









































	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

37	Krzyżulce	4 - B 10,0x6,0	Zginanie	0,127		nStWp(g2) CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
38	Krzyżulce	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,148		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
46	Krzyżulce	4 - B 10,0x6,0	Zginanie	0,069		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
47	Krzyżulce	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,081		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
1	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,404		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
12	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,760		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
21	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,760		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
30	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,760		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
39	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,760		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
48	Pas dolny	2 - IIIa 13,6x15,0	Zbyt duża smukłość pręta !	0,404		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
5	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,217		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
6	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,142		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
13	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,406		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
14	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,266		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
22	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,406		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
23	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,266		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
31	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,406		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
32	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,266		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
40	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,406		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
41	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,266		CW Cp(g2)Opd(g2)S

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

49	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,217		nStWp(g2) CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
50	Pas górnym	1 - B 15,0x6,0	Ściskanie	0,142		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
2	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,023		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
3	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,010		CW CpOpd(g2)StWI Wp
4	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,011		CW CpOpd(g2)StWp
8	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,144		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
15	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,044		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
16	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,020		CW CpOpd(g2)StWI Wp
17	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,019		CW CpOpd(g2)StWp
18	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,269		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
24	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,044		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
25	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,020		CW CpOpd(g2)StWI Wp
26	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,019		CW CpOpd(g2)StWp
27	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,269		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
33	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,044		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
34	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,020		CW CpOpd(g2)StWI Wp
35	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,019		CW CpOpd(g2)StWp
36	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,269		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
42	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,044		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
43	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,020		CW CpOpd(g2)StWI Wp
44	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,019		CW CpOpd(g2)StWp
45	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,269		CW Cp(g2)Opd(g2)S

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

51	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,023		nStWp(g2) CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
52	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,010		CW CpOpd(g2)StWl Wp
53	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Rozciąganie	0,011		CW CpOpd(g2)StWp
54	Słupki	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,144		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)
9	Krzyżulce	4 - B 10,0x6,0	Ściskanie	0,081		CW Cp(g2)Opd(g2)S nStWp(g2)

#### Poz.1.1.1.Pas górny

miarodajny pręt nr 40


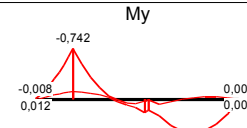
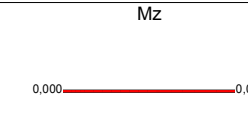
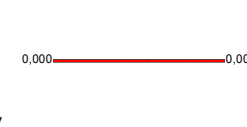
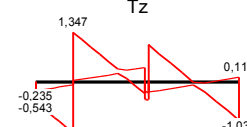
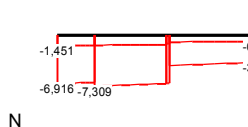
#### Kombinacje Obciążeń:


Nr:	Zawsze:	Ewentualnie:
1	CW+Cp+Opd+St+Wp	Sn+WI

#### Relacje Grup Obciążeń:

Grupa obciążeń:	Relacje:
-----------------	----------

#### Pręt: 40 (Pas górny) Obciążenia obliczeniowe

<div>Mx</div> <div></div>		<div>My</div> <div></div>		<div>Mz</div> <div></div>			
<div>Ty</div> <div></div>		<div>Tz</div> <div></div>		<div>N</div> <div></div>			
x [m]:	Obciążenia:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)StWp(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,38	-3,79
3,250	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	0,49	0,00	0,00	-0,02	-4,10
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)		-0,74	0,00	0,00	-1,38	-6,72
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	1,35	-7,31
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,54	-6,92

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	1,35	-7,31
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	-1,38	-6,72
4,185	CW CpOpdStWlWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,82
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	1,35	-7,31
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	-1,38	-6,72
1,597	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	-7,09
4,185	CW CpOpdStWlWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	-0,82
0,768	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	-0,74	0,00	0,00	1,35	-7,31

Połączenie z pasem dolnym

N=-7,31 kN

#### DANE:

Charakterystyka łącznika:

wkręt stalowy 6x100

Schemat obciążenia łącznika:

Łącznik obciążony poprzecznie w złączy drewno-drewno

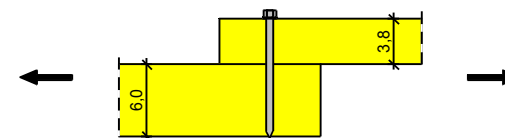
Złącze jednocięte

Warunki środowiskowe:

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Klasa trwania obciążenia: stałe

#### WYNIKI:



Nośność obliczeniowa łącznika na jedno cięcie

$$R_g = 1,45 \text{ kN}$$


Projektuję połączenie na wkręty „torx”: obustronnie po 3 szt.

Nośność złącza

$$F=1,45 \cdot 6=8,70 \text{ kN większe od } 7,31 \text{ kN}$$

#### Poz.1.1.2.Pas dolny

Miarodajny pręt nr 39

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

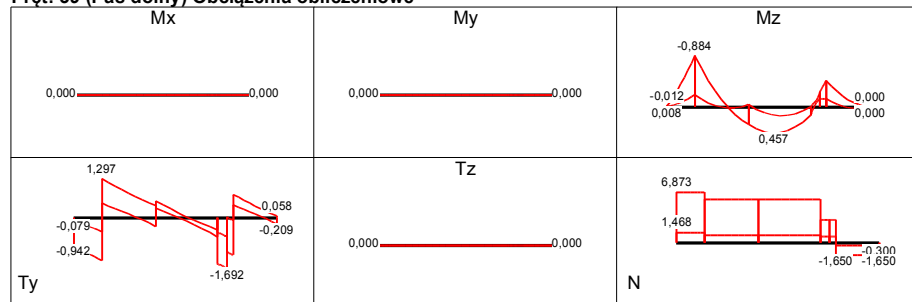
#### Kombinacje Obciążeń:

Nr:	Zawsze:	Ewentalnie:
1	CW+Cp+Opd+St+Wp	Sn+WI


#### Relacje Grup Obciążeń:

Grupa obciążeń:	Relacje:
-----------------	----------

#### Pręt: 39 (Pas dolny) Obciążenia obliczeniowe



x [m]:	Obciążenia:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
4,258	CW CpOpdSnStWp	<b>0,00</b>	0,00	-0,31	0,56	0,00	-1,05
0,750	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	-0,88	1,30	0,00	5,93
2,859	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	<b>0,46</b>	0,00	0,00	5,93
0,750	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	<b>-0,88</b>	-1,43	0,00	6,87
0,750	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	-0,88	<b>1,30</b>	0,00	5,93
4,089	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	-0,26	<b>-1,69</b>	0,00	3,15
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,01	-0,94	<b>0,00</b>	6,87
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,01	-0,94	0,00	<b>6,87</b>
4,258	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	-0,46	0,77	0,00	<b>-1,65</b>
0,750	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	<b>-0,88</b>	-1,43	0,00	<b>6,87</b>
5,415	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,02	0,00	<b>-1,65</b>
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	-0,94	0,00	<b>6,87</b>
0,750	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	<b>-0,88</b>	1,30	0,00	<b>5,93</b>

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

#### Poz.1.1.3.Słupki

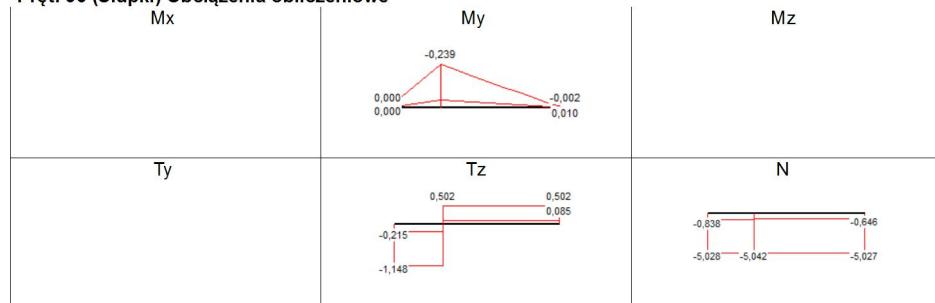
#### Kombinacje Obciążeń:

Nr:	Zawsze:	Ewentalnie:
1	CW+Cp+Opd+St+Wp	Sn+WI

#### Relacje Grup Obciążeń:

Grupa obciążeń:	Relacje:
-----------------	----------

#### Pręt: 36 (Słupki) Obciążenia obliczeniowe




x [m]:	Obciążenia:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
0,208	CW CpOpdStWp	<b>0,00</b>	-0,04	0,00	0,00	0,09	-0,66
0,703	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,01</b>	0,00	0,00	0,50	-5,03
0,208	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>-0,24</b>	0,00	0,00	-1,15	-5,02
0,208	CW CpOpdStWp	0,00	-0,04	<b>0,00</b>	0,00	0,09	-0,66
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	-1,15	-5,03
0,208	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	-0,24	0,00	0,00	<b>0,50</b>	-5,04
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>-1,15</b>	-5,03
0,703	CW CpOpdStWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	<b>-0,65</b>
0,208	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,50	<b>-5,04</b>
0,208	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>-0,24</b>	<b>0,00</b>	0,00	-1,15	<b>-5,02</b>
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00	-1,15	<b>-5,03</b>
0,703	CW CpOpdStWp	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,09	<b>-0,65</b>
0,208	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	<b>-0,24</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,50	<b>-5,04</b>

Połączenie z pasem dolnym

N=5,04 kN

Projektuję połączenia na wkręty „torx”

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

#### DANE:

Charakterystyka łącznika:

wkręt stalowy 6x100

Schemat obciążenia łącznika:

Łącznik obciążony poprzecznie w złączu drewno-drewno

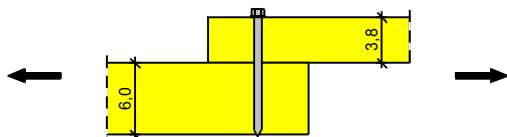
Złącze jednocięte

Warunki środowiskowe:

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Klasa trwania obciążenia: stałe

#### WYNIKI:



Nośność obliczeniowa łącznika na jedno cięcie

$$R_g = 1,45 \text{ kN}$$

Projektuję obustronnie po dwa wkręty 6/90

Nośność złącza

$$F = 1,45 \cdot 4 = 5,80 \text{ kN}$$

Docisk słupka do pasa górnego

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 10,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Napężenie ściskające  $s_{c,90,d} = 0,85 \text{ MPa}$

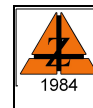
Klasa trwania obciążenia: stałe

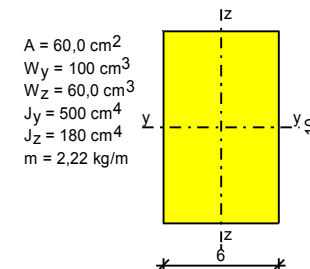
Odległość od krawędzi elementu  $a = 100 \text{ mm}$

Długość obciążonego odcinka  $l = 100 \text{ mm}$

Rozstaw obciążonych odcinków  $l_1 = 500 \text{ mm}$

#### WYNIKI:

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	



Ściskanie prostopadłe:

$$k_{c,90} = 1,29; f_{c,90,d} = 1,20 \text{ MPa}$$

$$s_{c,90,d} = 0,85 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,55 \text{ MPa} \quad (54,7\%)$$

#### Poz.1.1.4. Krzyżulce

Miarodajny pręt nr 20.


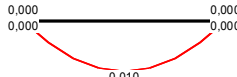


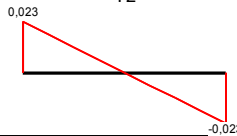
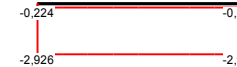
Kombinacje Obciążeń:


Nr:	Zawsze:	Ewentualnie:
1	CW+Cp+Opd+St+Wp	Sn+WI

Relacje Grup Obciążeń:

Grupa obciążeń:	Relacje:
-----------------	----------

#### Pręt: 20 (Krzyżulce) Obciążenia obliczeniowe

<b>Mx</b>		<b>My</b>		<b>Mz</b>			
							
<b>Ty</b>		<b>Tz</b>		<b>N</b>			
							
x [m]:	Obciążenia:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	Ty [kN]:	Tz [kN]:	N [kN]:
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStWp(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-2,93
0,826	CW Cp(g2)OpdSnStWp(g2)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-2,74
0,000	CW CpOpdSnStWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-2,48
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)StWp(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-1,48
0,000	CW CpOpdSnStWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-1,67
0,000	CW CpOpdSnStWp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-2,48

 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

1,651	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-2,91
1,651	CW CpOpdStWIWp	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,21
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-2,93
0,826	CW CpOpdStWIWp	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,22
0,000	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	-2,93
1,651	CW CpOpdStWIWp	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,21
0,826	CW Cp(g2)Opd(g2)SnStW p(g2)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-2,92

Połączenie z pasem dolnym  
N=2,91 kN

#### DANE:

Charakterystyka łącznika:

wkręt stalowy 6x100

Schemat obciążenia łącznika:

Łącznik obciążony poprzecznie w złączu drewno-drewno

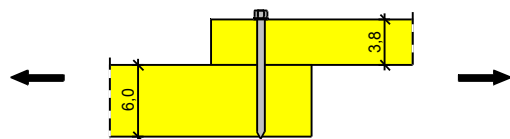
Złącze jednocięte

Warunki środowiskowe:

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Klasa trwania obciążenia: stałe

#### WYNIKI:



Nośność obliczeniowa łącznika na jedno cięcie


$$R_d = 1,45 \text{ kN}$$

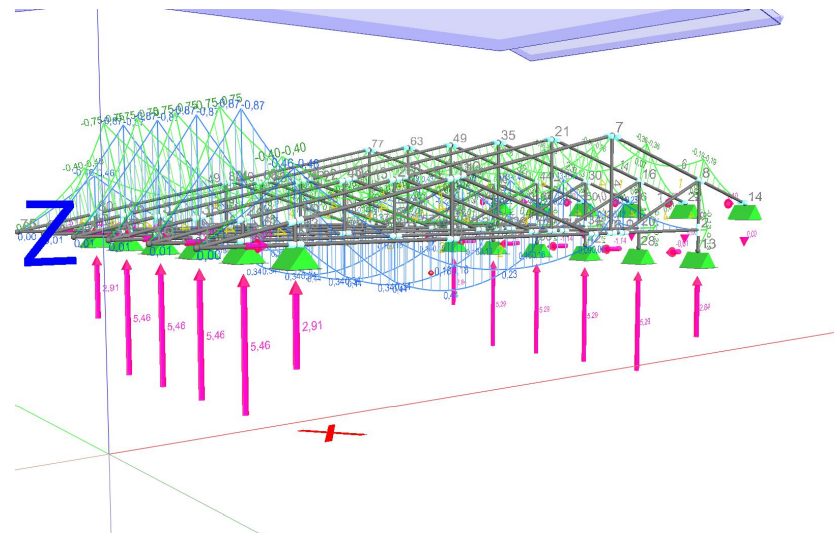
Projektuję obustronnie po dwa wkręty 6/90

Nośność złącza

$$F = 1,45 \cdot 4 = 5,80 \text{ kN}$$

Reakcje

 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

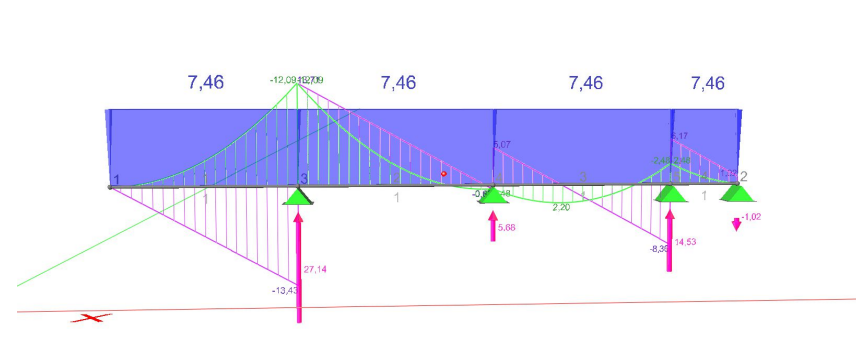


#### Poz.2.Ściany konstrukcyjne

##### Poz.2.1.Wieniec-nadproże


Tablica 1.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$g_r$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu [5,46/0,75]	7,28	1,00	--	7,28
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 24 cm i szer.36 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> -0,24m-0,36m]	2,16	1,30	--	2,81
S:		9,44	1,07	--	10,09



Wymiarowanie przekroju  
B25



	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

h=36,0 cm  
b=24,0 cm  
Zbrojenie górne

M=-12,09 kNm

#### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm  
Wysokość przekroju  $h = 36,0$  cm

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa  
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm  
Wilgotność środowiska RH = 50%  
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 3,03$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa  
Średnica prętów górnych  $f_g = 12$  mm

##### Strzemiona:

Średnica  $f_s = 6$  mm

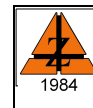
##### Belka (wspornik):

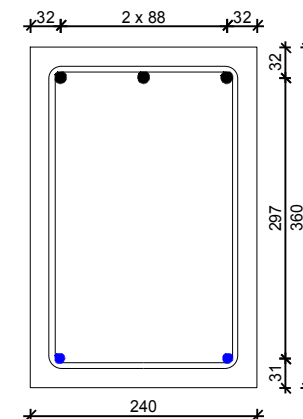
Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 12,09$  kNm  
Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 12,09$  kNm  
Rozpiętość efektywna wspornika  $l_{eff} = 6,00$  m  
Współczynnik ugięcia  $a_k = (5/48) \times 2,40$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,2$  mm  
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/250$

**WYNIKI - ZGINANIE** (wg PN-B-03264:2002):

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	



##### Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = 1,10$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **3f12** o  $A_s = 3,39$  cm<sup>2</sup> ( $r = 0,43\%$ )  
(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 12,09$  kNm  $< M_{Rd} = 36,75$  kNm (32,9%)

##### SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,069$  mm  $< w_{lim} = 0,2$  mm (34,6%)

Ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 21,09$  mm  $< a_{lim} = 6000/250 = 24,00$  mm (87,9%)

Przęsło

M=2,20 kNm

#### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm  
Wysokość przekroju  $h = 36,0$  cm

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa  
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm  
Wilgotność środowiska RH = 50%  
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 3,03$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

##### Zbrojenie główne:


Klasa stali: A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa  
Średnica prętów dolnych  $f_d = 12$  mm

##### Strzemiona:

Średnica  $f_s = 6$  mm

##### Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 2,20$  kNm  
Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2,20$  kNm  
Rozpiętość efektywna belki  $l_{eff} = 1,80$  m

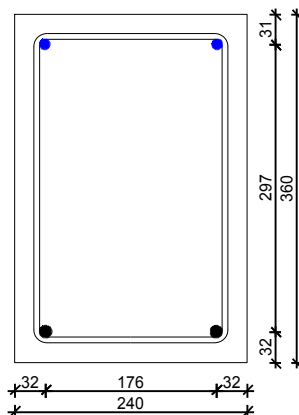
 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

Współczynnik ugięcia  $a_k = (5/48) \times 0,60$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$   
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/250$

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,10 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2f12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $r = 0,29\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 2,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 24,99 \text{ kNm}$  (8,8%)

SGU:

Szerokość rys prostokątnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$  (0,0%)

Ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 1800/250 = 7,20 \text{ mm}$  (0,8%)

Ścinanie

$T = 13,43 \text{ kN}$

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 36,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie:


Zbrojenie rozciągane, położone dołem: **2f12** o  $A_{sL} = 2,26 \text{ cm}^2$

Strzemiona:

Klasa stali: **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Średnica  $f_s = 6 \text{ mm}$

Typ strzemion: dwucięte

 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

Belka:

Siła poprzeczna obliczeniowa w licu podpory  $V_{sd} = 13,43 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{Sk,lt} = 10,00 \text{ kN}$

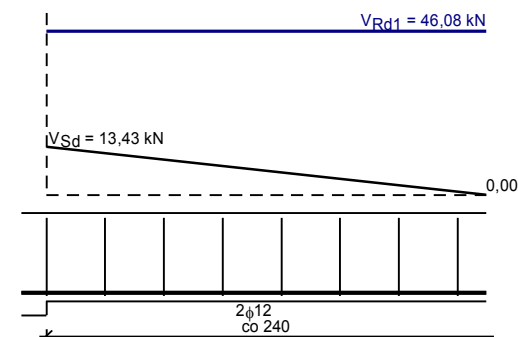
Obciążenie ciągle obliczeniowe  $q_o = 7,46 \text{ kN/m}$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych  $\cot q = 2,00$

WYNIKI - ŚCINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **f6 co 240 mm** na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 13,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46,08 \text{ kN}$  (29,1%)

SGU:

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$  (0,0%)

#### Poz.2.2.Wieniec – nadproże

Przekrój i zbrojenie jak poz.2.1.


#### Poz.2.3.Analiza wytrzymałościowa istniejącego nadproża

Istniejące obciążenie na mb

Tablica 1. Obc. na mb

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$g_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 12,50 st. -> $C_2=0,8$ ) szer.180 cm [0,720kN/m <sup>2</sup> -1,80m]	1,30	1,50	0,00	1,95
2.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm szer.180 cm [0,350kN/m <sup>2</sup> -1,80m]	0,63	1,30	--	0,82
3.	Ocieplenie i wykończenie [0,60*1,80]	1,08	1,00	--	1,08

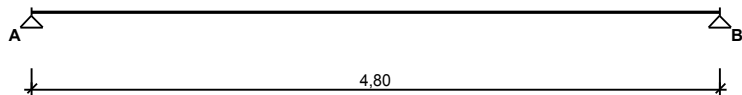


	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961		
	Inwestor:	DPS Kowal	
	Obiekt:1717	Rozbudowa	
	Zawartość opracowania		

4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 25 cm i szer.40 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> -0,25m-0,40m]	2,50	1,30	--	3,25
	S:	5,51	1,29	--	7,10

l=4,47 m

#### SCHEMAT BELKI



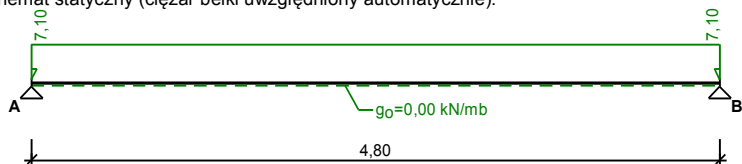
Parametry belki

- moment bezwładności przekroju  $J_x = 1,0 \text{ cm}^4$ ; moduł sprężystości podłużnej  $E = 205 \text{ GPa}$ ;
- masa belki  $m = 0,0 \text{ kg/m}$ ; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $g_f = 1,1$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $g_f = 1,15$ )

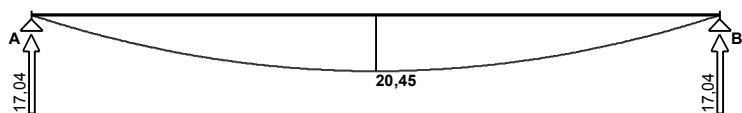
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



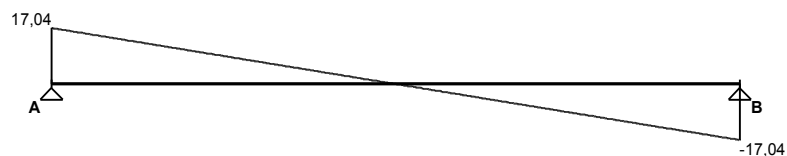
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:




Siły poprzeczne [kN]:

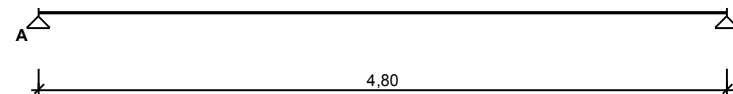


Ugięcia [mm]:

Przyrost obciążeń  $q=5,29 \text{ kN/m}$

#### SCHEMAT BELKI

 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	



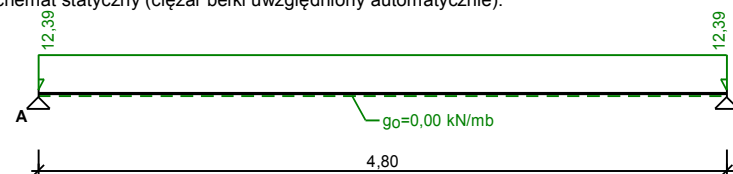
Parametry belki

- moment bezwładności przekroju  $J_x = 1,0 \text{ cm}^4$ ; moduł sprężystości podłużnej  $E = 205 \text{ GPa}$ ;
- masa belki  $m = 0,0 \text{ kg/m}$ ; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $g_f = 1,1$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $g_f = 1,15$ )

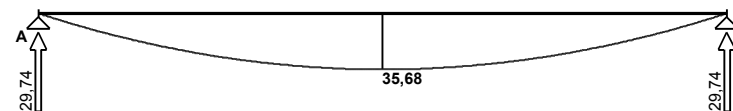
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:

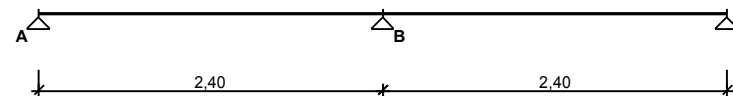


Siły poprzeczne [kN]:



Wprowadzenie dodatkowej podpory


#### SCHEMAT BELKI



Parametry belki

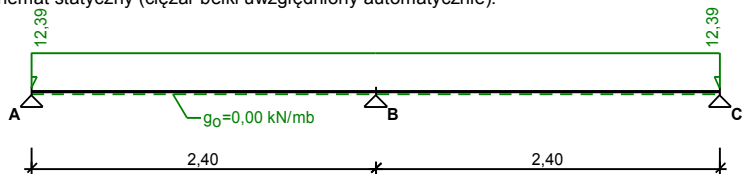
- moment bezwładności przekroju  $J_x = 1,0 \text{ cm}^4$ ; moduł sprężystości podłużnej  $E = 205 \text{ GPa}$ ;
- masa belki  $m = 0,0 \text{ kg/m}$ ; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $g_f = 1,1$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $g_f = 1,15$ )

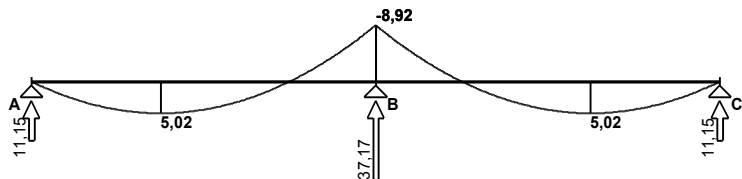
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



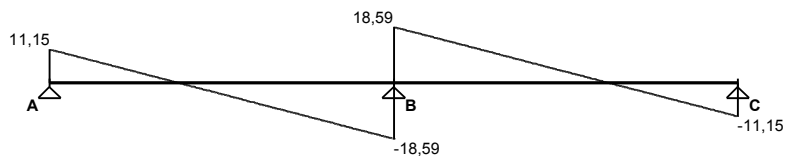
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

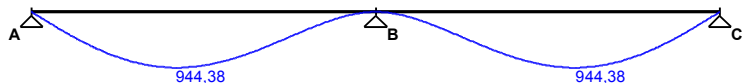
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

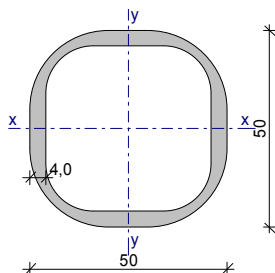



Ugięcia [mm]:



Obliczenie przekroju podpory

Rura kwadratowa 50x50x4 (wg BN-79/0656-01)



 1984	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

## Wymiary przekroju

$h = 50 \text{ mm}$

$t = 4,0 \text{ mm}, \quad r = 6,0 \text{ mm}$

## Cechy geometryczne przekroju

$A = 6,660 \text{ cm}^2, \quad A_y = 3,680 \text{ cm}^2$

$J = 22,26 \text{ cm}^4$

$W = 8,900 \text{ cm}^3$

$i = 1,830 \text{ cm}$

$J_T = 40,28 \text{ cm}^4, \quad W_T = 14,28 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,183 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 34,96 \text{ m}^2/\text{m}$

$U/A = 274,5 \text{ m}^{-1}, \quad m = 5,230 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}, \quad l_p = 84,0;$

## Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 143,2 \text{ kN}$

## Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 143,2 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $y = 1,000$ )

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 2,40 \text{ m}, \quad I_x = 131,1, \quad N_{cr,x} = 78,19 \text{ kN}, \quad \lambda_x = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x}} = 1,561 \quad \text{wg "b"} \rightarrow j_x = 0,359$

$j_x \cdot N_{Rc} = 51,34 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 2,40 \text{ m}, \quad I_y = 131,1, \quad N_{cr,y} = 78,19 \text{ kN}, \quad \lambda_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,y}} = 1,561 \quad \text{wg "b"} \rightarrow j_y = 0,359$

$j_y \cdot N_{Rc} = 51,34 \text{ kN}$

## Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 2,325 \text{ kNm}$  (klasa: 1,  $a_p = 1,215$ )

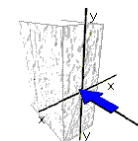
• ustalenie współczynnika zwichrzenia  
element o przekroju rurowym  $\rightarrow j_L = 1,000$

## Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 45,89 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $j_{pv} = 1,000$ )

## Obciążenie elementu

$N = 38,00 \text{ kN}$



## Warunki nośności elementu


$j = \min(j_x, j_y) = 0,359$

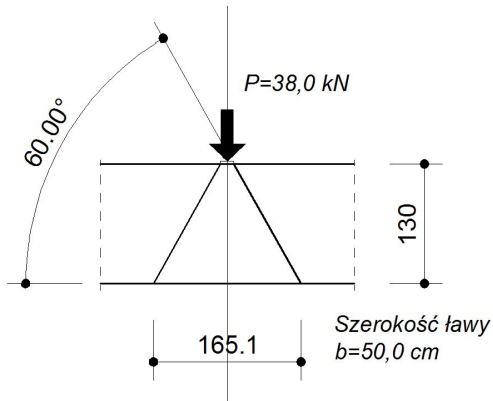
$N / (j \cdot N_{Rc}) = 0,740 < 1$

Oddziaływanie na fundament

Pole powierzchni podstawy

$F = 15,0 \cdot 15,0 = 225,0 \text{ cm}^2 = 0,0225 \text{ m}^2$

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	



Wzrost obciążeń

$[\sigma] = 0,038/0,5 \cdot 1,65 = 0,047 \text{ MPa} = 47,0 \text{ kPa}$  – granice błędu.

### Poz.3.Fundament

W poziomie posadowienia (1,20 m poniżej poziomu terenu) występują grunty spoiste; glina plastyczna.

#### Poz.3.1.Ława pod ścianę obciążoną stropodachem

Projektuję ławę o przekroju 40,0\*40,0 cm z B25 zbrojoną podłużnie 4 fi 12 kl.A-III; strzemiona fi 6 kl.A-0 co 30,0 cm.


W związku z występowaniem w poziomie posadowienia gruntów typowo wysadzinowych ławę posadowić na podsypce piaskowo-żwirowej gr. 20,0 cm zagęszczonej do  $I_d = 0,95$ .

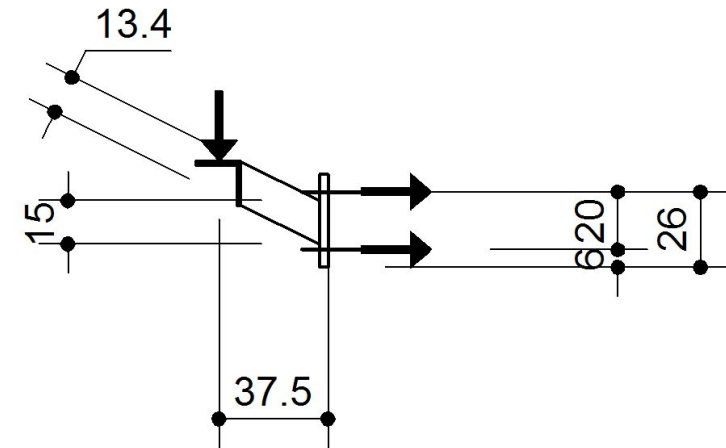
#### Poz.3.2.Wspornik pod ściankę licową

Obciążenie na mb

$0,08 \cdot 19,00 \cdot 3,00 = 4,56 \text{ kN/mb}$

Przyjmuję 1 szt. wspornika na mb

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	



$P_{obl.} = 4,56 \cdot 1,30 = 5,93 \text{ kN}$

$M = 5,93 \cdot 0,375 = 2,22 \text{ kNm}$

Obliczenia za pomocą programu „Halfen” - załącznik do obliczeń

**Wynik**

Wskazanie kotew: Wszystkie kotwy

Podsumowanie Rozciąganie Ścinanie Interakcja

HB-BZ A4 M10

Sprawdzenie: Wykorzystanie:

Rozciąganie: 0,78 ≤ 1,0 ✓

Ścinanie: 0,10 ≤ 1,0 ✓

Interakcja: 0,73 ≤ 1,0 ✓

odl. od krawędzi: ✓

odl. między kotwami: ✓

Grubość elementu betonowego: ✓


Płyta kotwowa: ✓

Obciążenie kotwy

$N_{Sd} = 4,71 \text{ kN}$   $V_{Sd} = 1,48 \text{ kN}$

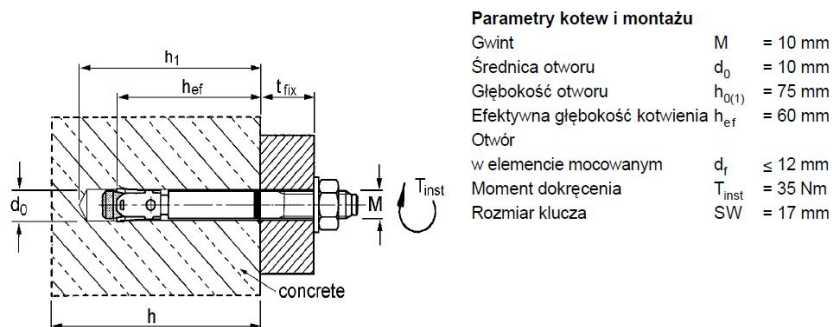
Kotwa	1	2	3	4
$N_{Sd}$ [kN]	0,11	4,71	0,11	4,71
$V_{Sd}$ [kN]	1,48	1,48	1,48	1,48
$V_{x,Sd}$ [kN]	-1,48	-1,48	-1,48	-1,48
$V_{y,Sd}$ [kN]	0,00	0,00	0,00	0,00

OK! Zamocowanie możliwe!  
Metoda wymiarowania A, ETAG 001, Załącznik C  
Aprobata techniczna ETA-07/0249

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	


#### Informacje o produkcie


Kotwa sworzniowa HB-BZ A4 M10 Aprobata techniczna ETA-07/0249



Obliczenie spoin


Dane

Słup I260					
	h <sub>c</sub>	b <sub>fc</sub>	t <sub>fc</sub>	t <sub>wc</sub>	R <sub>c</sub>
	260.00[mm]	113.00[mm]	14.10[mm]	9.40[mm]	9.40[mm]
	A <sub>c</sub>	J <sub>y0c</sub>	J <sub>z0c</sub>	y <sub>0c</sub>	z <sub>0c</sub>
	53.40[cm <sup>2</sup> ]	5896.25[cm <sup>4</sup> ]	341.06[cm <sup>4</sup> ]	56.50[mm]	130.00[mm]
Materiał	Klasa	f <sub>d</sub>	R <sub>e</sub>	R <sub>m</sub>	
	St3SX	215.00[MPa]	235.00[MPa]	375.00[MPa]	

Belka 65*10					
	h <sub>b</sub>	b <sub>fb</sub>	t <sub>fb</sub>	t <sub>wb</sub>	R <sub>b</sub>
	65.00[mm]	0.00[mm]	0.00[mm]	10.00[mm]	0.00[mm]
	A <sub>b</sub>	J <sub>y0b</sub>	J <sub>z0b</sub>	y <sub>0b</sub>	z <sub>0b</sub>
	6.50[cm <sup>2</sup> ]	22.89[cm <sup>4</sup> ]	0.54[cm <sup>4</sup> ]	0.00[mm]	32.50[mm]
Materiał	Klasa	f <sub>d</sub>	R <sub>e</sub>	R <sub>m</sub>	
	St3SX	215.00[MPa]	235.00[MPa]	375.00[MPa]	

#### Spoiny

Grubość spoin pachwinowych łączących półki belki a<sub>f</sub> = 0.00 [mm]

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL.(054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

i półkę słupa

Grubość spoin pachwinowych łączących środknik belki i półkę słupa a<sub>w</sub> = 7.00 [mm]

#### Uwagi

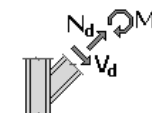
#### Siły

#### Obciążenie obliczeniowe SGN

Siła podłużna N<sub>d</sub> = 0.00 [kN]

Siła poprzeczna V<sub>d</sub> = 7.24 [kN]

Moment zginający M<sub>d</sub> = 2.22 [kNm]



#### Rezultaty

Spoiny pachwinowe łączące belkę i półkę słupa

#### Siły w spoinach

Siła podłużna

N<sub>0</sub> = N<sub>d</sub>\*cos(a) + V<sub>d</sub>\*sin(a) = 0.00[kN]\*cos(35.00[Deg]) + 7.24[kN]\*sin(35.00[Deg]) = 4.15[kN]

Siła poprzeczna

V<sub>0</sub> = -N<sub>d</sub>\*sin(a) + V<sub>d</sub>\*cos(a) = -(0.00[kN])\*sin(35.00[Deg]) + 7.24[kN]\*cos(35.00[Deg]) = 5.93[kN]

Rzeczywisty moment zginający

M<sub>0</sub> = M<sub>d</sub> = 2.22[kNm]

#### Charakterystyki geometryczne układu spoin

#### Belka

Pole spoin poziomych na półce górnej

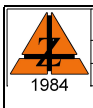
A<sub>wfu</sub> = [b<sub>fb</sub> + (b<sub>fb</sub> - t<sub>wb</sub> - 2\*r<sub>b</sub>)]\*a<sub>f</sub> = [0.00[mm] + (0.00[mm] - 10.00[mm] - 2\*0.00[mm])]\*0.00[mm] = 0.00[cm<sup>2</sup>]

Pole spoin poziomych na półce dolnej

A<sub>wfl</sub> = [b<sub>fb</sub> + (b<sub>fb</sub> - t<sub>wb</sub> - 2\*r<sub>b</sub>)]\*a<sub>f</sub> = [0.00[mm] + (0.00[mm] - 10.00[mm] - 2\*0.00[mm])]\*0.00[mm] = 0.00[cm<sup>2</sup>]

Pole spoin pionowych

A<sub>ww</sub> = 2\*[(h<sub>b</sub> - 2\*(t<sub>fb</sub> - r<sub>b</sub>))/cos(a)]\*a<sub>w</sub> = 2\*[(65.00[mm] - 2\*(0.00[mm] - 0.00[mm]))/cos(35.00[Deg])]\*7.00[mm] = 11.11[cm<sup>2</sup>]

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

Pole wszystkich spoin

$$A_w = A_{wfu} + A_{wfl} + A_{ww} = 0.00[cm^2] + 0.00[cm^2] + 11.11[cm^2] = 11.11[cm^2]$$

Przesunięcie środka ciężkości układu spoin względem środka ciężkości belki

$$e_{0w} = 0.00[mm]$$

Moment bezwładności układu spoin

$$I_w = 58.29[cm^4]$$

#### Punkt w którym sprawdzane są naprężenia

$$z_i = 39.68[mm]$$

Wskaźnik sprężystości układu spoin

$$W_w = 14.69[cm^3]$$

Naprężenie od siły podłużnej

$$s_N = N_0/A_w = 4.15[kN]/11.11[cm^2] = 3.74[MPa]$$

Naprężenie od zginania

$$s_M = M_0/W_w = 2.22[kNm]/14.69[cm^3] = 151.10[MPa]$$

Maksymalne naprężenie normalne

$$s = s_N + s_M = 3.74[MPa] + 151.10[MPa] = 154.84[MPa]$$

Naprężenie normalne prostopadłe

$$s_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Naprężenie styczne prostopadłe

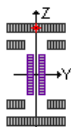
$$t_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$c = 0.70$$

$$|s_\lambda| \leq f_d \quad |109.49[MPa]| < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.51} \quad \checkmark$$

$$c \cdot \sigma[s_\lambda^2 + 3 \cdot (t_\lambda^2)] \leq f_d \quad 153.29[MPa] < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.71} \quad \checkmark$$



#### Punkt w którym sprawdzane są naprężenia

$$z_i = 39.68[mm]$$

Wskaźnik sprężystości układu spoin

$$W_w = 14.69[cm^3]$$

Naprężenie od siły podłużnej

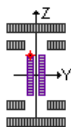
$$s_N = N_0/A_w = 4.15[kN]/11.11[cm^2] = 3.74[MPa]$$


Naprężenie od zginania

$$s_M = M_0/W_w = 2.22[kNm]/14.69[cm^3] = 151.10[MPa]$$

Maksymalne naprężenie normalne

$$s = s_N + s_M = 3.74[MPa] + 151.10[MPa] = 154.84[MPa]$$



	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
	Zawartość opracowania	

Naprężenie normalne prostopadłe

$$s_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Naprężenie styczne prostopadłe

$$t_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Naprężenie styczne równoległe

$$t_{II} = V_0/A_{ww} = 5.93[kN]/11.11[cm^2] = 5.34[MPa]$$

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$c = 0.70$$

$$|s_\lambda| \leq f_d \quad |109.49[MPa]| < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.51} \quad \checkmark$$

$$c \cdot \sigma[s_\lambda^2 + 3 \cdot (t_\lambda^2 + t_{II}^2)] \leq f_d \quad 153.42[MPa] < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.71} \quad \checkmark$$

#### Punkt w którym sprawdzane są naprężenia

$$z_i = -39.68[mm]$$

Wskaźnik sprężystości układu spoin

$$W_w = 14.69[cm^3]$$

Naprężenie od siły podłużnej

$$s_N = N_0/A_w = 4.15[kN]/11.11[cm^2] = 3.74[MPa]$$

Naprężenie od zginania

$$s_M = M_0/W_w = 2.22[kNm]/14.69[cm^3] = 151.10[MPa]$$

Maksymalne naprężenie normalne

$$s = s_N + s_M = 3.74[MPa] + 151.10[MPa] = 154.84[MPa]$$

Naprężenie normalne prostopadłe

$$s_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Naprężenie styczne prostopadłe

$$t_\lambda = s/\sigma_2 = 154.84[MPa]/\sigma_2 = 109.49[MPa]$$

Naprężenie styczne równoległe

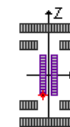
$$t_{II} = V_0/A_{ww} = 5.93[kN]/11.11[cm^2] = 5.34[MPa]$$

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$c = 0.70$$

$$|s_\lambda| \leq f_d \quad |109.49[MPa]| < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.51} \quad \checkmark$$

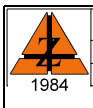
$$c \cdot \sigma[s_\lambda^2 + 3 \cdot (t_\lambda^2 + t_{II}^2)] \leq f_d \quad 153.42[MPa] < 215.00[MPa] \quad \mathbf{0.71} \quad \checkmark$$



#### Punkt w którym sprawdzane są naprężenia

$$z_i = -39.68[mm]$$

Wskaźnik sprężystości układu spoin

	PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE - ALEKSANDER ZBONIKOWSKI UL.KOŚCIUSZKI 38 87-820 KOWAL TEL. (054)274 10 55;KOM.691 722 961	
	Inwestor:	DPS Kowal
	Obiekt: 1717	Rozbudowa
Zawartość opracowania		

$$W_w = 14.69[cm^3]$$

Napężenie od siły podłużnej

$$s_N = N_0/A_w = 4.15[kN]/11.11[cm^2] = 3.74[MPa]$$

Napężenie od zginania

$$s_M = M_0/W_w = 2.22[kNm]/14.69[cm^3] = 151.10[MPa]$$

Maksymalne napężenie normalne

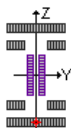
$$s = s_N + s_M = 3.74[MPa] + 151.10[MPa] = 154.84[MPa]$$

Napężenie normalne prostopadłe

$$s_\lambda = s/\sqrt{2} = 154.84[MPa]/\sqrt{2} = 109.49[MPa]$$

Napężenie styczne prostopadłe

$$t_\lambda = s/\sqrt{2} = 154.84[MPa]/\sqrt{2} = 109.49[MPa]$$



Współczynnik wytrzymałości spoin

$$c = 0.70$$

$ s_\lambda  \leq f_d$	$ 109.49[MPa]  < 215.00[MPa]$	<b>0.51</b>	✓
------------------------	-------------------------------	-------------	---

$c \cdot \sqrt{s_\lambda^2 + 3 \cdot (t_\lambda^2)} \leq f_d$	$153.29[MPa] < 215.00[MPa]$	<b>0.71</b>	✓
---------------------------------------------------------------	-----------------------------	-------------	---

Obliczył:

Kowal, sierpień 2017 r.