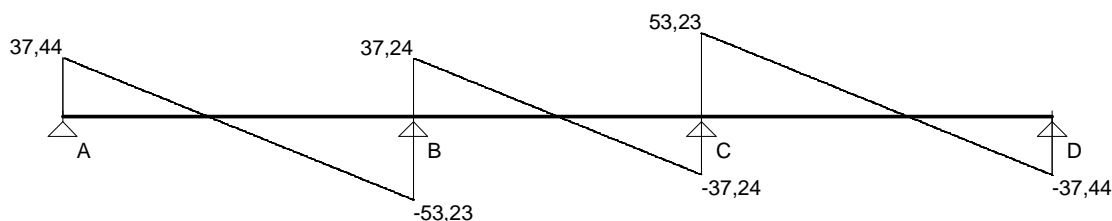
Schemat statyczny:



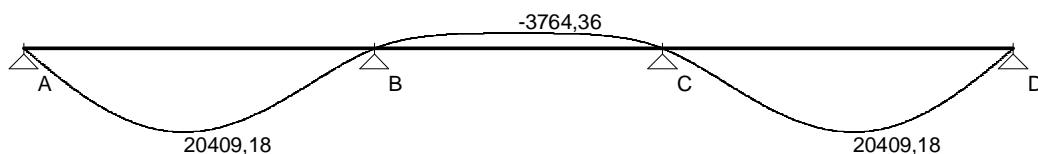
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



### Przęsło A-B

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-III (34GS)**

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka:

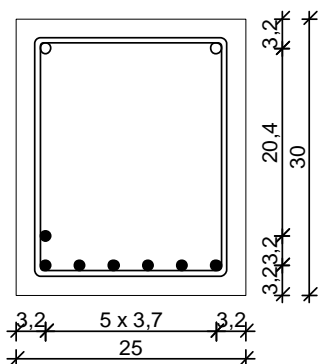
Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 30,31 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 30,31 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki  $l_{eff} = 3,92 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia  $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

**WYNIK - ZGINANIE:**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem  $7\phi 12$  o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,20\%$ )

### Podpora B

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-III (34GS)**

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

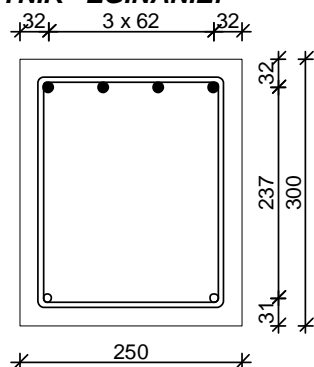
Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka:

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 30,94 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 30,94 \text{ kNm}$

**WYNIK - ZGINANIE:**



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3,69 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,68\%$ )

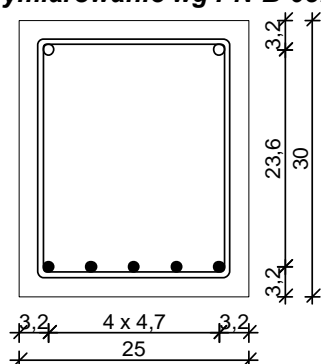
Warunek nośności na zginanie  $M_{sd} = 30,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,87 \text{ kNm}$

SGU:

Rozwarcie rys prostopadłych  $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło B-C

Wymiarowanie wg PN-B-03264:1999 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$   
otulina zbrojenia  $c = 20 \text{ mm}$

Uwaga!

Zbrojenie belki wykonać wg rysunków konstrukcyjnych.

### Poz. 4. Nadproża

#### Poz. 4.1. Nadproża żelbetowe

##### Poz. 4.1.1. Nadproże bramowe

Przyjęto nadproże o wym. przekroju  $25 \times 27 \text{ cm}$ , wylwane z betonu B20, stal A-III, pręty montażowe  $2\phi 12$ , strzemiona  $\phi 6$  stal A-0.

$L=3,90 \text{ m}$

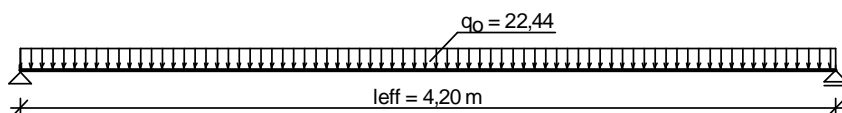
Zestawienie obciążeń

Wyszczególnienie	Obc char kN/m	g	Obc obl kN/m
Ciężar własny ściany $3,03 * 0,24 * 18,0$	13,09	1,1	14,40
Tynk cem.-wap. $3,03 * 0,02 * 19,0 * 2,0$	1,73	1,3	2,25
Ciężar własny wieńca żelb. $0,25 * 0,27 * 25,0 * 2,0$	3,38	1,1	3,71
SUMY	18,19		20,36

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Oddziaływanie zewnętrzne	18,19	1,12	--	20,37	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
$\Sigma$ :		20,07	1,12		22,44	

Schemat statyczny belki



Rozpiętość obliczeniowa belki  $l_{eff} = 4,20 \text{ m}$

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 49,47 \text{ kNm}$   
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 44,24 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  
Reakcja obliczeniowa

$$M_{Sk,lt} = 44,24 \text{ kNm}$$

$$R_{Sd} = 47,11 \text{ kN}$$

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B20**

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**)

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (**St0S-b**)

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Czas działania obciążenia nieograniczony

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

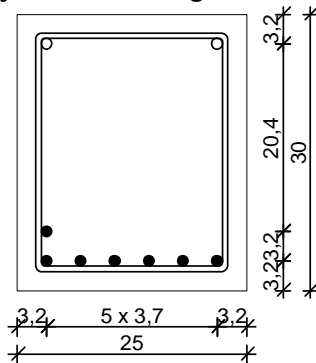
Założenia obliczeniowe :

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/250$  - jak dla belek (tabela 10)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:1999 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$$b_w = 25,0 \text{ cm}, \quad h = 30,0 \text{ cm}$$

$$\text{otulina zbrojenia } c = 20 \text{ mm}$$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem  $7\phi 12$  o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,20\%$ )

Warunek nośności na zginanie  $M_{Sd} = 49,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,95 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie  $V_{Sd} = 37,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,57 \text{ kN}$

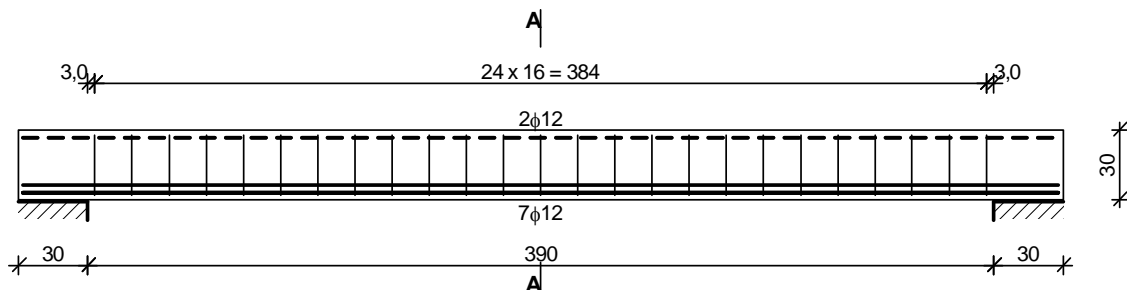
SGU :

Szerokość rozwarcia rys prostopadłych  $w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

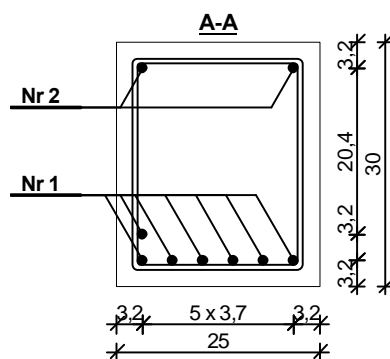
Szerokość rozwarcia rys ukośnych  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$   $a(M_{Sk,lt}) = 19,47 \text{ mm} < a_{lim} = 21,00 \text{ mm}$

Propozycja zbrojenia:







Nr2 2 $\phi$ 12 l = 446

446

Nr1 7 $\phi$ 12 l = 446

446



21 Nr3 25 $\phi$ 6 l = 104

#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		34GS
				$\phi$ 6	$\phi$ 12	$\phi$ 12
1.	12	446	7			31,22
2.	12	446	2		8,92	
3.	6	104	25	26,00		
Długość wg średnic [m]				26,0	9,0	31,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	0,888
Masa wg średnic [kg]				5,8	8,0	27,8
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0		28,0
Razem [kg]				42		

#### Poz. 4.2. Nadproża prefabrykowane

Przyjęto nadproża L-19 (2 szt.) oparte na poduszce z zaprawy cem. gr. 2 cm po min. 10 cm.

#### Poz. 4.3 Nadproża stalowe drzwiowe

W miejscu przebiegu otworu drzwiowego należy zastosować jako przesklepienie 2 dwuteowniki walcowane skrócone ze sobą i oparte po 20 cm na ścianie. Belki opierać na poduszce betonowej gr. 3 cm. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy podstemplować strop przy wyburzonym otworze. Prace remontowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP na budowie.

#### Poz. 4.3.1. Nadproże drzwiowe na piętrze

(l=100 cm)

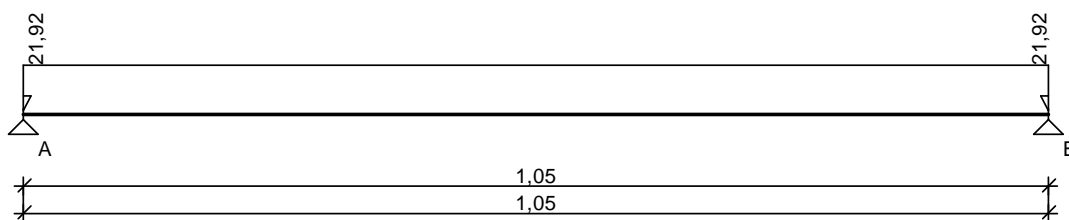
Obciążenia

Wyszczególnienie	Obc char kN/m	g	Obc obl kN/m
Ciężar własny ściany 1,73 * 0,43 * 18,0	13,39	1,1	14,73
Tynk cem.-wap. 1,73 * 0,02 * 19,0 * 2,0	0,99	1,3	1,28
Ciężar własny wieńca żelb. 0,43 * 0,25 * 25,0 * 2,0	5,38	1,1	5,91
SUMY	19,75		21,92

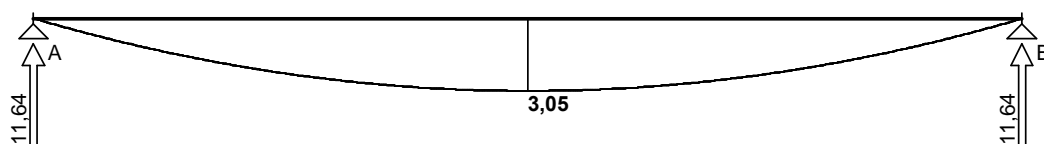
Rozpiętości

l = 1,05 \* 1,00 = 1,05 m

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

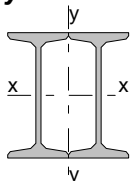


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

**Wymiarowanie wg PN-90/B-03200**



Przekrój : **2 I 120**

stal: **St3**

$W_x = 109 \text{ cm}^3$ ,  $J_x = 656 \text{ cm}^4$ ,  $A_v = 12,2 \text{ cm}^2$ ,  $m = 22,2 \text{ kg/m}$

zginanie : klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )

$M_R = 25,43 \text{ kNm}$

ściananie : klasa przekroju 1

$V_R = 152,63 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{max} = 3,05 \text{ kNm}$

$M_{max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,120 < 1$

Nośność na ściananie

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 11,64 \text{ kN}$

$V_{max} / V_R = 0,076 < 1$

Nośność na zginanie ze ściananiem

$V_{max} = 11,64 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 91,58 \text{ kN}$

→ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania ( $\gamma_f = 1,15$ )

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,00 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne  $f_{max} = 0,23 \text{ mm}$

$f_{max} = 0,23 \text{ mm} < f_{gr} = 3,00 \text{ mm}$

Przyjęto nadproża z 2 dwuteowników 120 skręconych ze sobą śrubami M-12 w 3 miejscach.

Nadproże oparte (po 20 cm z każdej strony) na poduszce betonowej o gr. 3 cm.

Dwuteowniki od dołu łączyć dodatkowo przewiązkami o szer 100 mm i gr. 6 mm.

#### **Poz. 4.3.2. Nadproże drzwiowe na parterze**

( $l=100 \text{ cm}$ )

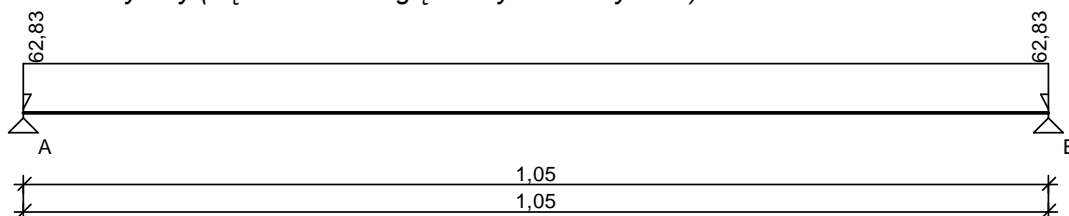
Obciążenia

Wyszczególnienie	Obc char kN/m	g	Obc obl kN/m
Ciężar własny ściany $5,83 \cdot 0,43 \cdot 18,0$	45,12	1,1	49,64
Tynk cem.-wap. $5,83 \cdot 0,02 \cdot 19,0 \cdot 2,0$	3,32	1,3	4,32
Ciężar własny wieńca żelb. $0,43 \cdot 0,25 \cdot 25,0 \cdot 3,0$	8,06	1,1	8,87
<b>SUMY</b>	<b>56,51</b>		<b>62,83</b>

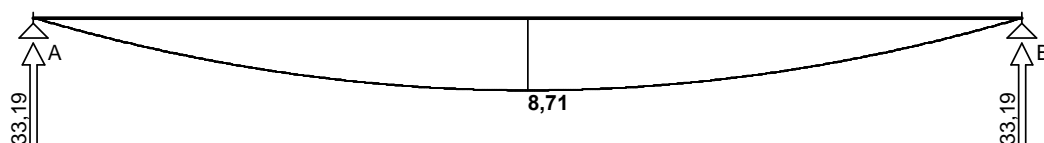
Rozpiętości

$$l = 1,05 \cdot 1,00 = 1,05 \text{ m}$$

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

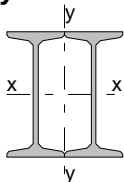


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 I 160**

stal: **St3**

$$W_x = 234 \text{ cm}^3, J_x = 1870 \text{ cm}^4, A_v = 20,2 \text{ cm}^2, m = 35,8 \text{ kg/m}$$

zginanie : klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,080$ )

$$M_R = 54,35 \text{ kNm}$$

ściananie : klasa przekroju 1

$$V_R = 251,40 \text{ kN}$$

Nośność na zginanie

$$\text{Współczynnik zwężenia } \varphi_L = 1,000$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 8,71 \text{ kNm}$$

$$M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,160 < 1$$

Nośność na ściananie

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 33,19 \text{ kN}$$

$$V_{\max} / V_R = 0,132 < 1$$

Nośność na zginanie ze ściananiem

$$V_{\max} = 33,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 150,84 \text{ kN}$$

→ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania ( $\gamma_f = 1,15$ )

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_o / 350 = 3,00 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{\max} = 0,23 \text{ mm}$$

$$f_{\max} = 0,23 \text{ mm} < f_{gr} = 3,00 \text{ mm}$$

Przyjęto nadproża z 2 dwuteowników 160 skręconych ze sobą śrubami M-12 w 3 miejscach.

Nadproże oparte (po 20 cm z każdej strony) na poduszce betonowej o gr. 3 cm.

Dwuteowniki od dołu łączyć dodatkowo przewiązkami o szer 100 mm i gr. 6 mm.

## Poz. 5. Słupy

### Poz. 5.1. Słup skrajny na piętrze

DANE:

Wymiary przekroju:

$$\text{Szerokość przekroju } b = 25,0 \text{ cm}$$

$$\text{Wysokość przekroju } h = 25,0 \text{ cm}$$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

$$\text{Wilgotność środowiska } RH = 50\%$$

$$\text{Wiek betonu w chwili obciążenia } 28 \text{ dni}$$

$$\text{Maksymalny rozmiar kruszywa } d_g = 16 \text{ mm}$$

Otulina:

$$\text{Minimalna grubość otulenia zbrojenia } c_{\min} = 15 \text{ mm}$$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 12 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	32,99	32,99	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa  $N_o = 6,19 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,60 \text{ m}$

Rodzaj konstrukcji:

- w płaszczyźnie obciążenia: przesuwna

- z płaszczyzny obciążenia: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynniki długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$

Współczynniki długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

**WYNIKI - SŁUP:**

Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi$ 12**

**Poz. 5.2. Słup środkowy na piętrze**

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Szerokość przekroju  $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 12 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	75,84	32,99	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa  $N_o = 7,59 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 2,76 \text{ m}$

Rodzaj konstrukcji:

- w płaszczyźnie obciążenia: przesuwna

- z płaszczyzny obciążenia: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynniki długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$

Współczynniki długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,50 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,50 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$   
Łącznie przyjęto  $8\phi 12$

### **Poz. 5.3. Słup skrajny na parterze**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Szerokość przekroju  $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

##### Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 12 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	81,46	81,46	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa  $N_o = 0,00 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 4,01 \text{ m}$

Rodzaj konstrukcji:

- w płaszczyźnie obciążenia: przesuwna

- z płaszczyzny obciążenia: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynniki długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$

Współczynniki długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

Łącznie przyjęto  $8\phi 12$

### **Poz. 5.4. Słup środkowy na parterze**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Szerokość przekroju  $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu **B20**

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

##### Otulina:

Minimalna grubość otulenia zbrojenia  $c_{min} = 15 \text{ mm}$

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta h = 5 \text{ mm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 12 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)

Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{Sd}$
1.	166,21	166,21	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa  $N_o = 9,90 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,60 \text{ m}$

Rodzaj konstrukcji:

- w płaszczyźnie obciążenia: przesuwna

- z płaszczyzny obciążenia: przesuwna

---

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynniki długości wybowoczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$

Współczynniki długości wybowoczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

**Ściskanie:**

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,50 \text{ cm}^2$  Przyjęto po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 1,50 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $8\phi 12$

**Poz. 6. Ściany**

**Poz. 6.1. Ściany fundamentowe rozbudowy**

Istniejące wykonane z bloczków betonowych o grubości 24 cm oparte na ławach fundamentowych na głębokości posadowienia istniejącego budynku.

**Poz. 6.2. – zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne – istniejące murowane z pustaków ceramicznych gr. 25 cm, na zaprawie cementowo-wapiennej.

Projektowane- ściany zewnętrzne warstwowe murowane z pustaków ceramicznych Max U220 gr. 25 cm, na zaprawie cem.-wap. marki 5. Ściany zewnętrzne docieplone metodą lekką mokłą styropianem grubości 12 cm.

**Poz. 7. Fundamenty**

Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie miejscowej odkrywki ustalono, że warunki gruntowo-wodne nadają się do posadowienia bezpośredniego fundamentów. Woda gruntowa znajduje się poniżej poziomu posadowienia fundamentów. Przyjęto odpór graniczny podłoża 150 kPa. Występują proste warunki gruntowe. Obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

**Poz. 7.1. Ława fundamentowa**

Ławy fundamentowe – istniejące o szerokości 0,60 m oraz wysokości 0,30 m. Ławy fundamentowe betonowe z betonu B15, zbrojone w obrysie murów fundamentowych prętami  $4\phi 12$ , stal A-III, strzemiona  $\phi 6$  co 30 cm.

Ściany fundamentowe z bloczków fundamentowych.

**Poz. 7.2. Stopa fundamentowa pod słupem skrajnym**

Zestawienie obciążeń:

$$Q = 70,43 + 0,25 \cdot 0,40 \cdot 25,0 \cdot 4,01 \cdot 1,1 + 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,4 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 92,46 \text{ kN}$$

$$q_f = 150 \text{ kPa, stąd } B \times L = 92,46 / 150 \times 0,72 = 0,86 \text{ m}^2$$

Przyjęto stopę fundamentową pod słupem o wym. 100×100 cm i wysokości 40 cm. Stopa fund. wylewana z betonu B15, zbrojona siatką z prętów  $\phi 12$  stal A-III o oczkach 15/15 cm.

**Poz. 7.3. Stopa fundamentowa pod słupem środkowym**

Zestawienie obciążeń:

$$Q = 163,46 + 0,25 \cdot 0,40 \cdot 25,0 \cdot 4,01 \cdot 1,1 + 1,20 \cdot 1,20 \cdot 0,40 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 190,33 \text{ kN}$$

$$q_f = 150 \text{ kPa, stąd } B \times L = 190,22 / 150 \times 0,72 = 1,76 \text{ m}^2$$

Przyjęto stopę fundamentową pod słupem o wym. 140×140 cm i wysokości 40 cm. Stopa fund. wylewana z betonu B15, zbrojona siatką z prętów  $\phi 12$  stal A-III o oczkach 15/15 cm.

---