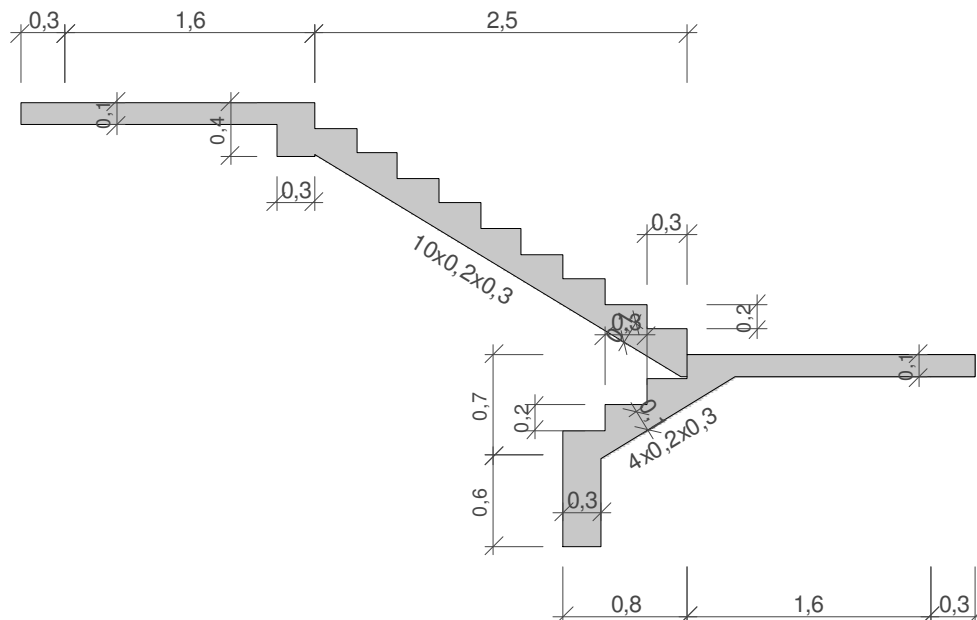


**SCHODY – POZ.8****SCHODY – POZ.8.1.1 | 8.1.2****Dwubiegowe z belką fundamentową****Dane geometryczne konstrukcji:**

Płyta biegowa:

$n_1 =$	4		Ilość stopni biegu pierwszego
$b_1 =$	135	[cm]	Szerokość biegu pierwszego
$b_{s1} =$	27	[cm]	Posuw stopnia
$h_{s1} =$	17	[cm]	Wysokość stopnia
$h_{p1} =$	15	[cm]	Grubość płyty biegowej

$n_2 =$	10		Ilość stopni biegu drugiego
$b_2 =$	140	[cm]	Szerokość biegu drugiego
$b_{s2} =$	27	[cm]	Posuw stopnia
$h_{s2} =$	17	[cm]	Wysokość stopnia
$h_{p2} =$	15	[cm]	Grubość płyty biegowej

$s =$	10	[cm]	Dusza
-------	----	------	-------

Płyta spocznikowa:

$b_{sp2} =$	160	[cm]	Szerokość płyty spocznikowej drugiej
$h_{sp2} =$	15	[cm]	Grubość płyty spocznikowej drugiej
$l_{s2} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia spocznika drugiego na murze

$b_{sp3} =$	164	[cm]	Szerokość płyty spocznikowej trzeciej
$h_{sp3} =$	15	[cm]	Grubość płyty spocznikowej trzeciej
$l_{s3} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia spocznika trzeciego na murze

Belka spocznikowa:

$b_{b3} =$	25	[cm]	Szerokość belki spocznika ostatniego
$h_{b3} =$	35	[cm]	Wysokość belki spocznika ostatniego
$l_{b3} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia belki spocznika ostatniego na murze

Fundament biegu

$b_{bp} =$	25	[cm]	Szerokość fundamentu
$h_{bp} =$	60	[cm]	Wysokość fundamentu
$a =$	2	[cm]	Otulina dla prętów

**Definicja obciążenia konstrukcji:****Ciążar własny jest automatycznie uwzględniany!**

$q_{ch}$	- Całkowite obciążenie charakterystyczne
$q_{comp}$	- Całkowite obciążenie obliczeniowe
$q_{ing}$	- Długotrwała część obciążenia charakterystycznego

Obciążenie płyty biegowej konstrukcji na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	3,4	1,00	3,4	3,4
2					
	<b>Razem:</b>	3,4	-	3,4	3,4
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

Obciążenie płyty spocznikowej drugiej na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	1,1	1,00	1,1	1,1
2					
	<b>Razem:</b>	1,1	-	1,1	1,1
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

Obciążenie płyty spocznikowej trzeciej na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	1,1	1,00	1,1	1,1
2					
	<b>Razem:</b>	1,1	-	1,1	1,1
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

**Dane materiałowe:**

Beton konstrukcji schodów:

<b>Klasa:</b>	<b>B37</b>		
$f_{cd} =$	20,0	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie
$f_{ck} =$	30,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$f_{ctm} =$	2,9	[MPa]	Wytrzymałość średnia na rozciąganie
$f_{ctd} =$	1,3	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
$f_{dbg} =$	1,1	[MPa]	Obliczeniowe naprężenie przyczepności (pręty gładkie)
$f_{dbz} =$	2,3	[MPa]	Obliczeniowe naprężenie przyczepności (pręty żebrowane)
$\rho =$	25,0	[kN/m <sup>3</sup> ]	Ciążar właściwy betonu
$E_{cm} =$	32000,0	[MPa]	Moduł sprężystości

Stal zbrojeniowa dla prętów głównych płyty:

<b>Nazwa:</b>	<b>34GS (A-III)</b>		
<b>Klasa:</b>	<b>A-III</b>		
$f_{yk} =$	410,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna
$f_{yd} =$	350,0	[MPa]	Obliczeniowa granica plastyczności stali
$E_s =$	200000,0	[MPa]	Moduł sprężystości
$\xi_{lim,eff} =$	0,53		Graniczne wartości względnej wysokości strefy ściskanej przekroju

Stal zbrojeniowa dla prętów głównych belki spocznikowej:

<b>Nazwa:</b>	<b>34GS (A-III)</b>		
<b>Klasa:</b>	<b>A-III</b>		
$f_{yk} =$	410,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna

$f_{yd} =$	350,0	[MPa]	Obliczeniowa granica plastyczności stali
$E_s =$	200000,0	[MPa]	Moduł sprężystości
$\xi_{lim,eff} =$	0,53		Graniczne wartości względnej wysokości strefy ściskanej przekroju

Stal zbrojoniowa dla strzemion belki spocznikowej:

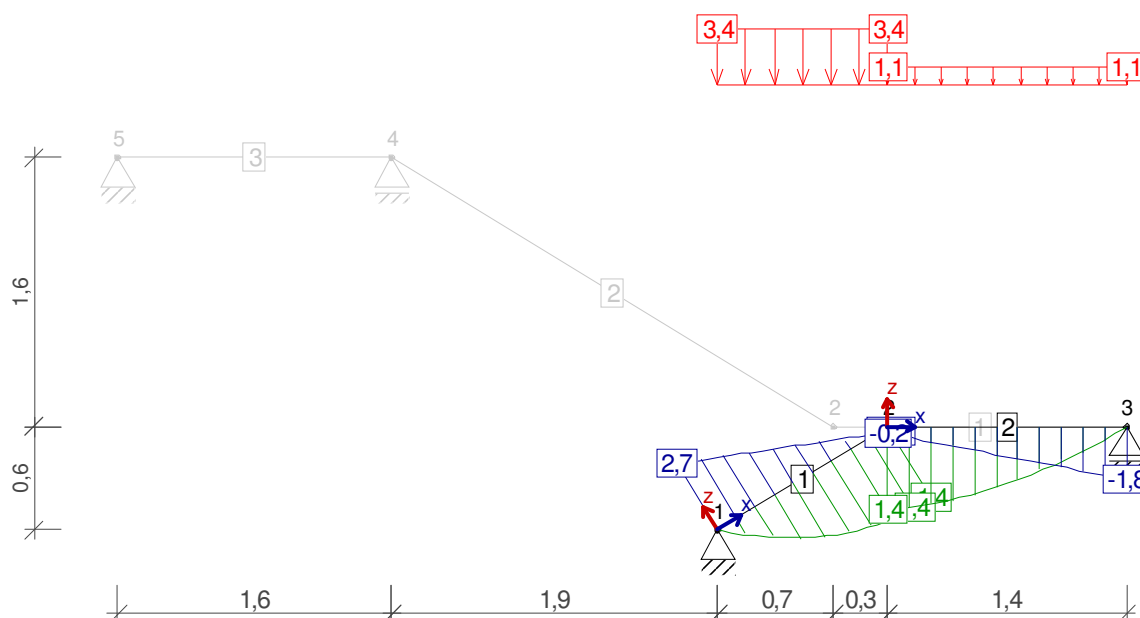
Nazwa: **StOS-b (A-0)**

Klasa: **A-0**

$f_{yk} =$	220,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna
$f_{yd} =$	190,0	[MPa]	Obliczeniowa granica plastyczności stali
$E_s =$	200000,0	[MPa]	Moduł sprężystości

### Weryfikacja konstrukcji schodów:

Lp.	Typ konstrukcji	$E_d$
1	Schody. Bieg pierwszy	<b>0,28</b>
2	Schody. Bieg drugi	<b>0,85</b>
3	Belka 3 (B3)	<b>0,97</b>



### Podparcie konstrukcji schodów:

$\alpha_s$	- Kąt obrotu podpory
$K_z$	- Sztywność podpory w kierunku z
$K_x$	- Sztywność podpory w kierunku x

Numer węzła	Rodzaj podparcia	$\alpha_s$ [°]	$K_z$ [kN/m]	$K_x$ [kN/m]
1	przegub	0,0	0,0	0,0
3	przesuw	0,0	0,0	0,0
5	przegub	0,0	0,0	0,0

### Weryfikacja stanu granicznego nośności:

#### 1. Zginanie przekroju

$P_{tw}$	- Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta
$x_{eff}$	- Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego
$d_{eff}$	- Wysokość czynna przekroju betonowego
$M_{Sd}$	- Wartość momentu działającego na przekrój
$M_{Rd}$	- Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc\text{eff}} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

Maksymalne momenty dodatnie

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{\text{eff}}$ [cm]	$d_{\text{eff}}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(+)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,0;0,6]	2	12	9,3	35,4	0,26	zweryfikowano
2	[0,1;0,0]	1	12	9,4	33,1	0,28	zweryfikowano

### Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:

#### 1. Ugięcia konstrukcji

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{\text{max}}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{\text{lim}}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{\text{max}} \leq f_{\text{lim}}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$f_{\text{max}}$ [mm]	$f_{\text{lim}}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,0;0,6]	1,9010	12,6866	0,15	zweryfikowano
2	[0,1;0,0]	1,9175	12,6866	0,15	zweryfikowano

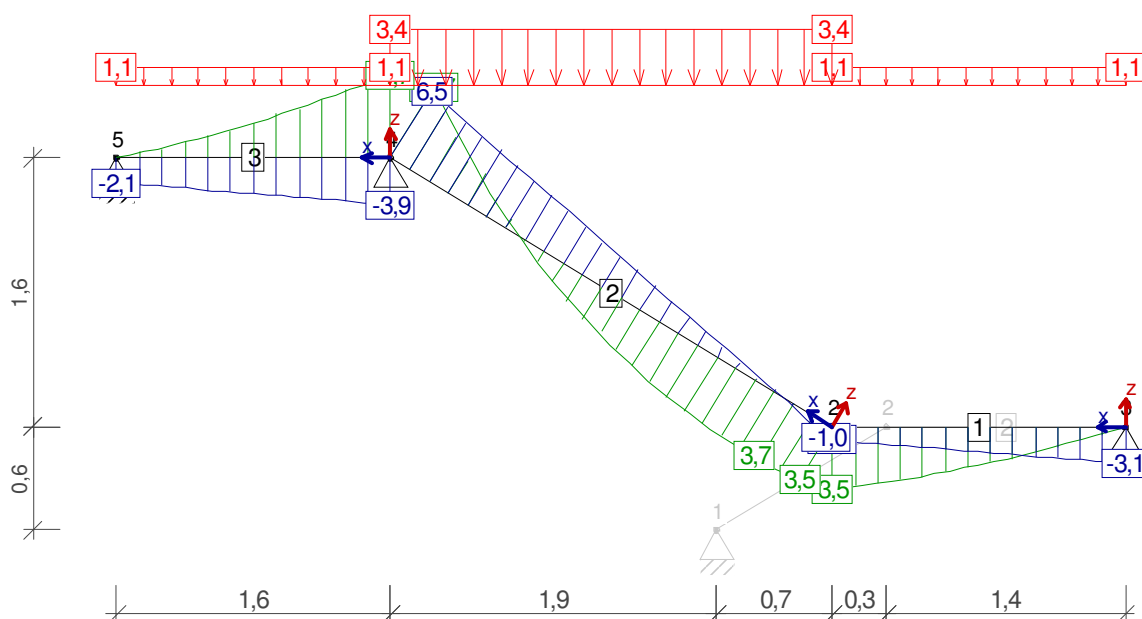
#### 2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{\text{max}}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{\text{lim}}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{\text{max}} \leq w_{\text{lim}}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{\text{max}}$ [mm]	$w_{\text{lim}}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,0;0,6]	84,8	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
2	[0,1;0,0]	90,3	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano

### Płyta biegowa druga



**Podparcie konstrukcji schodów:**

- $\alpha_s$  - Kąt obrotu podpory  
 $K_z$  - Sztywność podpory w kierunku z  
 $K_x$  - Sztywność podpory w kierunku x

Numer węzła	Rodzaj podparcia	$\alpha_s$ [°]	$K_z$ [kN/m]	$K_x$ [kN/m]
1	przegub	0,0	0,0	0,0
3	przesuw	0,0	0,0	0,0
5	przegub	0,0	0,0	0,0

**Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

## Maksymalne momenty dodatnie

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(+)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,7;0,0]	2	12	21,2	47,3	0,45	zweryfikowano
2	[0,1;0,1]	2	12	21,4	47,3	0,45	zweryfikowano

## Maksymalne momenty ujemne

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(-)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(-)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[2,6;1,6]	1	12	-26,1	31,0	0,84	zweryfikowano
3	[0,0;0,0]	1	12	-26,1	31,0	0,84	zweryfikowano

**Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:****1. Ugięcia konstrukcji**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

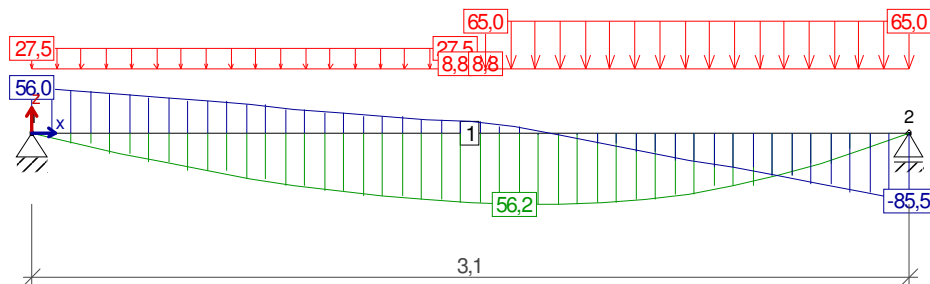
Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,7;0,0]	19,4397	23,4664	0,83	zweryfikowano
2	[0,3;0,2]	19,9068	23,4664	0,85	zweryfikowano
3	[0,6;0,0]	0,0000	7,9500	0,00	zweryfikowano

**2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji**

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,7;0,0]	144,5	0,0635	0,3000	0,21	zweryfikowano
2	[0,1;0,1]	146,0	0,0645	0,3000	0,21	zweryfikowano
3	[1,6;0,0]	0,0	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano

**Belka 1 (B1)****Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

Maksymalne momenty dodatnie

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [kN*m]	$M_{Rd(+)}$ [kN*m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
3	[1,9;0,0]	3	32	59,0	128,3	0,46	zweryfikowano

**2. Ścinanie przekroju**

- $V_{Sd}$  - Siła ścinająca występująca w przekroju  
 $V_{Rd1}$  - Nośność odcinka pierwszego rodzaju  
 $V_{Rd2}$  - Nośność umownych krzyżulców betonowych w przekroju  
 $V_{Rd3}$  - Nośność na ścinanie ze względu na rozciąganie poprzecznego zbrojenia

Nr. strefy ścinania	$P_{tw}$ [m]	$V_{Sd}$ [kN]	$V_{Rd1}$ [kN]	$V_{Rd2}$ [kN]	$V_{Rd3}$ [kN]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,0;0,0]	59,8	57,5	306,3	85,0	0,70	zweryfikowano
2	[0,3;0,0]	50,4	57,5	-	-	0,88	zweryfikowano
3	[2,7;0,0]	-57,5	57,5	-	-	1,00	zweryfikowano
4	[3,0;0,0]	-78,7	57,5	306,3	122,8	0,64	zweryfikowano

**Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:****1. Ugięcia konstrukcji**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
3	[1,7;0,0]	3,8482	15,7500	0,24	zweryfikowano

**2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji**

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągany, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$W_{max}$ [mm]	$W_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
3	[1,9;0,0]	150,6	0,0695	0,3000	0,23	zweryfikowano

### 3. Zarysowanie elementu - rysy ukośne

$W_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $W_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$W_{max} \leq W_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$W_{max}$ [mm]	$W_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
3	[0,0;0,0]	0,1460	0,3000	0,49	zweryfikowano

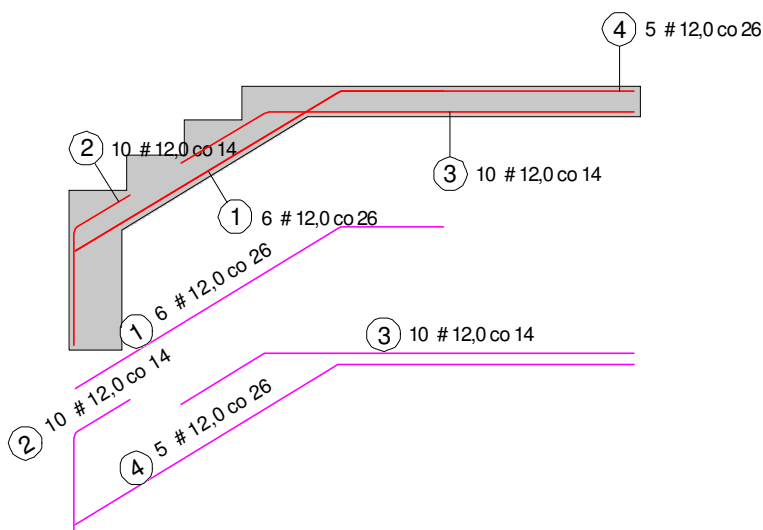
### Weryfikacja statyki konstrukcji:

#### 1. Reakcje podporowe konstrukcji:

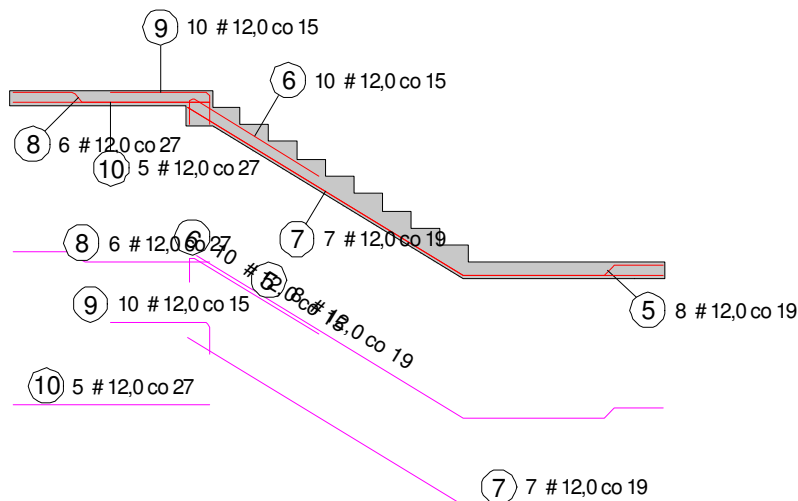
$V_{pt}$  - Reakcja pionowa  
 $H_{pt}$  - Reakcja pozioma  
 $M_{pt}$  - Moment

Nr. belki	$V_{pt1}$ [kN]	$H_{pt1}$ [kN]	$M_{pt1}$ [kN*m]	$V_{pt2}$ [kN]	$H_{pt2}$ [kN]	$M_{pt2}$ [kN*m]
3	59,8	0,0	0,0	89,3	0,0	0,0

#### Płyta biegowa pierwsza



#### Płyta biegowa druga

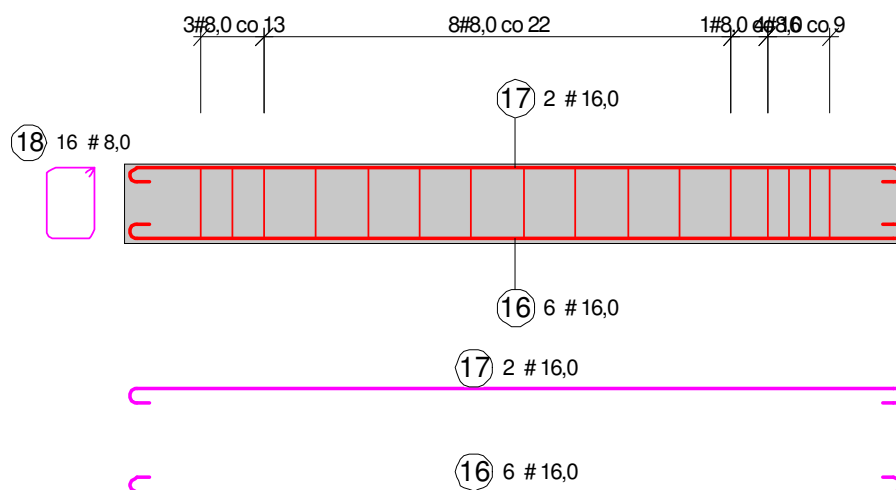


**Parametry całkowitego zbrojenia płyt konstrukcji:**

$\phi_d$	- Średnica prętów dolnych
$\phi_g$	- Średnica prętów górnych
$a_d$	- Otulina prętów dolnych w poszczególnych elementach konstrukcji
$a_g$	- Otulina prętów górnych w poszczególnych elementach konstrukcji

Nazwa elementu	$\phi_d$ [mm]	$\phi_g$ [mm]	$a_d$ [cm]	$a_g$ [cm]
Płyta biegowa (bieg pierwszy)	12,0	12,0	2	2
Płyta spocznikowa druga	12,0	12,0	2	2
Płyta biegowa (bieg drugi)	12,0	12,0	2	2
Płyta spocznikowa trzecia	12,0	12,0	2	2

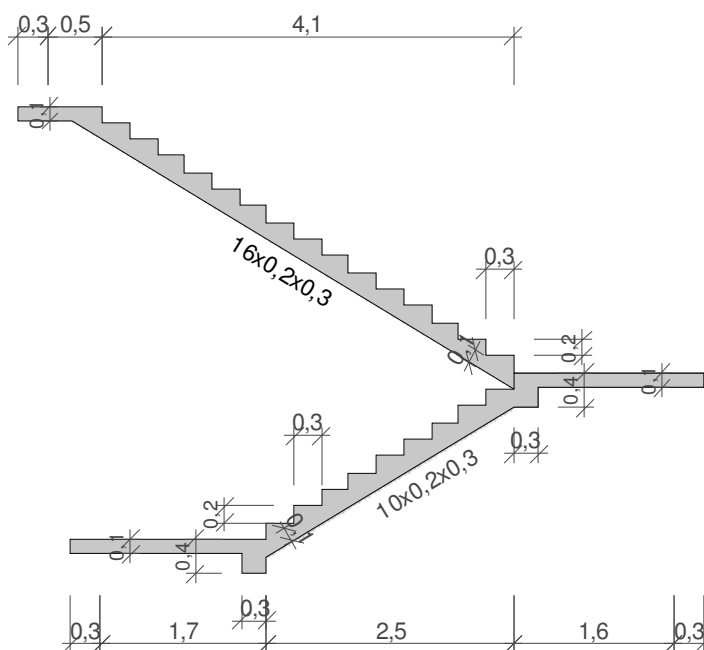
$s_{max} =$	25	[cm]	Maksymalny dopuszczalny rozstaw zbrojenia
$s_{min} =$	4	[cm]	Minimalny dopuszczalny rozstaw zbrojenia
$a_{edg} =$	2	[cm]	Otulina pomiędzy prętami a krawędzią płyty

**Belka 1 (B1)****Parametry całkowitego zbrojenia belek:**

$\phi_d$	- Średnica prętów dolnych
$\phi_g$	- Średnica prętów górnych
$\phi_{str}$	- Średnica strzemion poszczególnych belek
$a_d$	- Otulina prętów dolnych w poszczególnych belkach konstrukcji
$a_g$	- Otulina prętów górnych w poszczególnych belkach konstrukcji

Nazwa belki	$\phi_d$ [mm]	$\phi_g$ [mm]	$\phi_{str}$ [mm]	Typ strzemion	$a_d$ [cm]	$a_g$ [cm]
B3	16,0	16,0	8,0	dwucięte	2	2



**SCHODY – POZ.8.1.3 | 8.1.4****Dwubiegowe****Dane geometryczne konstrukcji:****Płyta biegowa:**

$n_1 =$	10		Ilość stopni biegu pierwszego
$b_1 =$	135	[cm]	Szerokość biegu pierwszego
$b_{s1} =$	27	[cm]	Posuw stopnia
$h_{s1} =$	17	[cm]	Wysokość stopnia
$h_{p1} =$	15	[cm]	Grubość płyty biegowej

$n_2 =$	16		Ilość stopni biegu drugiego
$b_2 =$	140	[cm]	Szerokość biegu drugiego
$b_{s2} =$	27	[cm]	Posuw stopnia
$h_{s2} =$	17	[cm]	Wysokość stopnia
$h_{p2} =$	15	[cm]	Grubość płyty biegowej

$s =$	10	[cm]	Dusza
-------	----	------	-------

**Płyta spocznikowa:**

$b_{sp1} =$	166	[cm]	Szerokość płyty spocznikowej pierwszej
$h_{sp1} =$	15	[cm]	Grubość płyty spocznikowej pierwszej
$l_{s1} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia spocznika pierwszego na murze

$b_{sp2} =$	160	[cm]	Szerokość płyty spocznikowej drugiej
$h_{sp2} =$	15	[cm]	Grubość płyty spocznikowej drugiej
$l_{s2} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia spocznika drugiego na murze

$b_{sp3} =$	55	[cm]	Szerokość płyty spocznikowej trzeciej
$h_{sp3} =$	15	[cm]	Grubość płyty spocznikowej trzeciej
$l_{s3} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia spocznika trzeciego na murze

**Belka spocznikowa:**

$b_{b1} =$	25	[cm]	Szerokość belki spocznika pierwszego
$h_{b1} =$	35	[cm]	Wysokość belki spocznika pierwszego
$l_{bs1} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia belki spocznika pierwszego na murze

$b_{b2} =$	25	[cm]	Szerokość belki spocznika drugiego
$h_{b2} =$	35	[cm]	Wysokość belki spocznika drugiego
$l_{bs2} =$	30	[cm]	Głębokość oparcia belki spocznika drugiego na murze

**Definicja obciążenia konstrukcji:****Ciążar własny jest automatycznie uwzględniany!**

- $q_{ch}$  - Całkowite obciążenie charakterystyczne  
 $q_{comp}$  - Całkowite obciążenie obliczeniowe  
 $q_{Ing}$  - Długotrwała część obciążenia charakterystycznego

Obciążenie płyty biegowej konstrukcji na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{Ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	3,4	1,00	3,4	3,4
2					
	<b>Razem:</b>	3,4	-	3,4	3,4
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

Obciążenie płyty spocznikowej pierwszej na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{Ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	1,1	1,00	1,1	1,1
2					
	<b>Razem:</b>	1,1	-	1,1	1,1
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

Obciążenie płyty spocznikowej drugiej na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{Ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	1,1	1,00	1,1	1,1
2					
	<b>Razem:</b>	1,1	-	1,1	1,1
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

Obciążenie płyty spocznikowej trzeciej na 1m<sup>2</sup> rzutu schodów:

Lp.	Opis	$q_{ch}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$q_{comp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{Ing}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Materiał dowolny	1,1	1,00	1,1	1,1
2					
	<b>Razem:</b>	1,1	-	1,1	1,1
	Obciążenie zmienne:	5,0	1,30	6,5	6,5

**Dane materiałowe:**

Beton konstrukcji schodów:

<b>Klasa:</b>	<b>B37</b>		
$f_{cd} =$	20,0	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie
$f_{ck} =$	30,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$f_{ctm} =$	2,9	[MPa]	Wytrzymałość średnia na rozciąganie
$f_{ctd} =$	1,3	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
$f_{dbg} =$	1,1	[MPa]	Obliczeniowe naprężenie przyczepności (pręty gładkie)
$f_{dbz} =$	2,3	[MPa]	Obliczeniowe naprężenie przyczepności (pręty żebrowane)
$\rho =$	25,0	[kN/m <sup>3</sup> ]	Ciążar właściwy betonu
$E_{cm} =$	32000,0	[MPa]	Moduł sprężystości

Stal zbrojeniowa dla prętów głównych płyty:

<b>Nazwa:</b>	<b>34GS (A-III)</b>		
<b>Klasa:</b>	<b>A-III</b>		
$f_{yk} =$	410,0	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna
$f_{yd} =$	350,0	[MPa]	Obliczeniowa granica plastyczności stali
$E_s =$	200000,0	[MPa]	Moduł sprężystości
$\xi_{lim,eff} =$	0,53		Graniczne wartości względnej wysokości strefy ściskanej przekroju

Stal zbrojeniowa dla prętów głównych belki spocznikowej:

Nazwa: **34GS (A-III)**

Klasa: **A-III**

$f_{yk} = 410,0$  [MPa]

$f_{yd} = 350,0$  [MPa]

$E_s = 200000,0$  [MPa]

$\xi_{lim,eff} = 0,53$

Wytrzymałość charakterystyczna

Obliczeniowa granica plastyczności stali

Moduł sprężystości

Graniczne wartości względnej wysokości strefy ściskanej przekroju

Stal zbrojeniowa dla strzemion belki spocznikowej:

Nazwa: **StOS-b (A-0)**

Klasa: **A-0**

$f_{yk} = 220,0$  [MPa]

$f_{yd} = 190,0$  [MPa]

$E_s = 200000,0$  [MPa]

Wytrzymałość charakterystyczna

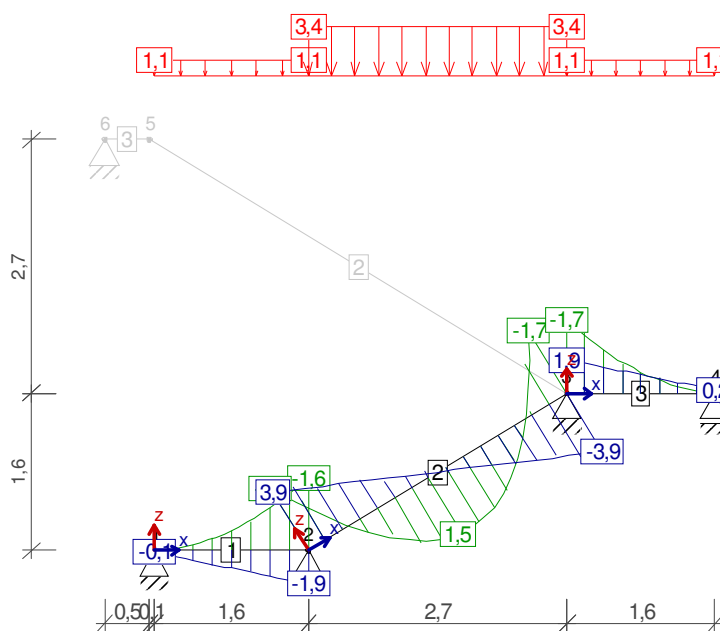
Obliczeniowa granica plastyczności stali

Moduł sprężystości

### Weryfikacja konstrukcji schodów:

Lp.	Typ konstrukcji	$E_d$
1	Schody. Bieg pierwszy	<b>0,47</b>
2	Schody. Bieg drugi	<b>0,74</b>
3	Belka 1 (B1)	<b>0,99</b>
4	Belka 2 (B2)	<b>0,89</b>

### Płyta biegowa pierwsza



### Podparcie konstrukcji schodów:

- $\alpha_s$  - Kąt obrotu podpory  
 $K_z$  - Sztywność podpory w kierunku z  
 $K_x$  - Sztywność podpory w kierunku x

Numer węzła	Rodzaj podparcia	$\alpha_s$ [°]	$K_z$ [kN/m]	$K_x$ [kN/m]
1	przegub	0,0	0,0	0,0
2	przegub	0,0	0,0	0,0
3	przegub	0,0	0,0	0,0
4	przesuw	0,0	0,0	0,0
5	przesuw	0,0	0,0	0,0
6	przegub	0,0	0,0	0,0

**Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

## Maksymalne momenty dodatnie

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(+)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,5;0,0]	1	12	1,6	33,1	0,05	zweryfikowano
2	[1,4;0,8]	2	12	7,0	35,4	0,20	zweryfikowano
3	[1,1;0,0]	1	12	1,4	33,1	0,04	zweryfikowano

## Maksymalne momenty ujemne

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(-)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(-)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,6;0,0]	1	12	-8,6	33,1	0,26	zweryfikowano
2	[0,0;0,0]	1	12	-8,6	18,3	0,47	zweryfikowano
3	[0,0;0,0]	1	12	-8,6	33,1	0,26	zweryfikowano

**Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:****1. Ugięcia konstrukcji**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,0;0,0]	0,0000	8,0500	0,00	zweryfikowano
2	[1,4;0,8]	1,6689	15,8408	0,11	zweryfikowano
3	[0,6;0,0]	0,0000	7,7500	0,00	zweryfikowano

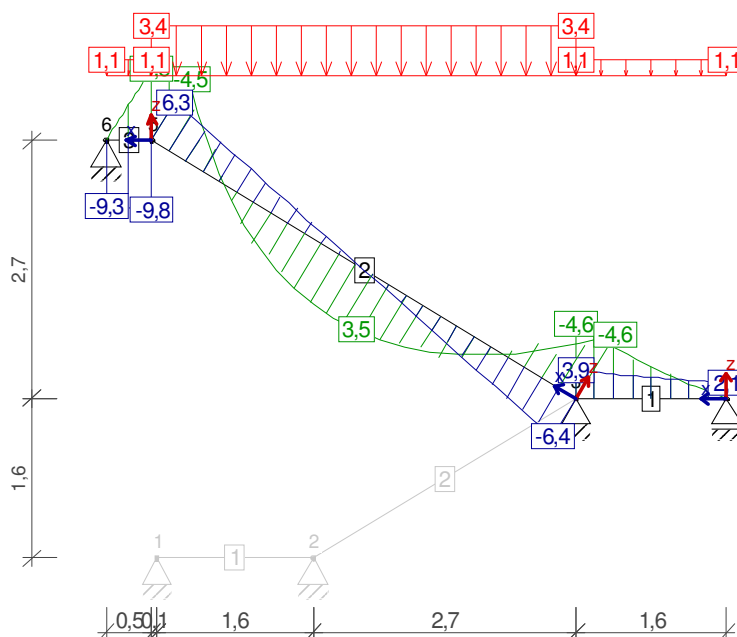
**2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji**

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,5;0,0]	13,4	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
2	[1,4;0,8]	65,0	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
3	[1,1;0,0]	11,4	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano

## Płyta biegowa druga

**Podparcie konstrukcji schodów:**

- $\alpha_s$  - Kąt obrotu podpory  
 $K_z$  - Sztywność podpory w kierunku z  
 $K_x$  - Sztywność podpory w kierunku x

Numer węzła	Rodzaj podparcia	$\alpha_s$ [°]	$K_z$ [kN/m]	$K_x$ [kN/m]
1	przegub	0,0	0,0	0,0
2	przegub	0,0	0,0	0,0
3	przegub	0,0	0,0	0,0
4	przesuw	0,0	0,0	0,0
5	przesuw	0,0	0,0	0,0
6	przegub	0,0	0,0	0,0

**Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

## Maksymalne momenty dodatnie

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(+)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[2,2;1,3]	1	12	17,0	31,0	0,55	zweryfikowano

## Maksymalne momenty ujemne

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(-)}$ [(kN*m)/m]	$M_{Rd(-)}$ [(kN*m)/m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,6;0,0]	1	12	-22,6	31,0	0,73	zweryfikowano
2	[0,0;0,0]	1	12	-22,6	31,0	0,73	zweryfikowano
3	[0,0;0,0]	3	12	-21,6	58,5	0,37	zweryfikowano

**Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:****1. Ugięcia konstrukcji**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

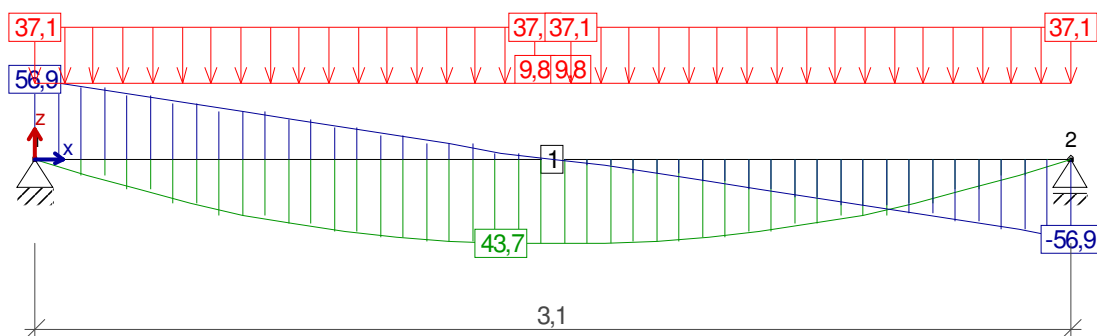
Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,9;0,0]	0,0000	7,7500	0,00	zweryfikowano
2	[2,4;1,5]	20,6651	27,9256	0,74	zweryfikowano
3	[0,0;0,0]	2,4096	27,9256	0,09	zweryfikowano

**2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji**

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr pręta	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,0;0,0]	0,0	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
2	[2,2;1,3]	180,1	0,0900	0,3000	0,30	zweryfikowano
3	[0,5;0,0]	0,0	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano

**Belka 1 (B1)****Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

Maksymalne momenty dodatnie

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [kN*m]	$M_{Rd(+)}$ [kN*m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,6;0,0]	3	32	46,7	128,3	0,36	zweryfikowano

## 2. Ścinanie przekroju

- $V_{Sd}$  - Siła ścinająca występująca w przekroju  
 $V_{Rd1}$  - Nośność odcinka pierwszego rodzaju  
 $V_{Rd2}$  - Nośność umownych krzyżulców betonowych w przekroju  
 $V_{Rd3}$  - Nośność na ścinanie ze względu na rozciąganie poprzecznego zbrojenia

Nr. strefy ścinania	$P_{tw}$ [m]	$V_{Sd}$ [kN]	$V_{Rd1}$ [kN]	$V_{Rd2}$ [kN]	$V_{Rd3}$ [kN]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,0;0,0]	60,7	57,5	306,3	85,0	0,71	zweryfikowano
2	[0,3;0,0]	48,3	57,5	-	-	0,84	zweryfikowano
3	[3,0;0,0]	-54,5	57,5	-	-	0,95	zweryfikowano

### Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:

#### 1. Ugięcia konstrukcji

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,6;0,0]	3,1104	15,7500	0,20	zweryfikowano

#### 2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągany, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[1,6;0,0]	119,3	0,0530	0,3000	0,18	zweryfikowano

#### 3. Zarysowanie elementu - rysy ukośne

- $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

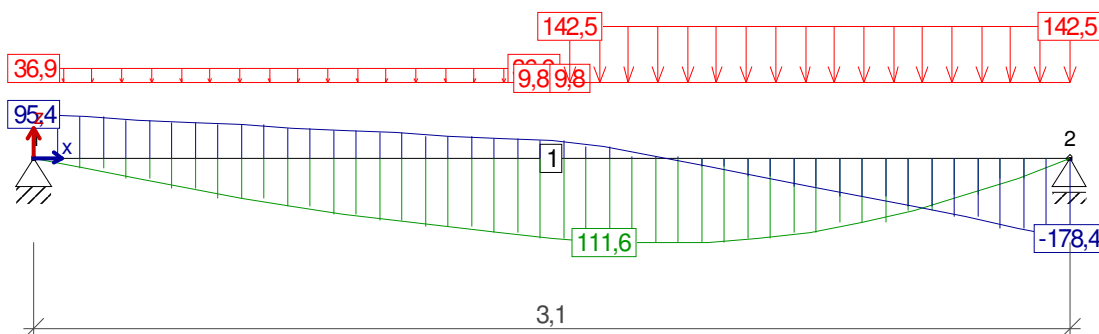
Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,0;0,0]	0,1516	0,3000	0,51	zweryfikowano

### Weryfikacja statyki konstrukcji:

#### 1. Reakcje podporowe konstrukcji:

- $V_{pt}$  - Reakcja pionowa  
 $H_{pt}$  - Reakcja pozioma  
 $M_{pt}$  - Moment

Nr. belki	$V_{pt1}$ [kN]	$H_{pt1}$ [kN]	$M_{pt1}$ [kN*m]	$V_{pt2}$ [kN]	$H_{pt2}$ [kN]	$M_{pt2}$ [kN*m]
1	60,7	0,0	0,0	60,7	0,0	0,0

**Belka 2 (B2)****Weryfikacja stanu granicznego nośności:****1. Zginanie przekroju**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji nośności elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $x_{eff}$  - Wysokość ściskanej strefy przekroju betonowego  
 $d_{eff}$  - Wysokość czynna przekroju betonowego  
 $M_{Sd}$  - Wartość momentu działającego na przekrój  
 $M_{Rd}$  - Wartość momentu od sił wewnętrznych

$$M_{Sd} \leq f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a)$$

Maksymalne momenty dodatnie

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$x_{eff}$ [cm]	$d_{eff}$ [cm]	$M_{Sd(+)}$ [kN*m]	$M_{Rd(+)}$ [kN*m]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[1,9;0,0]	3	32	114,5	128,3	0,89	zweryfikowano

**2. Ścinanie przekroju**

- $V_{Sd}$  - Siła ścinająca występująca w przekroju  
 $V_{Rd1}$  - Nośność odcinka pierwszego rodzaju  
 $V_{Rd2}$  - Nośność umownych krzyżulców betonowych w przekroju  
 $V_{Rd3}$  - Nośność na ścinanie ze względu na rozciąganie poprzecznego zbrojenia

Nr. strefy ścinania	$P_{tw}$ [m]	$V_{Sd}$ [kN]	$V_{Rd1}$ [kN]	$V_{Rd2}$ [kN]	$V_{Rd3}$ [kN]	$E_d$	Weryfikacja nośności
1	[0,0;0,0]	99,2	57,5	306,3	122,8	0,81	zweryfikowano
2	[0,6;0,0]	74,4	57,5	306,3	122,8	0,61	zweryfikowano
3	[1,1;0,0]	55,8	57,5	-	-	0,97	zweryfikowano
4	[1,3;0,0]	49,6	57,5	-	-	0,86	zweryfikowano
5	[2,5;0,0]	-90,9	57,5	306,3	100,5	0,90	zweryfikowano
6	[3,1;0,0]	-182,2	57,5	306,3	221,1	0,82	zweryfikowano

**Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:****1. Ugięcia konstrukcji**

- $P_{tw}$  - Punkt weryfikacji ugięcia elementu konstrukcyjnego w układzie lokalnym pręta  
 $f_{max}$  - Maksymalne ugięcie elementu  
 $f_{lim}$  - Warunek normowy dla ugięcia

$$f_{max} \leq f_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$f_{max}$ [mm]	$f_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[1,7;0,0]	7,4088	15,7500	0,47	zweryfikowano



## 2. Zarysowanie elementu - rysy prostopadłe do osi konstrukcji

- $\sigma_s$  - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę  
 $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$\sigma_s$ [MPa]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[1,9;0,0]	294,3	0,1421	0,3000	0,47	zweryfikowano

## 3. Zarysowanie elementu - rysy ukośne

- $w_{max}$  - Rzeczywista szerokość rozwarcia rysy  
 $w_{lim}$  - Graniczna szerokość rozwarcia rysy

$$w_{max} \leq w_{lim}$$

Nr. belki	$P_{tw}$ [m]	$w_{max}$ [mm]	$w_{lim}$ [mm]	$E_d$	Weryfikacja nośności
2	[0,0;0,0]	0,1521	0,3000	0,51	zweryfikowano

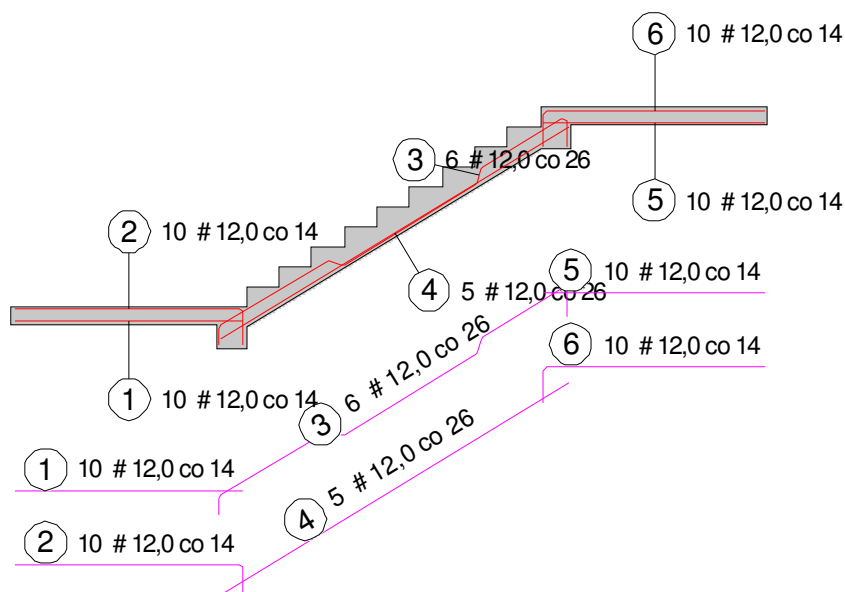
### Weryfikacja statyki konstrukcji:

#### 1. Reakcje podporowe konstrukcji:

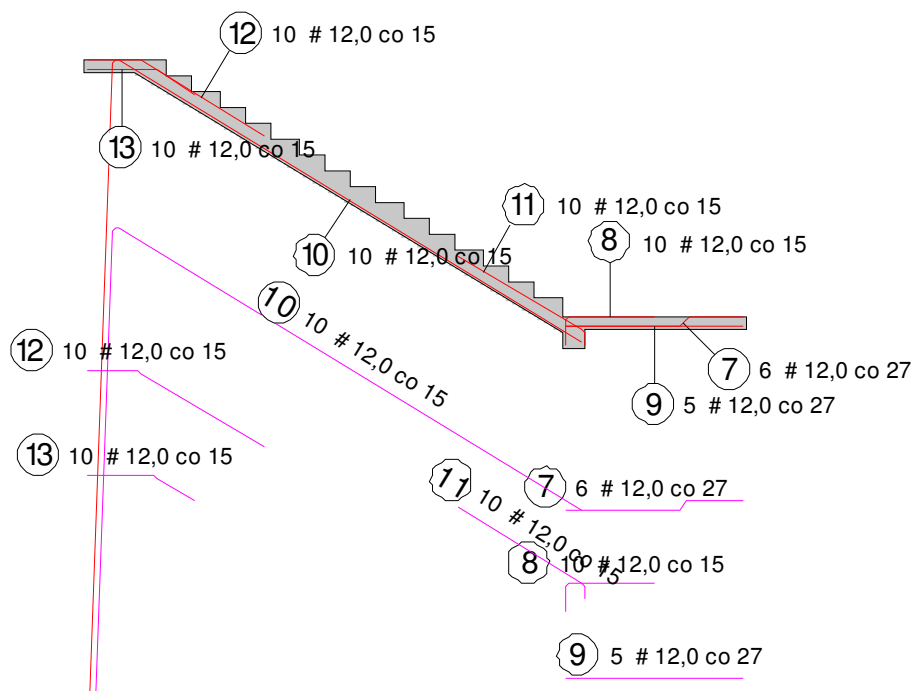
- $V_{pt}$  - Reakcja pionowa  
 $H_{pt}$  - Reakcja pozioma  
 $M_{pt}$  - Moment

Nr. belki	$V_{pt1}$ [kN]	$H_{pt1}$ [kN]	$M_{pt1}$ [kN*m]	$V_{pt2}$ [kN]	$H_{pt2}$ [kN]	$M_{pt2}$ [kN*m]
2	99,2	0,0	0,0	182,2	0,0	0,0

### Płyta biegowa pierwsza



## Płyta biegowa druga

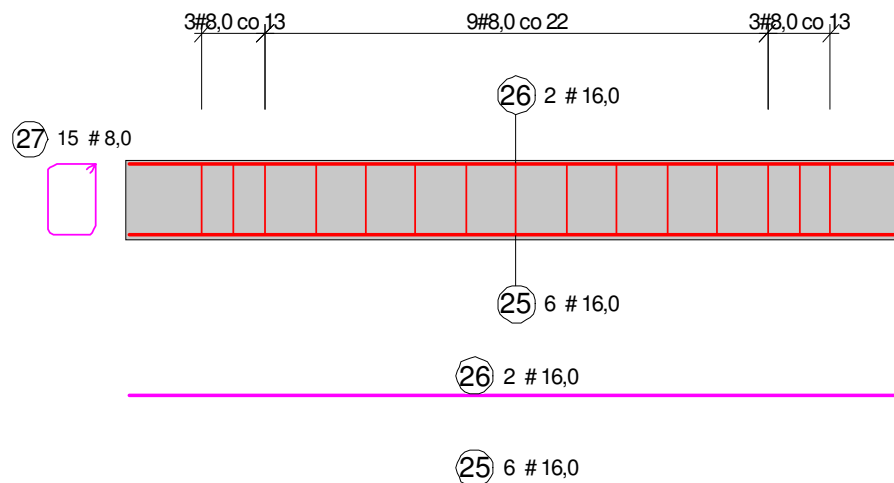
**Parametry całkowitego zbrojenia płyt konstrukcji:**

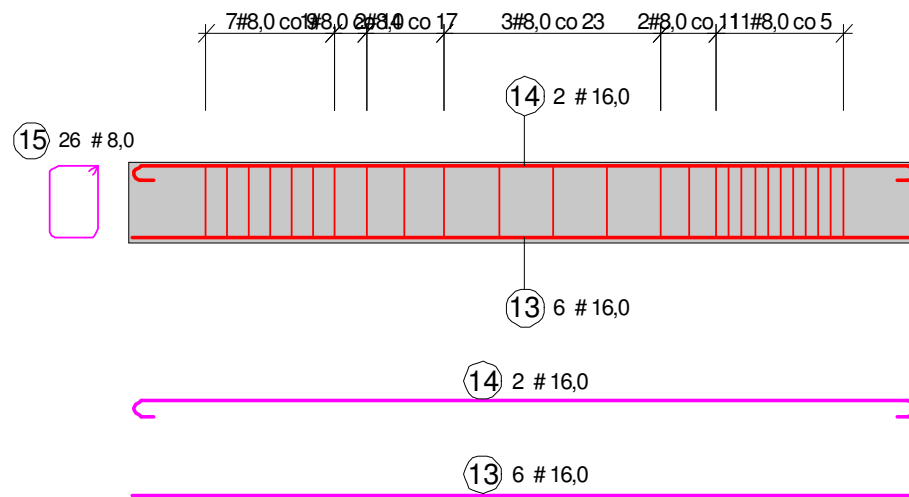
- $\phi_d$  - Średnica prętów dolnych  
 $\phi_g$  - Średnica prętów górnych  
 $a_d$  - Otulina prętów dolnych w poszczególnych elementach konstrukcji  
 $a_g$  - Otulina prętów górnych w poszczególnych elementach konstrukcji

Nazwa elementu	$\phi_d$ [mm]	$\phi_g$ [mm]	$a_d$ [cm]	$a_g$ [cm]
Płyta spocznikowa pierwsza	12,0	12,0	2	2
Płyta biegowa (bieg pierwszy)	12,0	12,0	2	2
Płyta spocznikowa druga	12,0	12,0	2	2
Płyta biegowa (bieg drugi)	12,0	12,0	2	2
Płyta spocznikowa trzecia	12,0	12,0	2	2

- $S_{max}$  = 25 [cm] Maksymalny dopuszczalny rozstaw zbrojenia  
 $S_{min}$  = 4 [cm] Minimalny dopuszczalny rozstaw zbrojenia  
 $a_{edg}$  = 2 [cm] Otulina pomiędzy prętami a krawędzią płyty

## Belka 1 (B1)



**Belka 2 (B2)****Parametry całkowitego zbrojenia belek:**

$\phi_d$	- Średnica prętów dolnych
$\phi_g$	- Średnica prętów górnych
$\phi_{str}$	- Średnica strzemion poszczególnych belek
$a_d$	- Otulina prętów dolnych w poszczególnych belkach konstrukcji
$a_g$	- Otulina prętów górnych w poszczególnych belkach konstrukcji

Nazwa belki	$\phi_d$ [mm]	$\phi_g$ [mm]	$\phi_{str}$ [mm]	Typ strzemion	$a_d$ [cm]	$a_g$ [cm]
B1	16,0	16,0	8,0	dwucięte	2	2
B2	16,0	16,0	8,0	dwucięte	2	2

**SCHODY – POZ.8.2****2.1 Charakterystyki materiałów:**

• Beton	:	B37	$f_{cd} = 20,00$ (MPa)	ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m <sup>3</sup> )
• Zbrojenie podłużne	:	A-IIIIN	typ RB 500	$f_{yd} = 420,00$ (MPa)
• Zbrojenie poprzeczne	:	A-IIIIN	typ RB 500	$f_{yd} = 420,00$ (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>			<b>1,32</b>	<b>0,30</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,38$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,32 (m)				
	100,0 x 12,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

• Regulamin kombinacji	:	PN82
• Obliczenia wg normy	:	PN-B-03264 (2002)
• Belka prefabrykowana	:	nie
• Otulina zbrojenia	:	dolna $c = 2,5$ (cm)
	:	boczna $c1 = 2,5$ (cm)
	:	górną $c2 = 2,5$ (cm)

**2.4 Obciążenia:**

2.4.1	Ciągłe:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
jednorodne	stałe	górną	1	1,00	-	3,40	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	zmienne	górną	1	1,00	-	6,50	-	-	-	-	-	1,00
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Reakcje****Podpora V1**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	-	8,67	-	5,98
	-	8,97	-	6,19
Obwiednia max:	-	17,64	-	12,17
Obwiednia min:	-	7,80	-	5,38

**2.5.2 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-6,61	0,00	-11,16	0,00	-16,87

**2.5.3 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-5,96	0,00	-11,16	0,00	-16,87

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,74

**2.5.5 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,1	0,1	0,4	0,4=(L0/386)	0,6	0,06	0,03

**2.6 Zbrojenie:****2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,32 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (dolne) (RB 500)
 

4	φ12,0	l = 1,56	od 0,04 do	1,60
---	-------	----------	------------	------
- podporowe (RB 500)
 

8	φ12,0	l = 2,05	od 0,04 do	1,58
---	-------	----------	------------	------

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (RB 500)
 

strzemiona 14	φ12,0	l = 1,64
e = 1*0,05 + 2*0,25 + 2*0,11 + 2*0,25 (m)		

**SCHODY – POZ.8.3****BIEG - POZ.8.3.8 | 8.3.9****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ RB 500 fyd = 420,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S fyd = 190,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,20</b>	<b>2,05</b>	<b>0,20</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 2,20 (m)				
	Przekrój od 0,00 do 2,05 (m)				
	100,0 x 15,0 (cm)				

Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,5 (cm)
- : boczna c1 = 2,5 (cm)
- : górna c2 = 2,5 (cm)

### 2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γf	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górn	1	1,00	-	3,40	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	zmienne	górn	1	1,00	-	6,50	-	-	-	-	-	1,00

γf- współczynnik obciążenia

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Reakcje

##### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,96	-	-1,45
G2	-	3,74	-	-1,37
Q1	-	7,15	-	-2,62
Obwiednia max:	-	15,25	-	-2,54
Obwiednia min:	-	6,93	-	-5,59

##### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,96	-	1,45
G2	-	3,74	-	1,37
Q1	-	7,15	-	2,62
Obwiednia max:	-	15,25	-	5,59
Obwiednia min:	-	6,93	-	2,54

#### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	2,80	-0,06	-4,56	-4,56	14,21	-14,21

#### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	2,72	0,00	-4,44	-4,44	13,84	-13,84

#### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górn	dolne	górn	dolne	górn
P1	1,36	0,00	0,00	1,36	0,00	1,36

#### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego  
ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego  
a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego  
a - ugięcie całkowite  
a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/9167)		0,9	0,00	0,15

**2.6 Zbrojenie:****2.6.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 2,25 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (RB 500) 7  $\phi 10,0$   $l = 2,34$  od 0,05 do 2,40
- podporowe (RB 500) 7  $\phi 10,0$   $l = 2,77$  od 0,03 do 2,42

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S) strzemiona 18  $\phi 6,0$   $l = 1,55$   
 $e = 1*0,05 + 3*0,25 + 2*0,22 + 3*0,25$  (m)

**SŁUP - POZ.8.3.1****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS fyd = 350,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S fyd = 190,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Prostokąt	57,0 x 20,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 1,37 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,00 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)
2.2.6	Ac	= 1140,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 38000,0 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 308655,0 (cm <sup>4</sup> )

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

**2.4 Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	8	1,00	1,00	60,22	-0,49	0,00	-0,29	-8,07	0,00	-4,84

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Analiza smukłości**

Kierunek Y: Konstrukcja nieprzesuwna  
 Kierunek Z: Konstrukcja nieprzesuwna

	$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$
Kierunek Y:	1,37	1,05	18,25
Kierunek Z:	1,37	1,05	6,40

Słup krępy (pominięcie smukłości).  
 Słup krępy (pominięcie smukłości).

**2.5.2 Analiza SGN**

Kombinacja wymiarująca: KOMB1

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 60,22 \text{ (kN)}$$

$$M_{Sdy} = -0,49 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Sdz} = -8,07 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące:

$$N_{Sd} = 60,22 \text{ (kN)}$$

$$N_{Sd}^* e_{totz} = -1,09 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Sd}^* e_{toty} = -9,22 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród niezamierzony:

$$e_{az} = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$e_{ay} = -1,9 \text{ (cm)}$$

$$e_{ay} = \max((l_{col}/600), h_y/30, 1,0 \text{ cm})$$

$$e_{az} = \max((l_{col}/600), h_z/30, 1,0 \text{ cm})$$

$$h_y = 0,57 \text{ (m)}$$

$$h_z = 0,20 \text{ (m)}$$

Mimośród konstrukcyjny:

$$e_{ez} = -0,8 \text{ (cm)}$$

$$e_{ey} = -13,4 \text{ (cm)}$$

$$e_e = M_{Sd}/N_{Sd}$$

Mimośród początkowy: $e_o = e_e + e_a$	$e_{oz} = -1,8$ (cm)	$e_{oy} = -15,3$ (cm)
Współczynnik zwiększający	$\eta_y = 1,00$	$\eta_z = 1,00$
Mimośród obliczeniowy: $e_{tot} = \eta * e_o$	$e_{totz} = -1,8$	$e_{toty} = -15,3$

## Nośność

$(e_z * b) / (e_y * h) = 0,34$
$mn = 1,00$
$N_{Rdz} = 1375,38$ (kN*m)
$N_{Rdy} = 910,05$ (kN*m)
$N_{Rdo} = 1672,30$ (kN)
$mn * N_{Sd} = 60,22$ (kN)
$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 814,38$ (kN)

Zbrojenie - wyliczona powierzchnia:	$A_s = 0,33$ (cm <sup>2</sup> )
Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 8
Liczba prętów na boku b	= 4
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 9,05$ (cm <sup>2</sup> )
Stopień wykorzystania przekroju ( $A_s/A_{sr}$ )	= 3,70 %
Stopień zbrojenia:	$\mu = 0,79$ %
	$\mu = A_{sr}/A_c$

## 2.6 Zbrojenie:

## Pręty główne (34GS):

- 4  $\phi 12,0$  l = 1,34 (m)

## Pręty konstrukcyjne (34GS):

- 4  $\phi 12,0$  l = 1,34 (m)

## Zbrojenie poprzeczne (St0S):

- strzemiona: 10  $\phi 6,0$  l = 1,39 (m)
- szpilki 20  $\phi 6,0$  l = 0,22 (m)

**SŁUP - POZ.8.3.2**

## 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS fyd = 350,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S fyd = 190,00 (MPa)

## 2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	35,0 x 20,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 2,68 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,00 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)
2.2.6	$A_c$	= 700,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	$I_{cy}$	= 23333,3 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	$I_{cz}$	= 71458,3 (cm <sup>4</sup> )

## 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

## 2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	2	1,00	1,00	101,07	-16,43	0,00	-9,86	9,06	0,00	5,44

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Analiza smukłości**

Kierunek Y: Konstrukcja nieprzesuwna

Kierunek Z: Konstrukcja nieprzesuwna

	$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$
Kierunek Y:	2,68	2,06	35,74
Kierunek Z:	2,68	2,06	20,42

Stup smukly .

Stup krey (pominięcie smukłości).

**2.5.2 Analiza SGN**

Kombinacja wymiarująca: KOMB1

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 101,07 \text{ (kN)}$$

$$M_{Sdy} = -16,43 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Sdz} = 9,06 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące:

$$N_{Sd} = 101,07 \text{ (kN)}$$

$$N_{Sd} * e_{totz} = -17,44 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Sd} * e_{toty} = 10,24 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród niezamierzony:

$$e_{ay} = \max((l_{col}/600), h_y/30, 1.0\text{cm})$$

$$e_{az} = \max((l_{col}/600), h_z/30, 1.0\text{cm})$$

$$h_y = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_z = 0,20 \text{ (m)}$$

$$e_{az} = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$e_{ay} = 1,2 \text{ (cm)}$$

Mimośród konstrukcyjny:

$$e_e = M_{Sd}/N_{Sd}$$

$$e_{ez} = -16,3 \text{ (cm)}$$

$$e_{ey} = 9,0 \text{ (cm)}$$

Mimośród początkowy:

$$e_o = e_e + e_a$$

$$e_{oz} = -17,3 \text{ (cm)}$$

$$e_{oy} = 10,1 \text{ (cm)}$$

Współczynnik zwiększający

$$\eta_y = 1,00$$

$$\eta_z = 1,00$$

Mimośród obliczeniowy:

$$e_{tot} = \eta * e_o$$

$$e_{totz} = -17,3$$

$$e_{toty} = 10,1$$

Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 2,98$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 212,57 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rdy} = 596,76 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rdo} = 1204,10 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{Sd} = 101,07 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 180,19 \text{ (kN)}$$

Zbrojenie - wyliczona powierzchnia:

Przekrój zbrojony prętami

Całkowita liczba prętów w przekroju

Liczba prętów na boku b

Liczba prętów na boku h

rzeczywista powierzchnia

Stopień wykorzystania przekroju (As/Asr)

Stopień zbrojenia:

$$\mu = A_{sr}/A_c$$

$$A_s = 4,51 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\phi 16,0 \text{ (mm)}$$

$$= 6$$

$$= 3$$

$$= 2$$

$$A_{sr} = 10,30 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$= 43,78 \%$$

$$\mu = 1,47 \%$$

**2.6 Zbrojenie:****Pręty główne (34GS):**

- 4  $\phi 16,0$  l = 2,65 (m)

**Pręty konstrukcyjne (34GS):**

- 2  $\phi 16,0$  l = 2,65 (m)

**Zbrojenie poprzeczne (St0S):**

- strzemiona: 17  $\phi 6,0$  l = 0,95 (m)
- szpilki 17  $\phi 6,0$  l = 0,21 (m)



**SŁUP - POZ.8.3.3****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS fyd = 350,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S fyd = 190,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Prostokąt	20,0 x 20,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,25 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)
2.2.6	Ac	= 400,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 13333,3 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 13333,3 (cm <sup>4</sup> )

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

**2.4 Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
					(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	15	1,00	1,00	67,00	0,25	0,00	0,15	0,65	0,00	0,39

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Analiza smukłości**

Kierunek Y: Konstrukcja nieprzesuwna

Kierunek Z: Konstrukcja nieprzesuwna

	$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$
Kierunek Y: 4,25	3,27	56,68	Słup smukły .
Kierunek Z: 4,25	3,27	56,68	Słup smukły .

**2.5.2 Analiza SGN**

Kombinacja wymiarująca: KOMB1

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 67,00 \text{ (kN)}$$

$$M_{Sdy} = 0,15 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Sdz} = 0,39 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące:

$$N_{Sd} = 67,00 \text{ (kN)}$$

$$N_{Sd}^*e_{totz} = 0,87 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Sd}^*e_{toty} = 1,12 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród niezamierzony:

$$e_{ay} = \max((l_{col}/600), h_y/30, 1.0\text{cm})$$

$$e_{az} = \max((l_{col}/600), h_z/30, 1.0\text{cm})$$

$$h_y = 0,20 \text{ (m)}$$

$$h_z = 0,20 \text{ (m)}$$

$$e_{ay} = 1,0 \text{ (cm)}$$

Mimośród konstrukcyjny:

$$e_e = M_{Sd}/N_{Sd}$$

$$e_{ez} = 0,2 \text{ (cm)}$$

$$e_{ey} = 0,6 \text{ (cm)}$$

Mimośród początkowy:

$$e_o = e_e + e_a$$

$$e_{oz} = 1,2 \text{ (cm)}$$

$$e_{oy} = 1,6 \text{ (cm)}$$

Współczynnik zwiększający

$$\eta = 1 / (1 - N_{Sd}/N_{crit})$$

$$\eta_y = 1,06$$

$$\eta_z = 1,06$$

Siła krytyczna

$$N_{crity} = 1148,05 \text{ (kN)}$$

$$N_{critz} = 1148,05 \text{ (kN)}$$

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * k_t) * (0.11 / (0.1 + e_o/h) + 0.1) + E_s * I_s]$$

$$e_o/h_y = 0,20$$

$$e_o/h_z = 0,20$$

$$e_o/h > \max(0.05, 0.5 - 0.01 * l_o/h - 0.01 * f_{cd})$$

$$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$$

$$k_t = 2,00$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_{sy} = 452,4 \text{ (cm}^4)$$

$$I_{sz} = 452,4 \text{ (cm}^4)$$

Mimośród obliczeniowy:

 $e_{totz} = 1,3$  $e_{toty} = 1,7$ 

$$e_{tot} = \eta * e_0$$

Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 0,77$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 632,84 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rdy} = 608,56 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rdo} = 804,10 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{Sd} = 67,00 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 505,11 \text{ (kN)}$$

Zbrojenie - wyliczona powierzchnia:

$$A_s = 1,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Przekrój zbrojony prętami

$$\phi 16,0 \text{ (mm)}$$

Całkowita liczba prętów w przekroju

$$= 4$$

Liczba prętów na boku b

$$= 2$$

Liczba prętów na boku h

$$= 2$$

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień wykorzystania przekroju ( $A_s/A_{sr}$ )

$$= 15,16 \%$$

Stopień zbrojenia:

$$\mu = 2,01 \%$$

$$\mu = A_{sr}/A_c$$

## 2.6 Zbrojenie:

### Pręty główne (34GS):

- 4  $\phi 16,0$  l = 4,22 (m)

### Zbrojenie poprzeczne (St0S):

- strzemiona: 24  $\phi 6,0$  l = 0,65 (m)

## BELKA - POZ.8.3.4; POZ.8.3.5; POZ.8.3.6; POZ.8.3.7;

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ RB 500  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S  $f_{yd} = 190,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,22</b>	<b>3,24</b>	<b>----</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,35$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,24 (m)				
	20,0 x 50,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

### 2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)
B 20x50 (Pręt 19)	prost.	P1	2,99	0,30	0,50	0,20

\* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

### 2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,5$  (cm)
- : boczna  $c1 = 2,5$  (cm)
- : górna  $c2 = 2,5$  (cm)

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M <sub>tmaks</sub> (kN*m)	M <sub>tmin</sub> (kN*m)	M <sub>I</sub> (kN*m)	M <sub>p</sub> (kN*m)	Q <sub>I</sub> (kN)	Q <sub>p</sub> (kN)
P1	60,70	0,00	-14,21	59,15	-52,89	7,78

**2.5.2 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	3,37	0,00	0,00	1,18	3,28	0,00

**2.5.4 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,3	0,00	0,00	

**2.6 Zbrojenie:****2.6.1 P1 : Wspornik P od 0,22 do 3,46 (m)****Zbrojenie podłużne:**

• dolne (RB 500)	3	φ12,0	l = 4,07	od 0,04 do	3,42
• montażowe (górne) (RB 500)	2	φ12,0	l = 2,85	od 0,57 do	3,42
• podporowe (RB 500)	3	φ12,0	l = 1,78	od 0,04 do	1,31

**Zbrojenie poprzeczne:**

• główne (St0S)	strzemiona 20 φ6,0	l = 1,27
	e = 1*0,04 + 10*0,07 + 2*0,30 + 2*0,18 + 5*0,30 (m)	

**SCHODY – POZ.8.6****PŁYTA - POZ.8.6.1-8.6.5****2.1 Charakterystyki materiałów:**

• Beton	: B20	fcd = 10,67 (MPa)	ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m <sup>3</sup> )
• Zbrojenie podłużne	: A-III	typ 34GS	fyd = 350,00 (MPa)
• Zbrojenie poprzeczne	: A-0	typ St0S	fyd = 190,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,15</b>	<b>1,00</b>	<b>0,25</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 1,15 (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,00 (m)			
		100,0 x 15,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>1,00</b>	<b>0,15</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 1,15 (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,00 (m)			
		100,0 x 15,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,5 (cm)  
: boczna c1 = 2,5 (cm)  
: górna c2 = 2,5 (cm)

**2.4 Obciążenia:**

2.4.1 Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górn	1-2	1,00	-	3,40	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	zmienn	górn	1-2	1,00	-	6,50	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Reakcje****Podpora V1**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,55	-	0,00
G2	-	1,47	-	0,00
Q1(1)	-	3,27	-	0,00
Q1(2)	-	-0,47	-	0,00
Obwiednia max:	-	6,44	-	0,00
Obwiednia min:	-	2,25	-	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	5,18	-	0,00
G2	-	4,89	-	0,00
Q1(1)	-	4,67	-	0,00
Q1(2)	-	4,67	-	0,00
Obwiednia max:	-	19,92	-	0,00
Obwiednia min:	-	9,06	-	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,55	-	0,00
G2	-	1,47	-	0,00
Q1(1)	-	-0,47	-	0,00
Q1(2)	-	3,27	-	0,00
Obwiednia max:	-	6,44	-	0,00
Obwiednia min:	-	2,25	-	0,00

**2.5.2 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	1,50	-0,44	0,73	-1,60	5,40	-8,92
P2	1,50	-0,44	-1,60	0,73	8,92	-5,40

**2.5.3 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	1,46	-0,21	0,41	-1,56	5,28	-8,69
P2	1,46	-0,21	-1,56	0,41	8,69	-5,28

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górn	dolne	górn	dolne	górn
P1	1,36	0,00	1,36	0,00	1,36	1,36
P2	1,36	0,00	1,36	1,36	1,36	0,00

**2.5.5 Ugięcie i zarysowanie**

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego

a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/25628)		0,5	0,00	0,07
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/25628)		0,5	0,00	0,07

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,15 do 1,15 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- podporowe (34GS)
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 8 | φ12,0 | l = 2,67 | od 0,04 | do 2,51 |
|---|-------|----------|---------|---------|

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 10 φ6,0 l = 1,64  
e = 1\*0,05 + 1\*0,25 + 2\*0,20 + 1\*0,25 (m)

### 2.6.2 P2 : Przęsło od 1,40 do 2,40 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 8 | φ12,0 | l = 3,29 | od 0,04 | do 2,51 |
|---|-------|----------|---------|---------|

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 10 φ6,0 l = 1,64  
e = 1\*0,05 + 1\*0,25 + 2\*0,20 + 1\*0,25 (m)

## POZ.8.6.7 - SŁUP

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ A-III (34GS) fyd = 410,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I typ A-I (PB240) fyd = 240,00 (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 1,44 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,30 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	Ac	= 1250,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 260416,7 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 65104,2 (cm <sup>4</sup> )
2.2.9	dy	= 45,0 (cm)
2.2.10	dz	= 20,0 (cm)

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

### 2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	γf	Nd/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz (kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	28	1,00	1,00	57,03	2,80	0,00	1,68	0,26	0,00	0,15

γf - współczynnik obciążenia

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Analiza SGN

#### Kombinacja wymiarująca: KOMB1 (A)

Siły przekrojowe:

$$NSd = 57,03 \text{ (kN)} \quad MSdy = 2,80 \text{ (kN*m)} \quad MSdz = 0,26 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$NSd = 57,03 \text{ (kN)} \quad NSd*etotz = 3,75 \text{ (kN*m)} \quad NSd*etoty = 0,83 \text{ (kN*m)}$$

**2.5.1.1 Mimośród:**

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 4,9 (cm)	0,5 (cm)
niezamierzony	ea: 1,7 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: 6,6 (cm)	1,5 (cm)
całkowity	etot: 6,6 (cm)	1,5 (cm)

**2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:****2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 71714,43 \text{ (kN)}$$

$$\begin{aligned} l_0 &= 1,29 \text{ (m)} \\ E_{cm} &= 29890,98 \text{ (MPa)} \\ I_c &= 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)} \\ E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\ I_s &= 3217,0 \text{ (cm}^4\text{)} \\ klt &= 2,00 \\ \phi &= 2,00 \\ N_d/N &= 1,00 \\ e_0/h &= \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0/h - 0.01 * f_{cd}) = 0,34 \\ e_0 &= 6,6 \text{ (cm)} \\ h &= 50,0 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

**2.5.1.2.2 Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col}$ (m)	$l_0$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
1,29	1,29	8,93	25,00	104,00	Słup krępy

**2.5.1.2.3 Analiza wybożenia**

$$\begin{aligned} M_1 &= 2,80 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \\ \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\ M_{sd} &= 2,80 \text{ (kN*m)} \\ ee &= M_{sd}/N_{sd} = 4,9 \text{ (cm)} \\ ea &= \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,7 \text{ (cm)} \\ &\quad l_{col} = 1,29 \text{ (m)} \\ &\quad h_y = 50,0 \text{ (cm)} \\ eo &= ee + ea = 6,6 \text{ (cm)} \quad (31) \\ etot &= \eta * eo = 6,6 \text{ (cm)} \quad (36) \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned}$$

**2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:**

$$\begin{aligned} M_1 &= 0,26 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \\ \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\ M_{sd} &= 0,26 \text{ (kN*m)} \\ ee &= M_{sd}/N_{sd} = 0,5 \text{ (cm)} \\ ea &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\ &\quad l_{col} = 1,29 \text{ (m)} \\ &\quad h_z = 25,0 \text{ (cm)} \\ eo &= ee + ea = 1,5 \text{ (cm)} \quad (31) \\ etot &= \eta * eo = 1,5 \text{ (cm)} \quad (36) \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned}$$

**2.5.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)**

$$\begin{aligned} \text{Beton:} \\ N_{Rd(b)} &= 1485,77 \text{ (kN)} & M_{Rdy(b)} &= -20,16 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(b)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\ \text{Zbrojenie:} \\ N_{Rd(s)} &= 220,14 \text{ (kN)} & M_{Rdy(s)} &= -4,60 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(s)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\ N_{Rd} &= N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1705,91 \text{ (kN)} \\ M_{Rdy} &= M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -24,76 \text{ (kN*m)} \\ M_{Rdz} &= M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\ N_{Rd}/N_{Sd} &= 23,22 \end{aligned}$$

**2.5.3 Zbrojenie:**

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	Asr = 8,04 (cm <sup>2</sup> )

Stopień zbrojenia:

$$\mu = A_{sr}/A_c = 0,64 \%$$

**2.6 Zbrojenie:****Pręty główne (A-III (34GS)):**

- 4  $\phi 16,0$  l = 1,39 (m)

**Pręty konstrukcyjne (A-III (34GS)):**

- 2  $\phi 16,0$  l = 1,39 (m)

**Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):**

- strzemiona: 9  $\phi 6,0$  l = 1,30 (m)
- szpilki 9  $\phi 6,0$  l = 0,32 (m)

**POZ.8.6.8- SŁUP****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ A-III (34GS) fyd = 410,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I typ A-I (PB240) fyd = 240,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 2,52 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,30 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,39 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	Ac	= 625,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 32552,1 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 32552,1 (cm <sup>4</sup> )
2.2.9	dy	= 20,0 (cm)
2.2.10	dz	= 20,0 (cm)

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

**2.4 Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
					(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	2	1,00	1,00	216,17	-15,40	0,00	-9,24	1,61	0,00	0,96

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Analiza SGN****Kombinacja wymiarująca: KOMB1 (A)**

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 216,17 \text{ (kN)}$$

$$M_{Sdy} = -15,40 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Sdz} = 1,61 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{Sd} = 216,17 \text{ (kN)}$$

$$N_{Sd} \cdot e_{totz} = -17,56 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Sd} \cdot e_{toty} = 3,77 \text{ (kN*m)}$$

**2.5.1.1 Mimośród:**

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-7,1 (cm)	0,7 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-8,1 (cm)	1,7 (cm)
całkowity	etot:	-8,1 (cm)	1,7 (cm)

**2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:****2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0,11 / (0,1 + e_0 / h) + 0,1) + E_s * I_s] = 2972,52 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 2,32 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned}
 E_{cm} &= 29890,98 \text{ (MPa)} \\
 I_c &= 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\
 I_s &= 452,4 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 k_{lt} &= 2,00 \\
 \phi &= 2,00 \\
 N_d/N &= 1,00 \\
 e_o/h &= \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 * l_o/h - 0,01 * f_{cd}) = 0,32 \\
 e_o &= -8,1 \text{ (cm)} \\
 h &= 25,0 \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

### 2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
2,32	2,32	32,15	25,00	104,00	Słup smukły

### 2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -15,40 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\
 M_{sd} &= -15,40 \text{ (kN*m)} \\
 e_e &= M_{sd}/N_{sd} = -7,1 \text{ (cm)} \\
 e_a &= \max(l_{col}/600, h_y/30, 1,0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 2,32 \text{ (m)} \\
 h_y &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = -8,1 \text{ (cm)} \quad (31) \\
 e_{tot} &= \eta * e_o = -8,1 \text{ (cm)} \quad (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

### 2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 1,61 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\
 M_{sd} &= 1,61 \text{ (kN*m)} \\
 e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 0,7 \text{ (cm)} \\
 e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 2,32 \text{ (m)} \\
 h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 1,7 \text{ (cm)} \quad (31) \\
 e_{tot} &= \eta * e_o = 1,7 \text{ (cm)} \quad (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

### 2.5.2 Nośność

$$\begin{aligned}
 (e_z * b) / (e_y * h) &= 0,21 \\
 m_n &= 1,00 \\
 N_{Rdz} &= 836,59 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdy} &= 456,21 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdo} &= 1104,10 \text{ (kN)} \\
 m_n * N_{Sd} &= 216,17 \text{ (kN)} \\
 N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 402,97 \text{ (kN)}
 \end{aligned}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,86$$

### 2.5.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04$ (cm <sup>2</sup> )
Stożek zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,29$ %

### 2.6 Zbrojenie:

#### Pręty główne (A-III (34GS)):

- 4  $\phi 16,0$  l = 2,47 (m)

#### Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):

- strzemiona: 12  $\phi 6,0$  l = 0,80 (m)
- szpilki



**POZ.8.6.9- SŁUP****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ A-III (34GS) fyd = 410,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I typ A-I (PB240) fyd = 240,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,38 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,30 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,41 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 2,5 (cm)
2.2.6	Ac	= 1250,00 (cm <sup>2</sup> )
2.2.7	Icy	= 260416,7 (cm <sup>4</sup> )
2.2.8	Icz	= 65104,2 (cm <sup>4</sup> )
2.2.9	dy	= 46,1 (cm)
2.2.10	dz	= 21,1 (cm)

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

**2.4 Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N	Myg	Myd	My	Mzg	Mzd	Mz
					(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
KOMB1	obliczeniowe	12	1,00	1,00	209,62	-16,23	0,00	-9,74	-0,48	0,00	-0,29

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Analiza SGN****Kombinacja wymiarująca: KOMB1 (A)**

Siły przekrojowe:

$$NSd = 209,62 \text{ (kN)}$$

$$MSdy = -16,23 \text{ (kN*m)}$$

$$MSdz = -0,48 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$NSd = 209,62 \text{ (kN)}$$

$$NSd^*etotz = -19,73 \text{ (kN*m)}$$

$$NSd^*etoty = -2,58 \text{ (kN*m)}$$

**2.5.1.1 Mimośród:**

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -7,7 (cm)	-0,2 (cm)
niezamierzony	ea: -1,7 (cm)	-1,0 (cm)
początkowy	e0: -9,4 (cm)	-1,2 (cm)
całkowity	etot: -9,4 (cm)	-1,2 (cm)

**2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:****2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 7604,39 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,17 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 3580,6 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d/N = 1,00$$

$$e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,28$$

$$e_0 = -9,4 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

**2.5.1.2.2 Analiza smukłości**

Konstrukcja nieprzesuwna

$l_{col}$ (m)	$l_0$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
4,17	4,17	28,89	25,00	104,00	Słup smukły

**2.5.1.2.3 Analiza wybożenia**

$$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -16,23 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$Msd = -16,23 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = Msd/Nsd = -7,7 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = -1,7 \text{ (cm)}$$

$$lcol = 4,17 \text{ (m)}$$

$$hy = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = -9,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = -9,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

**2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:**

$$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -0,48 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$Msd = -0,48 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = Msd/Nsd = -0,2 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(lcol/600, hz/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$lcol = 4,17 \text{ (m)}$$

$$hz = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = -1,2 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = -1,2 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

**2.5.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)**

Beton:

$$NRd(b) = 1529,97 \text{ (kN)}$$

$$MRdy(b) = 15,69 \text{ (kN*m)}$$

$$MRdz(b) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$NRd(s) = 215,19 \text{ (kN)}$$

$$MRdy(s) = 5,70 \text{ (kN*m)}$$

$$MRdz(s) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$NRd = NRd(b) + NRd(s) = 1745,16 \text{ (kN)}$$

$$MRdy = MRdy(b) + MRdy(s) = 21,39 \text{ (kN*m)}$$

$$MRdz = MRdz(b) + MRdz(s) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$NRd/NSd = 5,72$$

**2.5.3 Zbrojenie:**

Przekrój zbrojony prętami

$$\phi 16,0 \text{ (mm)}$$

Całkowita liczba prętów w przekroju

$$= 4$$

Liczba prętów na boku b

$$= 2$$

Liczba prętów na boku h

$$= 2$$

rzeczywista powierzchnia

$$Asr = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia:

$$\mu = Asr/As = 0,64 \%$$

**2.6 Zbrojenie:****Pręty główne (A-III (34GS)):**

- 4  $\phi 16,0$  l = 4,35 (m)

**Pręty konstrukcyjne (A-III (34GS)):**

- 2  $\phi 16,0$  l = 4,35 (m)

**Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):**

- strzemiona: 20  $\phi 6,0$  l = 1,39 (m)

- szpilki 20  $\phi 6,0$  l = 0,35 (m)

**POZ.8.6.10 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$  ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ A-IIIIN (RB500)  $f_{yd} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S)  $f_{yd} = 220,00 \text{ (MPa)}$

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,03</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,16 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 1,03 (m)				

25,0 x 31,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,66</b>	<b>----</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,82$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,66 (m)				
	25,0 x 31,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b>	<b>----</b>	<b>3,13</b>	<b>0,55</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,54$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,13 (m)				
	25,0 x 31,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	25,0 x 31,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -134,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,0$  (cm)  
: boczna  $c1 = 2,0$  (cm)  
: górna  $c2 = 2,0$  (cm)

### 2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górn	1-3	1,00	-	18,40	-	-	-	-	-	1,00

2.4.2	Skupione:										
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X1 (m)	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)	n	X2 (m)	Qd/Q
siła skupiona	stałe	górn	1	1,00	0,05	18,35	-	-	1	0,00	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Reakcje

##### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-37,83	42,90	-	0,00
G2	57,13	38,03	-	0,00
Obwiednia max:	17,38	85,22	-	0,00
Obwiednia min:	15,52	72,83	-	0,00

##### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	0,00	-	0,00
G2	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia max:	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia min:	0,00	0,00	-	0,00

#### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-22,39	0,00	-30,66	0,00	-41,29	0,00	0,00
P2	0,00	-28,08	-30,98	-12,29	38,80	24,63	15,52	0,00
P3	12,81	-1,06	-9,02	-21,52	28,75	-35,88	32,28	0,00

**2.5.3 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-16,67	0,00	-28,76	0,00	-39,26	0,00	0,00
P2	0,00	-22,12	-29,10	-8,63	36,59	22,55	19,31	0,00
P3	12,78	0,00	-8,63	-21,54	28,33	-35,71	36,32	0,00

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90
P2	0,00	0,00	0,00	2,79	0,00	0,92
P3	0,96	0,00	0,00	0,75	0,00	1,61

**2.5.5 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,10	0,13	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,3	0,09	0,11	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,4	0,10	0,10	

**2.6 Zbrojenie:****2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,03 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (dolne) (A-0 (St0S))  
4  $\phi$ 16,0 l = 2,04 od 0,03 do 0,03
- podporowe (A-IIIN (RB500))  
4  $\phi$ 16,0 l = 6,58 od 0,03 do 0,03

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

**2.6.2 P2 : Wspornik P od 1,28 do 1,94 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500))  
4  $\phi$ 16,0 l = 4,69 od 1,52 do 1,52

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

**POZ.8.6.11 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (RB500) fyd = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S) fyd = 220,00 (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,13</b>	<b>0,25</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 1,25 (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,13 (m)			
		25,0 x 39,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>2,45</b>	<b>0,25</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 2,70 (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,45 (m)			

25,0 x 39,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>1,13</b>	<b>---</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,25$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,13 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,0 (cm)  
: boczna c1 = 2,0 (cm)  
: górna c2 = 2,0 (cm)

### 2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górn	1-3	1,00	-	13,52	-	-	-	-	-	1,00

2.4.2	Skupione:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X1 (m)	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)	n	X2 (m)	Qd/Q	
siła skupiona	stałe	górn	1	1,00	0,05	41,96	-	-	1	0,00	1,00	
moment skręcający	stałe	-	1	1,00	0,05	-	-	5,00	1	0,00	1,00	
moment skręcający	stałe	-	3	1,00	1,20	-	-	5,00	1	0,00	1,00	
siła skupiona	stałe	górn	3	1,00	1,20	41,96	-	-	1	0,00	1,00	
siła skupiona	stałe	górn	2	1,00	1,18	41,96	-	-	2	0,35	1,00	
moment skręcający	stałe	-	2	1,00	1,18	-	-	5,00	2	0,35	1,00	

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Reakcje

##### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	101,98	0,00	0,00
G2	0,00	0,00	-5,00	0,00
G3	0,00	0,00	0,00	0,00
G4	0,00	-18,65	0,00	0,00
G5	0,00	41,96	0,00	0,00
G6	0,00	0,00	-5,00	0,00
Obwiednia max:	0,00	135,49	-9,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	112,76	-10,00	0,00

##### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	22,72	0,00	0,00
G2	0,00	0,00	0,00	0,00
G3	0,00	0,00	-5,00	0,00
G4	0,00	60,61	0,00	0,00
G5	0,00	41,96	0,00	0,00
G6	0,00	0,00	-5,00	0,00
Obwiednia max:	0,00	127,56	-9,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	112,76	-10,00	0,00

#### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)	Tmaks (kN*m)
---------	------------------	-----------------	--------------	--------------	------------	------------	---------------	--------------	-----------------

P1	0,00	-46,84	0,00	-60,69	0,00	-65,85	0,00	0,00	5,00
P2	0,92	-28,95	-60,92	-56,36	65,27	-61,54	0,00	0,00	5,00
P3	0,00	-43,24	-56,18	0,00	61,65	0,00	0,00	0,00	-5,00

### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-33,85	0,00	-55,18	0,00	-59,86	0,00	0,00
P2	1,02	-16,62	-55,12	-55,12	61,45	-61,45	0,00	0,00
P3	0,00	-33,85	-55,18	0,00	59,86	0,00	0,00	0,00

### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49
P2	0,11	0,00	0,00	4,51	0,00	4,14
P3	0,00	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00

### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,2	0,2	0,2	0,2=(L0/719)	0,5	0,5	0,25	0,02
P2	0,0	0,0	0,0	-0,1=(L0/3866)	-1,1	-1,1	0,25	0,02
P3	0,2	0,2	0,2	0,2=(L0/719)	0,5	0,5	0,25	0,02

### 2.6 Zbrojenie:

#### 2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,13 (m)

##### Zbrojenie podłużne:

##### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

$$\text{strzemiona } 28 \ \phi 8,0 \quad l = 1,14$$

$$e = 1*0,05 + 5*0,10 + 1*0,04 + 7*0,07 \text{ (m)}$$

#### 2.6.2 P2 : Przęsło od 1,38 do 3,83 (m)

##### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500))

$$3 \quad \phi 16,0 \quad l = 5,62 \quad \text{od } -0,03 \text{ do } 5,07$$

- zbrojenie na skręcanie

$$3 \quad \phi 6,0 \quad l = 5,49 \quad \text{od } -0,01 \text{ do } 5,15$$

$$3 \quad \phi 6,0 \quad l = 5,49 \quad \text{od } -0,01 \text{ do } 5,15$$

$$2 \quad \phi 6,0 \quad l = 5,49 \quad \text{od } -0,01 \text{ do } 5,15$$

- podporowe (A-IIIN (RB500))

$$3 \quad \phi 16,0 \quad l = 5,85 \quad \text{od } -0,03 \text{ do } 5,07$$

##### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

$$\text{strzemiona } 58 \ \phi 8,0 \quad l = 1,14$$

$$e = 1*0,05 + 8*0,07 + 4*0,10 + 1*0,12 + 1*0,11 + 6*0,10 + 8*0,07 \text{ (m)}$$

#### 2.6.3 P3 : Wspornik P od 4,08 do 5,20 (m)

##### Zbrojenie podłużne:

##### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

$$\text{strzemiona } 26 \ \phi 8,0 \quad l = 1,14$$

$$e = 1*0,05 + 3*0,07 + 3*0,10 + 1*0,02 + 5*0,10 \text{ (m)}$$

**POZ.8.6.12- BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (RB500)  $f_{yd} = 500,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S)  $f_{yd} = 220,00$  (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,04</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,16$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,04 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,76</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,84$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,76 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b> <b>Wspornik P</b>	----	<b>3,39</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,68$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,39 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	25,0 x 39,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +145,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P4</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,24</b>	<b>0,50</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,48$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,24 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.5	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P5</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,50</b>	<b>1,35</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,55$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,35 (m)				
	25,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,0$  (cm)
- : boczna  $c1 = 2,0$  (cm)
- : górna  $c2 = 2,0$  (cm)

**2.4 Obciążenia:**

2.4.1 Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	$\eta_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodny	stałe	góra	1-5	1,00	-	18,40	-	-	-	-	-	1,00

2.4.2 Typ	Skupione: Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X1 (m)	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)	n	X2 (m)	Qd/Q
siła skupiona	stałe	góra	1	1,00	0,05	18,35	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	góra	4	1,00	0,05	205,68	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	góra	4	1,00	0,05	-78,58	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	góra	5	1,00	1,49	55,89	-	-	1	0,00	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	72,23	125,59	-	0,00
G2	372,36	145,95	-	0,00
G3	4,88	1,24	-	0,00
G4	-130,86	-47,89	-	0,00
Obwiednia max:	325,84	237,45	-	0,00
Obwiednia min:	286,76	202,40	-	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	0,00	-	0,00
G2	0,00	0,00	-	0,00
G3	0,00	0,00	-	0,00
G4	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia max:	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia min:	0,00	0,00	-	0,00

### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-24,60	0,00	-32,14	0,00	-43,86	0,00	0,00
P2	115,21	-5,12	15,24	115,21	187,88	171,41	325,84	0,00
P3	133,73	0,00	119,18	77,23	29,26	-54,18	367,01	0,00
P4	69,33	-49,75	69,33	-82,75	93,21	-141,75	355,19	0,00
P5	0,00	-71,23	-93,47	0,00	86,77	0,00	0,00	0,00

### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-16,89	0,00	-29,22	0,00	-39,87	0,00	0,00
P2	112,37	0,00	-11,74	112,37	179,82	164,85	318,62	0,00
P3	128,61	0,00	112,37	68,73	26,08	-49,78	357,79	0,00
P4	68,73	-27,78	68,73	-80,93	93,76	-138,53	345,30	0,00
P5	0,00	-57,87	-91,57	0,00	83,96	0,00	0,00	0,00

### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28
P2	7,10	0,97	0,00	0,00	7,10	0,97
P3	8,07	2,87	6,93	1,77	2,79	0,00
P4	2,55	0,00	1,96	0,00	0,00	3,96
P5	0,00	0,00	0,00	7,32	0,00	0,00

### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej



Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,15	0,01	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,3	0,15	0,01	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,5	0,18	0,02	
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,6	0,13	0,01	
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,6	0,21	0,01	

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,04 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) (A-0 (St0S))
 

4	φ12,0	l = 1,40	od 0,03	do 0,03
---	-------	----------	---------	---------
- podporowe (A-IIIN (RB500))
 

4	φ12,0	l = 3,00	od 0,03	do 0,03
---	-------	----------	---------	---------

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

### 2.6.2 P2 : Wspornik P od 1,29 do 2,05 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500))
 

4	φ12,0	l = 5,55	od 0,73	do 0,73
4	φ12,0	l = 5,11	od 1,11	do 1,11
4	φ12,0	l = 2,36	od 4,87	do 7,23
- montażowe (dolne) (A-0 (St0S))
 

4	φ12,0	l = 2,07	od 6,51	do 8,58
---	-------	----------	---------	---------
- podporowe (A-IIIN (RB500))
 

4	φ18,0	l = 8,52	od 1,21	do 1,21
---	-------	----------	---------	---------

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

### 2.6.3 P3 : Wspornik L Wspornik P od 2,00 do 5,39 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

### 2.6.4 P4 : Wspornik L od 5,73 do 6,97 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

### 2.6.5 P5 : Wspornik P od 7,47 do 8,82 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

## POZ.8.6.13 - BELKA

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ RB 500  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S  $f_{yd} = 190,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,05</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,05 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>0,93</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,93 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				



$$e = 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,23 + 1 \cdot 0,25 \text{ (m)}$$

### 2.5.2 P2 : Przęsło od 1,30 do 2,23 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) (RB 500)

2       $\phi 16,0$        $l = 2,90$       od 0,05 do 2,95

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 5       $\phi 6,0$        $l = 1,19$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,16 + 1 \cdot 0,25 \text{ (m)}$

### 2.5.3 P3 : Przęsło od 2,48 do 5,32 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)

4       $\phi 16,0$        $l = 4,08$       od 1,94 do 5,52

- montażowe (górne) (RB 500)

2       $\phi 16,0$        $l = 2,98$       od 2,56 do 5,54

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 12       $\phi 6,0$        $l = 1,19$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,24 + 5 \cdot 0,25 \text{ (m)}$

## POZ.8.6.14 - BELKA

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25       $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$       ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN      typ RB 500       $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-0      typ St0S       $f_{yd} = 190,00 \text{ (MPa)}$

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,05</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 1,05 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>0,93</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 0,93 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>2,84</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,09 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 2,84 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna       $c = 2,5 \text{ (cm)}$   
: boczna       $c1 = 2,5 \text{ (cm)}$   
: górna       $c2 = 2,5 \text{ (cm)}$

**2.4 Wyniki obliczeniowe:****2.4.1 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-80,03	0,00	-97,67	-86,25	-99,77	0,00	0,00
P2	0,00	-79,14	-97,30	-23,08	102,70	90,79	0,00	0,00
P3	17,09	0,00	8,33	5,53	17,17	-19,40	0,00	0,00

**2.4.2 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,29
P2	0,00	0,00	0,00	7,26	0,00	1,55
P3	1,19	0,00	1,19	0,00	1,19	0,00

**2.4.4 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,00
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,00
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,2	0,00	0,00

**2.5 Zbrojenie:****2.5.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,05 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- podporowe (RB 500)

4	φ16,0	l = 3,04	od 0,05	do 2,70
---	-------	----------	---------	---------

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)

$$\text{strzemiona } 30 \text{ } \phi 6,0 \quad l = 1,08$$

$$e = 1 \cdot 0,04 + 6 \cdot 0,07 + 2 \cdot 0,07 + 6 \cdot 0,07 \text{ (m)}$$

**2.5.2 P2 : Przęsło od 1,30 do 2,23 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (górne) (RB 500)

4	φ16,0	l = 3,79	od 1,76	do 5,54
---	-------	----------	---------	---------

- montażowe (dolne) (RB 500)

4	φ16,0	l = 2,90	od 0,05	do 2,95
---	-------	----------	---------	---------

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)

$$\text{strzemiona } 30 \text{ } \phi 6,0 \quad l = 1,08$$

$$e = 1 \cdot 0,03 + 5 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,07 + 1 \cdot 0,04 + 6 \cdot 0,07 \text{ (m)}$$

**2.5.3 P3 : Przęsło od 2,48 do 5,32 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (RB 500)

4	φ16,0	l = 4,23	od 1,79	do 5,52
---	-------	----------	---------	---------

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)

$$\text{strzemiona } 24 \text{ } \phi 6,0 \quad l = 1,08$$

$$e = 1 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,24 + 5 \cdot 0,25 \text{ (m)}$$

**POZ.8.6.15 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ RB 500  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S  $f_{yd} = 190,00$  (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,05</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,05 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>0,93</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,18$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,93 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>2,84</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,09$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 2,84 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,5$  (cm)  
: boczna  $c1 = 2,5$  (cm)  
: górna  $c2 = 2,5$  (cm)

**2.4 Wyniki obliczeniowe:****2.4.1 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-20,86	0,00	-26,34	-18,32	-31,84	0,00	0,00
P2	0,00	-22,82	-27,14	-11,58	25,41	13,50	0,00	0,00
P3	11,73	0,00	-5,01	4,50	20,73	-15,84	0,00	0,00

**2.4.2 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77
P2	0,00	0,00	0,00	1,83	0,00	1,19
P3	1,19	0,00	0,00	1,19	1,19	0,00

## 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,00	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,00	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,2	0,00	0,00	

## 2.5 Zbrojenie:

### 2.5.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,05 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- podporowe (RB 500)

4  $\phi$ 16,0 l = 4,23 od 0,05 do 3,66

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 5  $\phi$ 6,0 l = 1,19  
e = 1\*0,05 + 1\*0,25 + 2\*0,23 + 1\*0,25 (m)

### 2.5.2 P2 : Przęsło od 1,30 do 2,23 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) (RB 500)

2  $\phi$ 16,0 l = 2,90 od 0,05 do 2,95

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 5  $\phi$ 6,0 l = 1,19  
e = 1\*0,05 + 1\*0,25 + 2\*0,16 + 1\*0,25 (m)

### 2.5.3 P3 : Przęsło od 2,48 do 5,32 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)

4  $\phi$ 16,0 l = 4,08 od 1,94 do 5,52

- montażowe (górne) (RB 500)

2  $\phi$ 16,0 l = 2,98 od 2,56 do 5,54

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 12  $\phi$ 6,0 l = 1,19  
e = 1\*0,05 + 5\*0,25 + 1\*0,24 + 5\*0,25 (m)

## POZ.8.6.16 - BELKA

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton	:	B25	fcd = 13,33 (MPa)	ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m3)
• Zbrojenie podłużne	:	A-III	typ 34GS	fyd = 350,00 (MPa)
• Zbrojenie poprzeczne	:	A-0	typ St0S	fyd = 190,00 (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,48</b>	<b>0,50</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 1,68 (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,48 (m)				
	25,0 x 41,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,50</b>	<b>1,48</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: L <sub>0</sub> = 1,68 (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,48 (m)				

25,0 x 41,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,5 (cm)  
: boczna c1 = 2,5 (cm)  
: górna c2 = 2,5 (cm)

### 2.4 Obciążenia:

2.4.1	Typ	Przebieg	Poz.	Przebieg	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny jednorodny	stałe	-	1-2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00
	stałe	górn	1-2	1,00	-	19,40	-	-	-	-	-	-	1,00

2.4.2	Typ	Przebieg	Poz.	Przebieg	$\gamma_f$	X1 (m)	Fz (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)	n	X2 (m)	Qd/Q
siła skupiona	stałe	górn	1	1,00	0,05	27,68	-	-	-	1	0,00	1,00
	stałe	górn	2	1,00	1,64	20,58	-	-	-	1	0,00	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

### 2.5 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.5.1 Reakcje

##### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	35,95	0,00	45,15
G2	0,00	65,18	0,00	0,00
G3	0,00	20,58	0,00	-33,67
Obwiednia max:	@VAL(renvFxMax_r)@			125,30
Obwiednia min:	0,00	109,54	0,00	10,33

#### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przebieg	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)	Tmaks (kN*m)
P1	0,00	-49,50	0,00	-67,53	0,00	-63,05	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	-38,50	-53,55	0,00	53,19	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przebieg	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-37,66	0,00	-63,31	0,00	-59,92	0,00	0,00
P2	0,00	-30,95	-53,29	0,00	52,82	0,00	0,00	0,00

#### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przebieg	Przebiegowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górn	dolne	górn	dolne	górn
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76
P2	0,00	0,00	0,00	4,48	0,00	0,00

#### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,1	0,1	0,3	0,3=(L0/602)		0,7	0,19	0,18
P2	0,1	0,1	0,2	0,2=(L0/722)		0,7	0,15	0,13

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,48 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- podporowe (34GS)

4  $\phi$ 16,0 l = 4,14 od 0,05 do 3,40

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 20  $\phi$ 6,0 l = 1,21  
e = 1\*0,05 + 3\*0,12 + 1\*0,25 + 1\*0,22 + 1\*0,25 + 3\*0,10 (m)

### 2.6.2 P2 : Wspornik P od 1,98 do 3,45 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) (St0S)

4  $\phi$ 10,0 l = 3,39 od 0,03 do 3,42

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 20  $\phi$ 6,0 l = 1,21  
e = 1\*0,05 + 3\*0,12 + 1\*0,25 + 1\*0,16 + 1\*0,25 + 3\*0,12 (m)

## POZ.8.6.17 - BELKA

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ A-IIIIN (RB500)  $f_{yd} = 500,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S)  $f_{yd} = 220,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,03</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,16$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,03 (m)				
	15,0 x 56,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,66</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,84$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,66 (m)				
	15,0 x 56,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>3,13</b>	<b>0,55</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,64$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,13 (m)				
	15,0 x 56,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	15,0 x 56,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -134,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)



- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,0 (cm)  
: boczna c1 = 2,0 (cm)  
: górna c2 = 2,0 (cm)

## 2.4 Obciążenia:

2.4.1 Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górn	1-3	1,00	-	14,08	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	3,74	5,14	-	0,00
G2	25,57	35,13	-	0,00
Obwiednia max:	29,69	40,78	-	0,00
Obwiednia min:	26,38	36,24	-	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	0,00	-	0,00
G2	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia max:	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia min:	0,00	0,00	-	0,00

### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-6,92	0,00	-8,68	0,00	-16,84	0,00	0,00
P2	1,75	-8,31	-8,31	1,75	19,86	8,13	29,69	0,00
P3	13,74	-3,78	5,48	-22,02	19,17	-32,78	46,35	0,00

### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-3,88	0,00	-8,57	0,00	-16,62	0,00	0,00
P2	1,73	-4,39	-8,20	1,73	19,61	8,03	29,31	0,00
P3	13,57	0,00	1,73	-21,75	18,93	-32,36	45,77	0,00

### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górn	dolne	górn	dolne	górn
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
P2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
P3	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47

### 2.5.5 Ugięcia i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego  
ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego  
a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego  
a - ugięcie całkowite  
a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,01	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,3	0,00	0,01	

P3 0,0 0,0 0,0 0,0=(L0/--) -1,5 0,03 0,05

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,03 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) (A-0 (St0S))  
3  $\phi 12,0$   $l = 1,39$  od 0,03 do 0,03
- podporowe (A-IIIN (RB500))  
3  $\phi 12,0$   $l = 6,87$  od 0,03 do 0,03

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

### 2.6.2 P2 : Wspornik P od 1,28 do 1,94 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500))  
3  $\phi 12,0$   $l = 1,78$  od 0,72 do 2,50  
3  $\phi 12,0$   $l = 4,57$  od 1,44 do 1,44

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-0 (St0S))

### 2.6.3 P3 : Wspornik L od 2,06 do 5,18 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

## POZ.8.6.18 - BELKA

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ A-IIIN (RB500)  $f_{yd} = 500,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ A-0 (St0S)  $f_{yd} = 220,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1 Przęsło Pozycja Pl L Pp  
(m) (m) (m)  
**P1 Wspornik L** ---- **1,13** **0,25**  
Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 1,25$  (m)  
Przekrój od 0,00 do 1,13 (m)  
15,0 x 56,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

2.2.2 Przęsło Pozycja Pl L Pp  
(m) (m) (m)  
**P2 Przęsło** **0,25** **2,45** **0,25**  
Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 2,70$  (m)  
Przekrój od 0,00 do 2,45 (m)  
15,0 x 56,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

2.2.3 Przęsło Pozycja Pl L Pp  
(m) (m) (m)  
**P3 Wspornik P** **0,25** **1,13** ----  
Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 1,25$  (m)  
Przekrój od 0,00 do 1,13 (m)  
15,0 x 56,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 2,0$  (cm)  
: boczna  $c1 = 2,0$  (cm)  
: górna  $c2 = 2,0$  (cm)

**2.4 Obciążenia:**

2.4.1 Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górze	1-3	1,00	-	7,06	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Reakcje****Podpora V1**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	23,71	0,00	0,00
Obwiednia max:	0,00	26,08	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	21,34	0,00	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	23,71	0,00	0,00
Obwiednia max:	0,00	26,08	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	21,34	0,00	0,00

**2.5.2 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)	Tmaks (kN*m)
P1	0,00	-4,80	0,00	-6,35	0,00	-11,29	0,00	0,00	0,00
P2	1,30	-1,69	-6,31	-6,31	12,29	-12,29	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	-4,80	-6,35	0,00	11,29	0,00	0,00	0,00	0,00

**2.5.3 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-2,57	0,00	-5,77	0,00	-10,26	0,00	0,00
P2	1,19	-0,14	-5,74	-5,74	11,17	-11,17	0,00	0,00
P3	0,00	-2,57	-5,77	0,00	10,26	0,00	0,00	0,00

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górze	dolne	górze	dolne	górze
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
P2	0,08	0,00	0,00	0,29	0,00	0,29
P3	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00

**2.5.5 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/16113)	0,5	0,00	0,01	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/180097)	-1,1	0,00	0,01	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/16113)	0,5	0,00	0,01	

**2.6 Zbrojenie:****2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,13 (m)**

**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

$$\begin{aligned} \text{strzemiona } & 7 \quad \phi 6,0 \quad l = 1,45 \\ e & = 1*0,05 + 2*0,18 + 2*0,15 + 2*0,18 \text{ (m)} \end{aligned}$$

**2.6.2****P2 : Przęsło od 1,38 do 3,83 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500))

$$2 \quad \phi 12,0 \quad l = 5,53 \quad \text{od } -0,02 \text{ do } 5,10$$

- podporowe (A-IIIN (RB500))

$$2 \quad \phi 12,0 \quad l = 6,31 \quad \text{od } -0,02 \text{ do } 5,10$$

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

$$\begin{aligned} \text{strzemiona } & 12 \quad \phi 6,0 \quad l = 1,45 \\ e & = 1*0,05 + 3*0,18 + 2*0,30 + 1*0,07 + 2*0,30 + 3*0,18 \text{ (m)} \end{aligned}$$

**2.6.3****P3 : Wspornik P od 4,08 do 5,20 (m)****Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

$$\begin{aligned} \text{strzemiona } & 7 \quad \phi 6,0 \quad l = 1,45 \\ e & = 1*0,05 + 2*0,18 + 2*0,15 + 2*0,18 \text{ (m)} \end{aligned}$$

**POZ.8.6.19 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- |                        |   |        |                                |  |
|------------------------|---|--------|--------------------------------|--|
| • Beton                | : | B25    | $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ | ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m <sup>3</sup> ) |
| • Zbrojenie podłużne   | : | A-IIIN | typ A-IIIN (RB500)             | $f_{yd} = 500,00 \text{ (MPa)}$                    |
| • Zbrojenie poprzeczne | : | A-0    | typ A-0 (St0S)                 | $f_{yd} = 220,00 \text{ (MPa)}$                    |

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,03</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,16 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 1,03 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,66</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,83 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 0,66 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>3,13</b>	<b>0,55</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,58 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 3,13 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	15,0 x 39,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -134,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

**2.3 Opcje obliczeniowe:**

- |                        |   |                                |
|------------------------|---|--------------------------------|
| • Regulamin kombinacji | : | PN82                           |
| • Obliczenia wg normy  | : | PN-B-03264 (2002)              |
| • Belka prefabrykowana | : | nie                            |
| • Otulina zbrojenia    | : | dolna $c = 2,0 \text{ (cm)}$   |
|                        | : | boczna $c1 = 2,0 \text{ (cm)}$ |
|                        | : | górną $c2 = 2,0 \text{ (cm)}$  |

**2.4 Obciążenia:**

2.4.1 Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	-	2	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne	stałe	górze	1-3	1,00	-	14,08	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Reakcje****Podpora V1**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	3,77	3,19	-	0,00
G2	36,94	31,33	-	0,00
Obwiednia max:	41,08	34,84	-	0,00
Obwiednia min:	36,64	31,07	-	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	0,00	0,00	-	0,00
G2	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia max:	0,00	0,00	-	0,00
Obwiednia min:	0,00	0,00	-	0,00

**2.5.2 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-5,69	0,00	-8,31	0,00	-16,13	0,00	0,00
P2	0,00	-7,80	-8,49	-2,76	14,80	3,84	41,08	0,00
P3	11,53	-1,96	-1,95	-19,50	19,72	-29,79	57,48	0,00

**2.5.3 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-3,73	0,00	-8,24	0,00	-15,98	0,00	0,00
P2	0,00	-5,71	-8,41	-1,93	14,66	3,80	40,71	0,00
P3	11,42	0,00	-1,93	-19,32	19,54	-29,52	56,95	0,00

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górze	dolne	górze	dolne	górze
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
P2	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
P3	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72

**2.5.5 Ugięcie i zarysowanie**

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,5	0,00	0,02	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,3	0,00	0,02	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,4	0,11	0,07	

**2.6 Zbrojenie:**

**2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,03 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (dolne) (A-0 (St0S))  
3     $\phi 12,0$      $l = 1,39$     od 0,03 do 0,03
- podporowe (A-IIIN (RB500))  
3     $\phi 12,0$      $l = 6,35$     od 0,03 do 0,03

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

**2.6.2 P2 : Wspornik P od 1,28 do 1,94 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500))  
3     $\phi 12,0$      $l = 1,78$     od 0,72 do 2,50  
3     $\phi 12,0$      $l = 4,25$     od 1,44 do 1,44

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-0 (St0S))

**2.6.3 P3 : Wspornik L od 2,02 do 5,15 (m)****Zbrojenie podłużne:****POZ.8.6.20 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ  $f_{yd} = 490,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ  $f_{yd} = 220,00$  (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>0,96</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,09$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,96 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,70</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,79$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,70 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>3,26</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,72$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,26 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	15,0 x 39,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +139,6 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P4</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>1,30</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,55$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,30 (m)				
	15,0 x 56,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)

<b>P5</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>1,23</b>	<b>0,25</b>
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,48$ (m)				
Przekrój od 0,00 do 1,23 (m)				
15,0 x 56,0 (cm)				
Bez lewej płyty				
Bez prawej płyty				

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,5 (cm)
- : boczna c1 = 2,5 (cm)
- : górna c2 = 2,5 (cm)

### 2.4 Wyniki obliczeniowe:

#### 2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	-5,15	0,00	-7,23	0,00	-15,03	0,00	0,00
P2	2,10	-6,09	-6,72	2,10	18,08	7,15	0,00	-36,76
P3	16,81	-0,45	4,95	-15,37	21,05	-30,99	0,00	-53,28
P4	0,56	-16,15	-18,91	-0,87	25,61	4,40	0,00	0,00
P5	4,95	0,00	3,96	3,43	9,33	-10,70	0,00	0,00

#### 2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51
P2	0,60	0,00	0,00	0,96	0,60	0,27
P3	1,72	0,00	0,76	0,00	0,00	1,79
P4	0,11	0,00	0,00	0,89	0,04	0,04
P5	0,23	0,00	0,18	0,00	0,16	0,00

#### 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego  
ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego  
a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego  
a - ugięcie całkowite  
a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,4	0,00	0,00	
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,3	0,00	0,00	
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,5	0,00	0,00	
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,6	0,00	0,00	
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-0,6	0,00	0,00	

### 2.5 Zbrojenie:

#### 2.5.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 0,96 (m)

##### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (dolne) ( )

2	φ16,0	l = 8,43	od 0,04	do 0,04
---	-------	----------	---------	---------

- podporowe ()
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 2 | φ16,0 | l = 3,19 | od 0,04 | do 0,04 |
|---|-------|----------|---------|---------|

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne ()

**2.5.2****P2 : Wspornik P od 1,21 do 1,91 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne ()
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 2 | φ16,0 | l = 5,69 | od 0,48 | do 0,48 |
|---|-------|----------|---------|---------|
- podporowe ()
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 2 | φ16,0 | l = 5,09 | od 1,18 | do 1,18 |
| 2 | φ16,0 | l = 2,94 | od 5,54 | do 5,54 |

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne ()

**2.5.3****P3 : Wspornik L od 1,87 do 5,13 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne ()
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 2 | φ16,0 | l = 4,59 | od 4,44 | do 4,44 |
|---|-------|----------|---------|---------|
- montażowe (górne) ()
- |   |       |          |         |         |
|---|-------|----------|---------|---------|
| 2 | φ16,0 | l = 1,66 | od 6,61 | do 8,28 |
|---|-------|----------|---------|---------|

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne ()

**POZ.8.6.21 - BELKA****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ  $f_{yd} = 490,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ  $f_{yd} = 220,00$  (MPa)

**2.2 Geometria:**

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>0,96</b>	<b>0,25</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,09$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,96 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Wspornik P</b>	<b>0,25</b>	<b>0,70</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,79$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 0,70 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Wspornik L</b> <b>Wspornik P</b>	----	<b>3,38</b>	----
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,68$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 3,38 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
	15,0 x 39,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +145,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P4</b>	<b>Wspornik L</b>	----	<b>1,30</b>	<b>0,50</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,59$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,30 (m)				
	15,0 x 39,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				





• podporowe ()	2	φ16,0	l = 1,34	od 0,04	do 0,04
	2	φ16,0	l = 3,19	od 0,04	do 0,04

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne ()

**2.5.2****P2 : Wspornik P od 1,21 do 1,91 (m)****Zbrojenie podłużne:**

• dolne ()	2	φ16,0	l = 5,83	od 0,48	do 0,48
	2	φ16,0	l = 5,07	od 0,91	do 0,91
	2	φ16,0	l = 2,76	od 4,57	do 7,33
• montażowe (dolne) ()	2	φ16,0	l = 1,95	od 6,45	do 8,40
• podporowe ()	2	φ16,0	l = 8,23	od 1,18	do 1,18

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne ()