

# Projekt budowlany

## Konstrukcja

### *Obliczenia statyczne*

**OBIEKT:** *Dobudowa sali gimnastycznej z zapleczem.*

**ADRES:** *12-200 Pisz ul.Gizewiusza 10 dz.nr.362*

**INWESTOR:** *Szkoła Podstawowa nr.2  
im.Henryka Sienkiewicza  
12-200Pisz ul.Gizewiusza 10*

#### ***Zawartość opracowania:***

- 1.Opis techniczny*
- 2.Wieżba dachowa*
- 3.Strop nad parterem*
- 4.Strop nad piętrem*
- 5.Ławy fundamentowe*
- 6.Schody żelbetowe płytowe*
- 7.Konstrukcja stalowa nad salą gimnastyczną*

*Opracował : mgr inż. Marek Masło  
Upr. bud. SUW 33/86*

## Opis techniczny

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczne projektowanej dobudowy sali gimnastycznej z zapleczem połączonego łącznikiem z istniejącym budynkiem szkoły. Budynek zaplecza piętrowy z poddaszem użytkowym. Sali gimnastycznej, parterowy z poddaszem użytkowym. Budynek jest nie podpiwniczony.

### **2. Podstawa opracowania.**

- projekt techniczny w zakresie architektury ,
- polskie normy budowlane i literatura techniczna ,
- programy komputerowe ROBOT 97 firmy RoboBAT Kraków , Arcon 6.0+, Konstruktor firmy INTERsoft Łódź.

### **3. Ogólny opis konstrukcji budynku.**

Budynek zaplecza jest to budynek piętrowy z poddaszem użytkowym. Wymiary budynku 10,22\*16,60 m o wysokości do kalenicy dachu 12,03 m nad projektowanym poziomem terenu.

Budynek sali gimnastycznej jest to budynek parterowy z poddaszem nieużytkowym. Wymiary budynku 17,76\*22,96 m o wysokości do kalenicy dachu 12,03 m nad projektowanym poziomem terenu.

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej o mieszanym układzie ścian nośnych.

### **4. Dane konstrukcyjno-materiałowe**

4.1 Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o normy :

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| -PN-82/B-02001 , 2003 | - obciążenia stałe i zmienne                   |
| -PN-80/B-02010        | - obciążenie śniegiem                          |
| -PN-77/B-02011        | - obciążenie wiatrem                           |
| -PN-B-03150-2000      | - konstrukcje drewniane                        |
| -PN-B-03264 (2002)    | - Konstrukcje betonowe , żelbetowe i sprężone. |
|                       | Obliczenia statyczne i projektowanie.          |
| -PN-87/B-03002        | - konstrukcje murowe                           |
| -PN-81/B-03020        | - Posadowienie bezpośrednie                    |

4.2 Dane techniczne zastosowanych materiałów budowlanych :

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| - beton żwirowy                | B-15 , B20                 |
| - drewno świerkowe lub sosnowe | klasa C 30                 |
| - stal zbrojeniowa             | A-0 (St0s) , A-III (34 Gs) |
| - cegła ceramiczna pełna       | Rz=15,0Mpa                 |
| - bloczki gazobetonowe         | odm. 600z                  |

- bloczki betonowe	$R_z=15.00 \text{ MPa}$
-zaprawa cem-wap	$R_z=5,0 \text{ Mpa}$

## **5, Opis elementów konstrukcyjnych budynku.**

### **5.1 Ławy fundamentowe**

*W miejscu projektowanej lokalizacji występują piaski średnie i drobne w stanie średnio - zagęszczonym. Grunty te nadają się do bezpośredniego posadowienia budynku.*

*Pod ławy i stopy fundamentowe wykonać podsypkę z chudego betonu B-10 gr. 10 cm.*

*Do wymiarowania przyjęto dopuszczalne naprężenie w poziomie posadowienia  $q_f=0.15 \text{ Mpa}$ .*

*W związku z punktowym rozpoznaniem gruntu w poziomie posadowienia ław fundamentowych po wykonaniu wykopu należy sprawdzić przyjętą w obliczeniach statycznych nośność gruntu, a w przypadku rozbieżności w przyjętych parametrach dokonać korekty szerokości ław.*

*Ławy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40 cm wylewane na mokro z betonu B-15 , zbrojone stalą A-0 (St0s). Stopy fundamentowe żelbetowe o wysokości 40 cm i 50 cm wylewane na mokro z betonu B-15 , zbrojone stalą A-III.*

*Uwagi:*

- 1. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych lub o słabszych parametrach niż założono w obliczeniach należy wykonać wymianę gruntów na pospółkę budowlaną o stopniu zagęszczenia min.  $I_d=0,60$ . Pospółkę należy zagęszczać warstwami o maksymalnej grubości 30cm.*
- 2. Podczas prowadzenia wykopów w gruntach spoistych prace te należy wykonać tak ,aby nie dopuścić do gromadzenia wody w wykopie, gdyż spowoduje to uplastycznienie tych gruntów i znacznie obniży ich parametry wytrzymałościowe.*
- 3. W trakcie robót fundamentowych należy uważać , aby nie naruszyć stuktury gruntów zalegających bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia fundamentów.*
- 4. Wykopu fundamentowego nie można pozostawić nie zabezpieczonego na okres zimowy , ze względu na przemarzanie gruntów.*
- 5. W miejscach niepodpiwniczonych wybrany grunt należy zastąpić zasypką piaskową, usypując i zagęszczając ją warstwami 30cm do wymaganego poziomu podłogi na gruncie. Stopień zagęszczenia zasypki  $I_d=0,50$*
- 6. Izolacje fundamentów wg. opisu technicznego.*
- 7. Wszystkie wymiary podano w cm.*
- 8. Z fundamentów wypuszczać pręty łącznikowe do słupów żelbetowych.*

*Poz.3.1 Ława żelbetowa B=120cm l=16.25m*

*Poz.3.2 Ława żelbetowa B=110cm l=16.25m*

*Poz.3.3 Ława żelbetowa B=90cm l=20,50m*

*Poz.3.4 Ława żelbetowa B=90cm l=25.75m*

Poz.3.5 Stopa żelbetowa 170\*170cm 2 szt

Poz.3.6 Stopa żelbetowa 120\*120cm 1szt

Poz.3.7 Ława żelbetowa B=120cm l=7,25m

Poz.3.8 Stopa żelbetowa 150\*250cm 22szt.

Poz.3.9 Ława żelbetowa B=90 cm l=20,0mb

Poz.3.10 Ława żelbetowa B=70 cm l=2,65mb

**5.2 Ściany zewnętrzne** fundamentowe z bloczków betonowych gr.38cm (beton B-15) ocieplone od wewnątrz styropianem gr.10 cm. Zaprawa marki 5,0 Mpa.

Ściany zewnętrzne nośne parteru i poddasza budynku warstwowe z bloczków gazobetonowych gr.30 cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki Rz=5.0 Mpa , ocieplone styropianem gr.12 cm.

Ściany wewnętrzne nośne z cegły ceramicznej pełnej klasy 15 Mpa na zaprawie cementowo-wapiennej marki Rz=5.0Mpa gr.25 cm lub z cegły wapienno-piaskowej gr.25 cm.

### 5.3 Stropy

**Strop nad parterem** budynku zaplecza socjalnego żelbetowy - krzyżowo-zbrojony o gr.20 cm , zbrojony jak na rys. konstrukcyjnym.

Pl.1.1 Strop nad parterem żelbetowy , krzyżowo-zbrojony o gr.20 cm , zbrojony jak na rys. konstrukcyjnym

P.1.1 Podciąg żelbetowy 35\*60 cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P.2.3 Podciąg żelbetowy 25\*40cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P.1.2 Podciąg żelbetowy 25\*50cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S1.1 Słup żelbetowy 35\*35 cm szt.3, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S1.2 - Słup żelbetowy 38\*38 cm szt.2, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S1.3 - Słup żelbetowy 30\*30 cm szt.2, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S1.4 - Słup żelbetowy 35\*60 cm szt.22, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

**Strop nad piętrem** budynku zaplecza socjalnego żelbetowy , krzyżowo-zbrojony o gr.20 cm , zbrojony jak na rys. konstrukcyjnym.

P2.1 Podciąg żelbetowy 35\*60cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P2.2 Podciąg żelbetowy 25\*50cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P2.3 Podciąg żelbetowy 25\*40cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P2.4 Podciąg żelbetowy 25\*50cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

P2.5 Podciąg żelbetowy 25\*40cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

Pl.2.1 Płyta żelbetowa gr.20cm, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S.2.2 Słup żelbetowy 35\*35 cm 2szt. , zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S2.1 Słup żelbetowy 38\*38 cm 2 szt, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S2.3 Słup żelbetowy 30\*30cm 2 szt. , zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

S2.4 Słup żelbetowy 35\*60cm 22 szt, zbrojone jak na rys. konstrukcyjnym.

Poz.5.1 Rama stalowa szt.11, wykonana jak na rys. konstrukcyjnym.

#### **5.4 Wieńce i nadproża**

Wieńce w poziomie stropów wylwane z betonu żwirowego B-20 , zbrojone 4 pręty 0 12 stal A-III , strzemiona 0 6 co 20 cm stal A-0 zbrojone jak na rysunkach konstrukcyjnych.

**5.5 Schody na piętro i poddasze** żelbetowe jak na rysunkach konstrukcyjnych.

#### **5.6 Dach**

Konstrukcja dachu budynku zaplecza krokwiowo-kleszczowa z płatwiami pośrednimi . Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 80%. Krokwie oparte na murłatach zakotwionych w wieńcu żelbetowym co 150 cm śrubami o śr.16mm. W ścianie kolankowej wykonać słupki żelbetowe 30\*30 cm co 150 cm.

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną krokwiowo-kleszczowa z płatwiami pośrednimi oparta na konstrukcji stalowej.

Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 80%. Konstrukcja dachu oparta na ramach stalowych o rozstawie co 2.25m.

Dach kryty dachówką ceramiczną. Połąć dachu nad zapleczem ocieplona.

Połąć dachu nad nad salą gimnastyczną nieocieplona.

Przekroje elementów więźby dachowej przyjęto następujące:

- krokwie 8\*18 cm
- jętki 2\*8\*18 cm
- krokiew koszowa 10\*20 cm
- -murłaty 14\*14 cm
- płatew pośrednia 16\*18 cm
- słupki 16\*16 cm

Opracował :

Mgr inż. Marek Masło

Upr . bud. SUW 33 / 86

Kwiecień 2008r.

## OBLICZENIA WIĄZARA PŁATWIOWO-KLESZCZOWEGO

Użytkownik: Zakład Robót Ogólnobudowlanych "MARKBUD"

©1995-2002 E&M.Machej, SPECBUD Gliwice

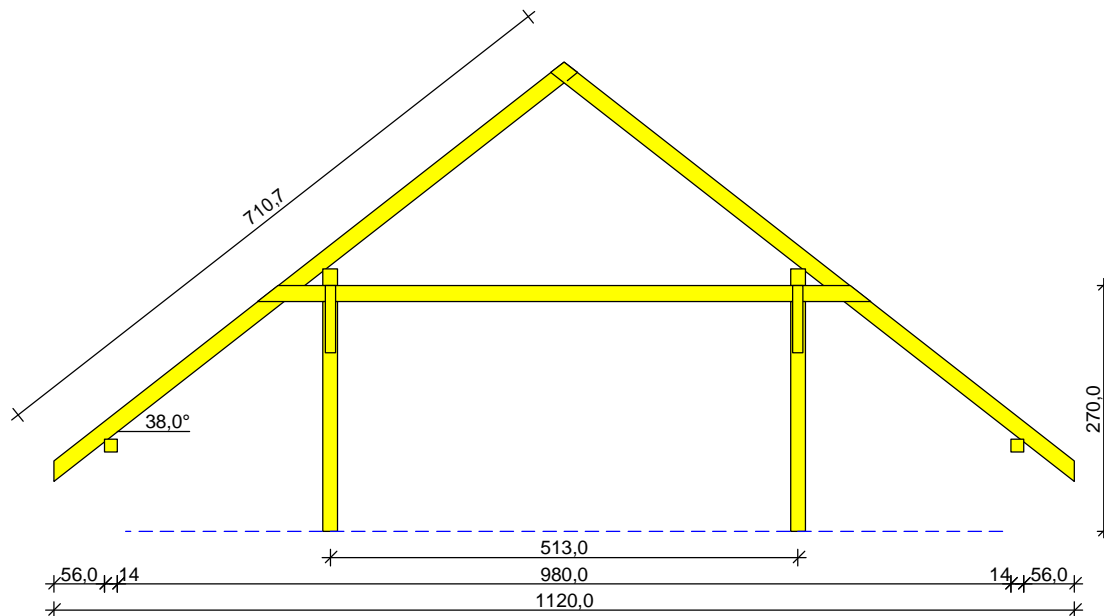
Autor obliczeń: mgr inż. Marek Masło

Tytuł obliczeń: **Wieżba dachowa- budynek dydaktyczny**

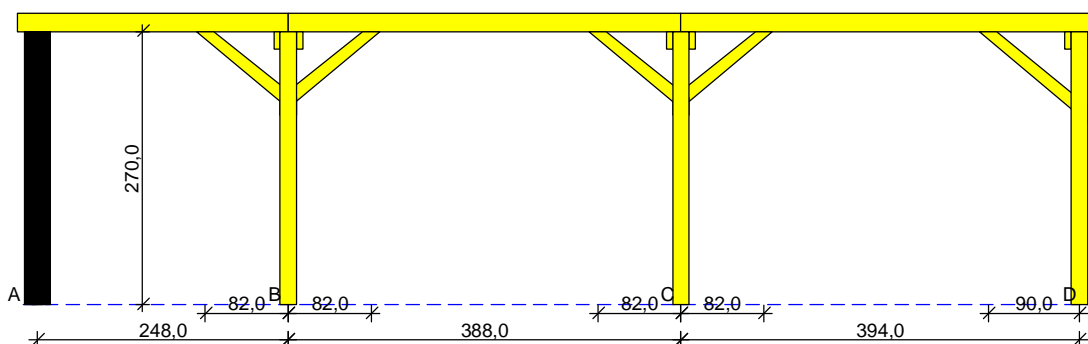
### **DANE:**

#### **Geometria ustroju:**

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego



Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 38,0^\circ$

Rozpiętość wiażara  $l = 11,20$  m

Rozstaw podpór w świetle murłat  $l_s = 9,80$  m

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 5,13$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,33$  m

Płatew złożona z trzech odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości  $l = 2,48$  m

lewy koniec odcinka oparty na murze

- prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 0,82$  m
- odcinek B - C o rozpiętości  $l = 3,88$  m
  - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 0,82$  m
  - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 0,82$  m
  - odcinek C - D o rozpiętości  $l = 3,94$  m
  - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 0,82$  m
  - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 0,90$  m
- Wysokość całkowita słupa  $h_s = 2,70$  m
- Rozstaw podparć murłaty = 2,00 m

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

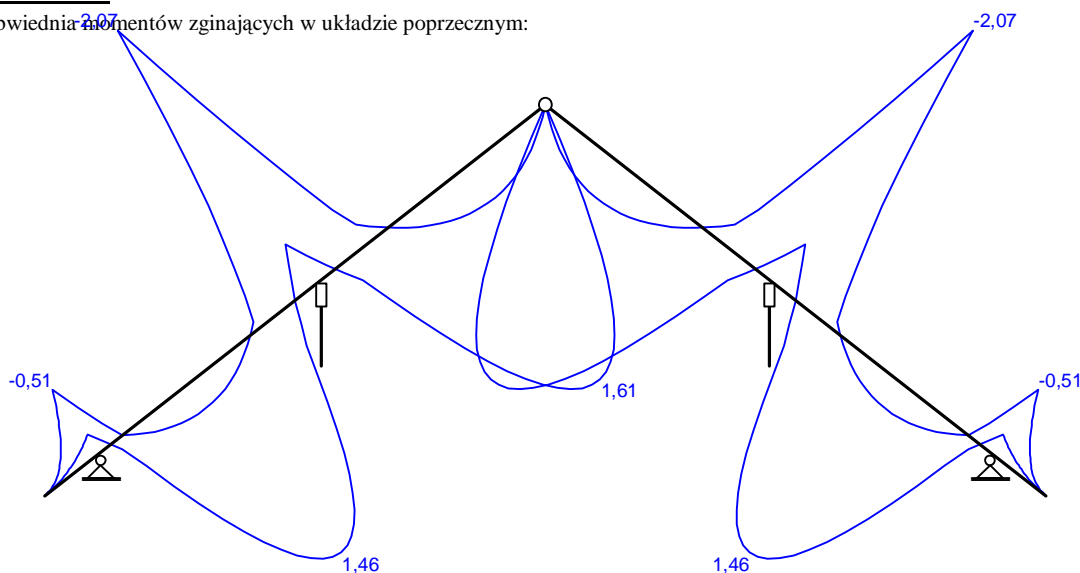
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna karpiówka (podwójnie)):  
 $g_k = 0,95$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 1,14$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa IV, H = 300,0 m n.p.m.):
  - na stronie nawietrznej  $s_{kl} = 0,79$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 1,11$  kN/m<sup>2</sup>
  - na stronie zawietrznej  $s_{kp} = 0,53$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 0,74$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku z = 12,0 m):
  - na stronie nawietrznej  $p_{kl I} = -0,03$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol I} = -0,04$  kN/m<sup>2</sup>
  - na stronie nawietrznej  $p_{kl II} = 0,13$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol II} = 0,17$  kN/m<sup>2</sup>
  - na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,14$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,19$  kN/m<sup>2</sup>
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,45$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,54$  kN/m<sup>2</sup>
- dodatkowe obciążenie płatwi  $q_{kp} = 0,00$  kN/m,  $q_{op} = 0,00$  kN/m

**Dane materiałowe:**

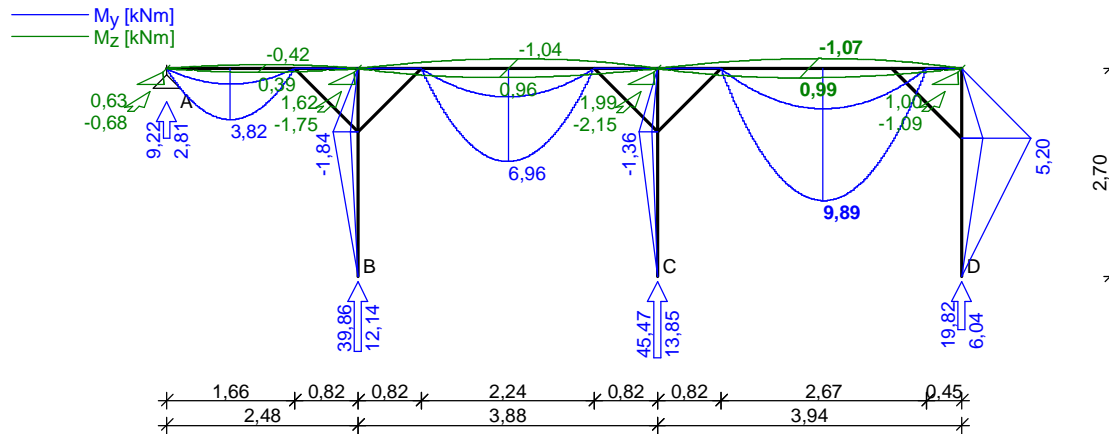
- krokiew 8/18cm (zacios 3 cm) z drewna C30
- płatew 16/18 cm z drewna C30
- słup 16/16 cm z drewna C30
- murłata 14/14 cm z drewna C30

**WYNIKI:**

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym:



### Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C30**  $\rightarrow f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 14,15 \text{ MPa}$

**Krokiew 8/18 cm** (zacios na podporach 3 cm) z drewna C30

#### Smukłość

$$\lambda_y = 62,6 < 150$$

$$\lambda_z = 14,3 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

$$M_y = 1,61 \text{ kNm} \quad N = 3,62 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,73 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,671$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,228 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,142 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płaty)

$$M_y = -2,07 \text{ kNm} \quad N = 5,42 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,89 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,45 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,374 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

$$u_{\text{net}} = 2,84 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 3255/200 = 16,28 \text{ mm}$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

$$u_{\text{net}} = 0,06 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 799/200 = 7,99 \text{ mm}$$

**Płatew 16/18 cm** z drewna C30

#### Smukłość

$$\lambda_y = 17,3 < 150$$

$$\lambda_z = 19,5 < 150$$

#### Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 11,10 \text{ kN/m} \quad q_y = 0,51 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płatwi (odcinek C - D)

$$N = 19,38 \text{ kN}$$

$$M_y = 9,89 \text{ kNm} \quad M_z = 0,99 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,45 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,671 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,506 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie (odcinek C - D)

$$u_{\text{net}} = 9,82 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 11,44 \text{ mm}$$

**Słup 16/16 cm** z drewna C30



Smukłość (słup B)

$$\lambda_y = 93,8 < 150$$

$$\lambda_z = 58,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup D)

$$M_y = 5,20 \text{ kNm}$$

$$N = 19,82 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,61 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,77 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,360, \quad k_{c,z} = 0,732$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,564 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,487 < 1$$

**Murlata 14/14 cm z drewna C30**

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 5,82 \text{ kN/m}$$

$$q_y = 0,79 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 0,34 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,74 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,04 < 1$$

koniec wydruku

## OBLICZENIA WIĄZARA PŁATWOWO-KLESZCZOWEGO

Użytkownik: Zakład Robót Ogólnobudowlanych "MARKBUD"

©1995-2002 E&M.Machej, SPECBUD Gliwice

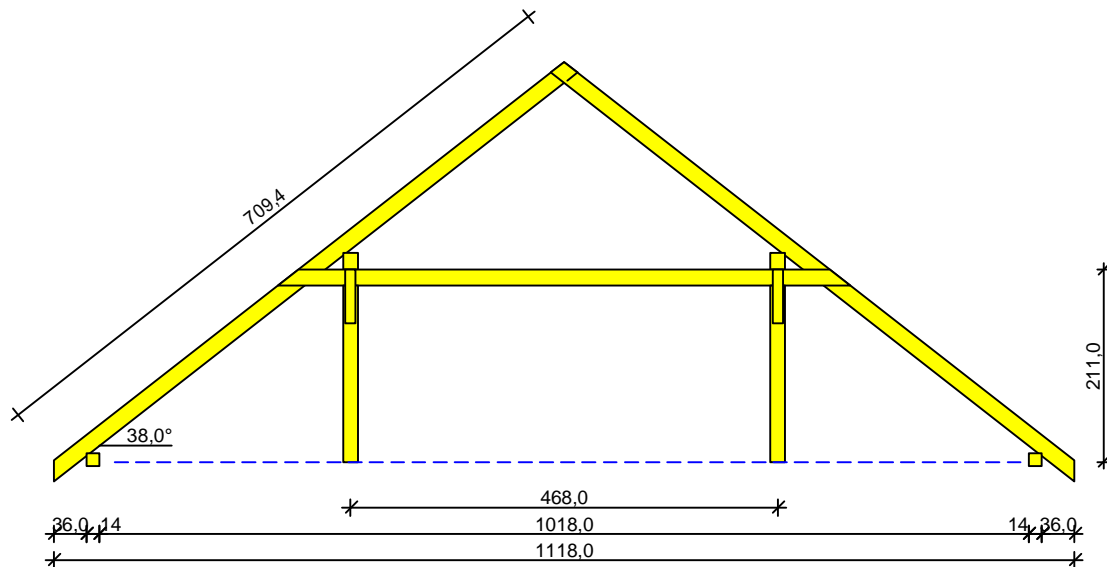
Autor obliczeń: mgr inż. Marek Masło

Tytuł obliczeń: Wieżba dachowa-sala gimnastyczna

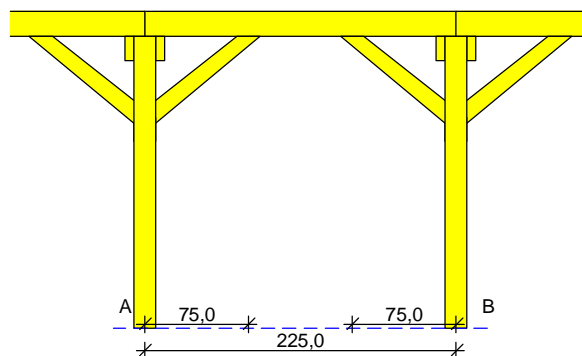
### DANE:

#### Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego



Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 38,0^\circ$

Rozpiętość wiazara  $l = 11,18$  m

Rozstaw podpór w świetle murlat  $l_s = 10,18$  m

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 4,68$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 0,33 m

Płatew o długości osiowej między słupami  $l = 2,25$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,75$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,75$  m

Wysokość całkowita słupa  $h_s = 2,11$  m

Rozstaw podparć murlaty = 2,00 m

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna karpiówka (podwójnie)):

$$g_k = 0,95 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,14 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa IV, H = 300,0 m n.p.m.):

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad s_{kl} = 0,79 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,11 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad s_{kp} = 0,53 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 0,74 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku z = 12,0 m):

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad p_{kl I} = -0,03 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,04 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad p_{kl II} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,17 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,14 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,19 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie na całej długości krokwi  $g_{kk} = 0,45 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,54 \text{ kN/m}^2$

- dodatkowe obciążenie płatwi  $q_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}, \quad q_{op} = 0,00 \text{ kN/m}$

**Dane materiałowe:**

- krokiew 8/18cm (zacios 3 cm) z drewna C30

- płatew 16/18 cm z drewna C30

- słup 16/16 cm z drewna C30

- murlata 14/14 cm z drewna C30

**Przyjęte założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

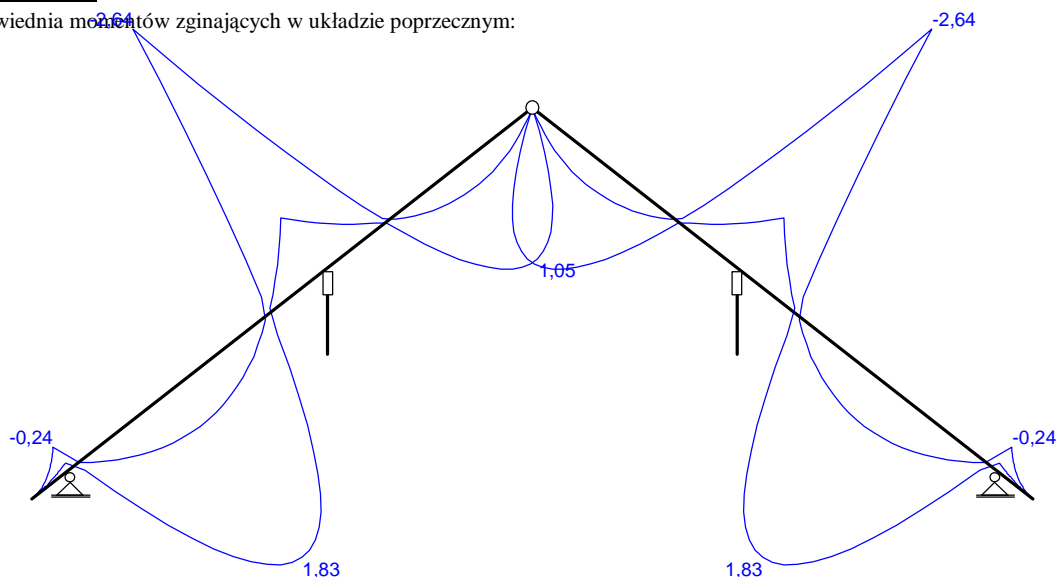
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

    w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

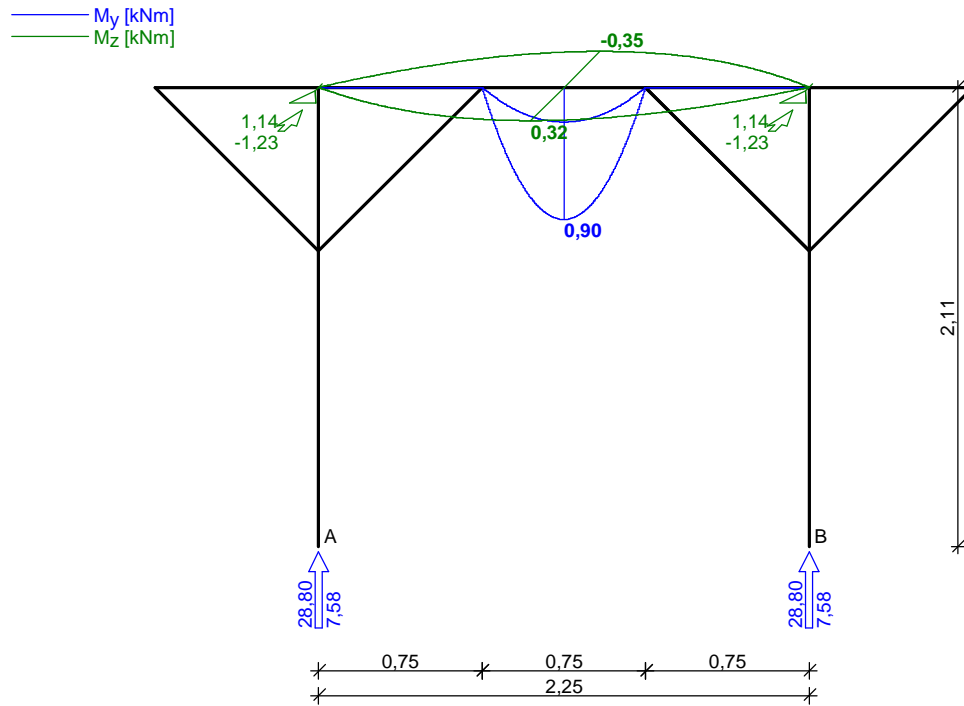
    w płaszczyźnie wiązara  $\mu_y = 1,00$

**WYNIKI:**

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym:



### Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C30**  $\rightarrow f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 14,15 \text{ MPa}$

**Krokiew 8/18 cm** (zacios na podporach 3 cm) z drewna C30

#### Smukłość

$$\lambda_y = 68,9 < 150$$

$$\lambda_z = 14,3 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

$$M_y = 1,83 \text{ kNm}$$

$$N = 9,27 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,64 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,586$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,307 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,162 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płaty)

$$M_y = -2,64 \text{ kNm}$$

$$N = 6,24 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,80 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,478 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie krokwi (dla przesła środkowego)

$$u_{\text{net}} = 5,21 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 3579/200 = 17,89 \text{ mm}$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

$$u_{\text{net}} = 0,09 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot 546/200 = 5,46 \text{ mm}$$

### **Platew 16/18 cm** z drewna C30

#### Smukłość

$$\lambda_y = 17,3 < 150$$

$$\lambda_z = 19,5 < 150$$

#### Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 12,80 \text{ kN/m}$$

$$q_y = 0,51 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w płycie

$$N = 9,60 \text{ kN}$$

$$M_y = 0,90 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0,32 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,33 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,42 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,073 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,063 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie

$$u_{\text{net}} = 0,19 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 10,52 \text{ mm}$$

#### **Słup 16/16 cm z drewna C30**

##### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 70,3 < 150$$

$$\lambda_z = 45,7 < 150$$

##### Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}$$

$$N = 28,80 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 1,13 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,568, \quad k_{c,z} = 0,891$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,140 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,089 < 1$$

#### **Murlata 14/14 cm z drewna C30**

##### Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 5,99 \text{ kN/m}$$

$$q_y = 0,79 \text{ kN/m}$$

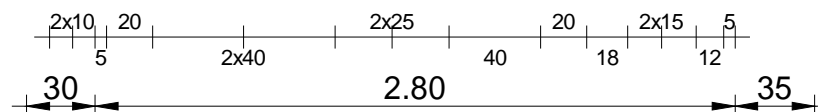
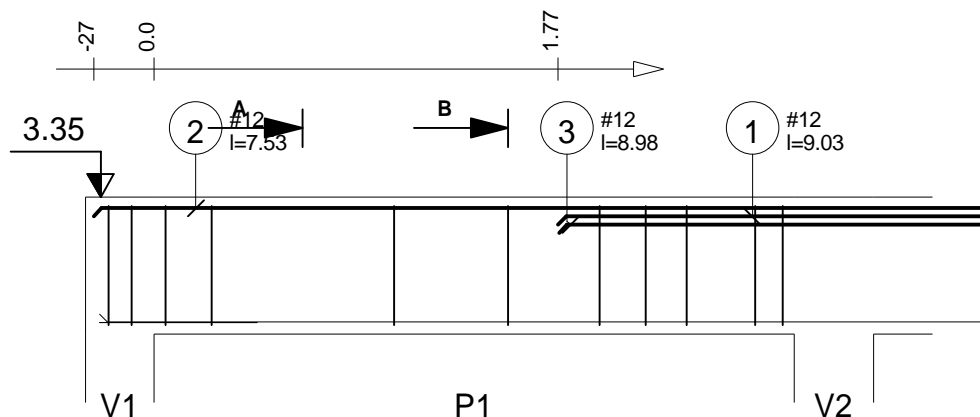
##### Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 0,34 \text{ kNm}$$

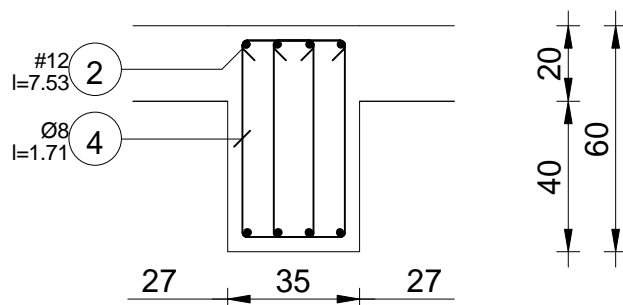
$$\sigma_{m,z,d} = 0,74 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,04 < 1$$

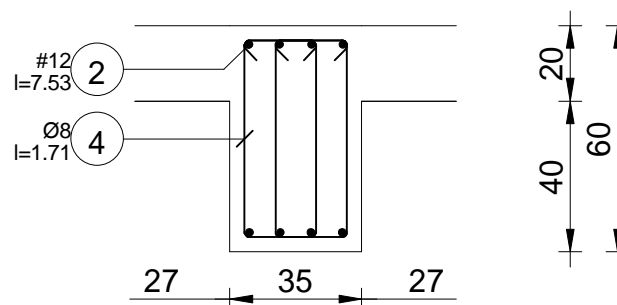
koniec wydruku



A-A



B-B

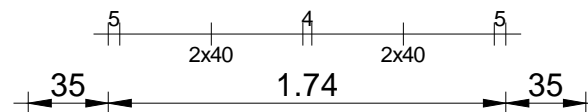
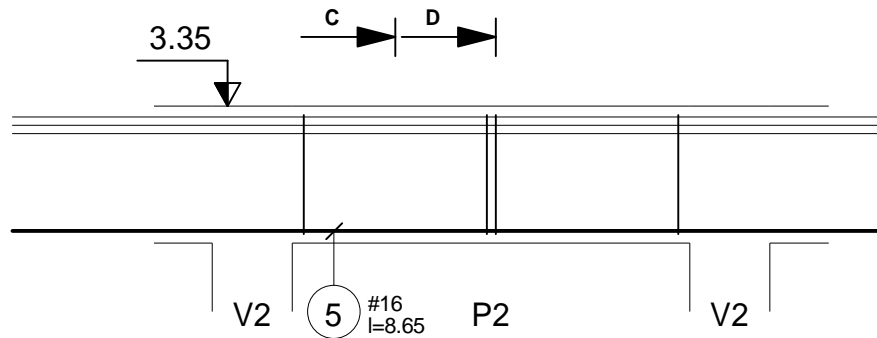


Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
1	#12	l=9.03	A-III	4
2	#12	l=7.53	A-III	4
3	#12	l=8.98	A-III	4
4	Ø8	l=1.71	A-0	28

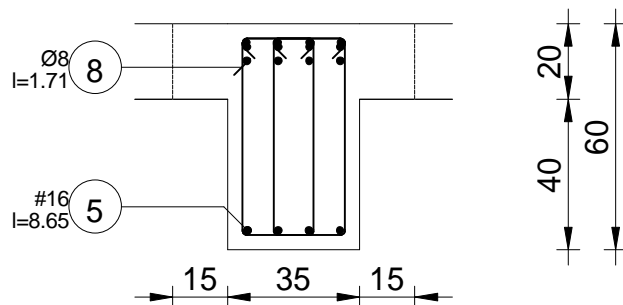
**Poziom standardowy**  
**Podciąg p1.1**

**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

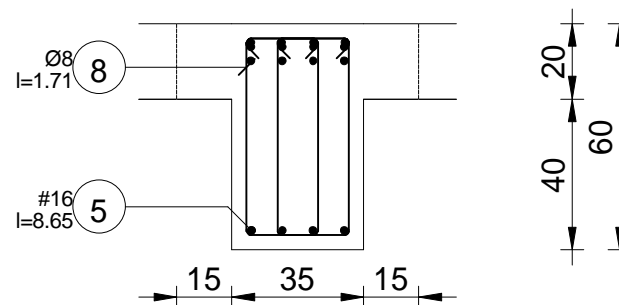
Stal 34GS = 90.7 kg	Beton = 1.1 m3
Stal St0S = 18.8 kg	Pow. deskowania = 3.81 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:33	Strona 1
Skala przekroju 1:20	



C-C



D-D



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
5	#16 l=8.65	8.65	A-III	4
6	#16 l=1.59	25	A-III	1
7	#16 l=1.43	8	A-III	1
8	Ø8 l=1.71	19	A-0	12

**Poziom standardowy**  
**Podciąg p1.1**

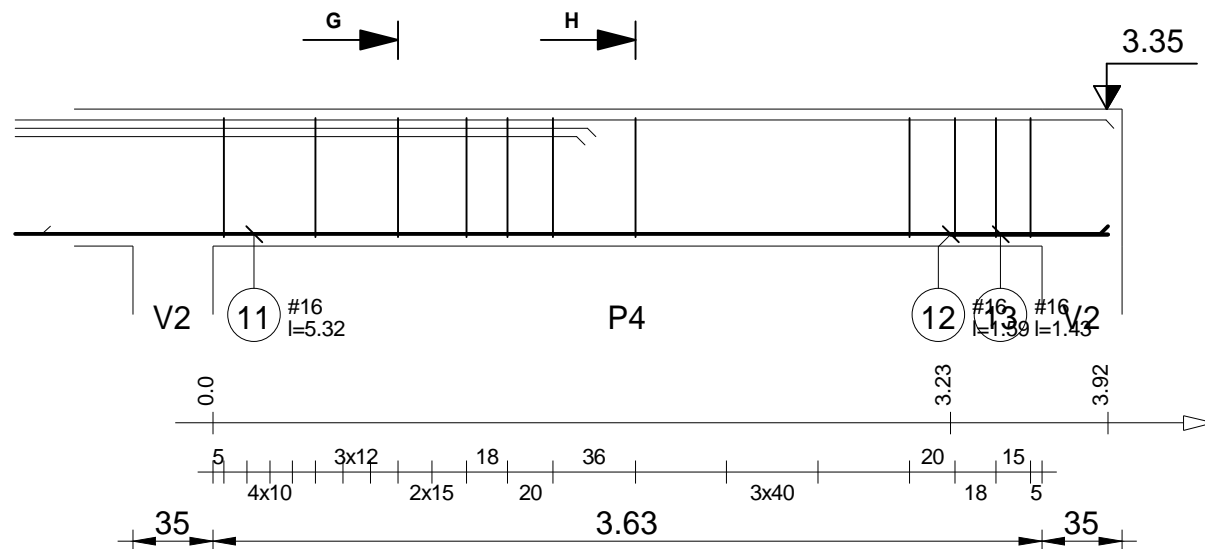
**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

Stal 34GS = 59.4 kg	Beton = 0.732 m3
Stal St0S = 8.08 kg	Pow. deskowania = 2.28 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:33	
Skala przekroju 1:20	

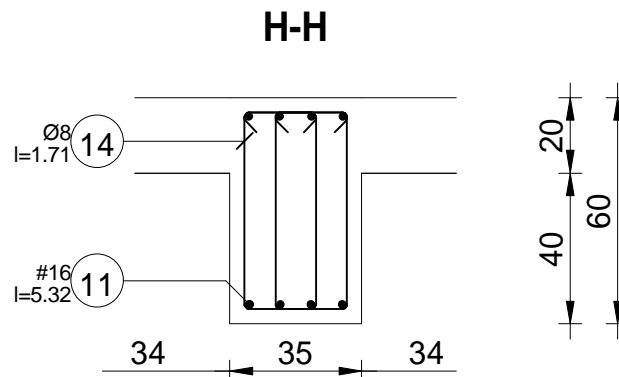
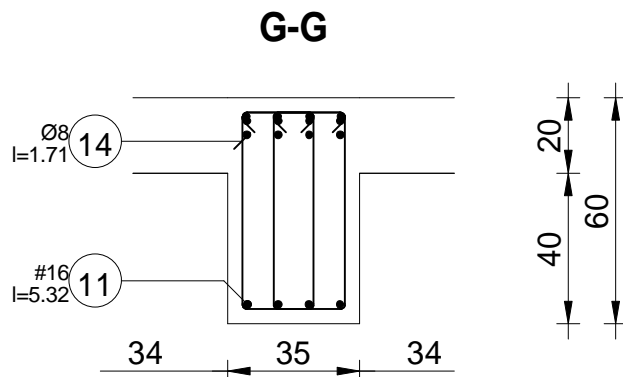
Strona 2







Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
11	#16 l=5.32	5.32	A-III	4
12	#16 l=1.59	25	A-III	1
13	#16 l=1.43	8	A-III	1
14	Ø8 l=1.71	19	A-0	38



**Poziom standardowy**  
**Podciąg p1.1**

**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

Stal 34GS = 38.4 kg	Beton = 1.41 m3
Stal St0S = 25.6 kg	Pow. deskowania = 4.8 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:33	Strona 4
Skala przekroju 1:20	

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : 3,35 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : tak

## 2 Belka: Podciąg p1.1

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 9,07$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (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>Przęsło</b>	<b>0,30</b>	<b>2,80</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,12$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,80 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>1,74</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,09$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,74 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>3,53</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,88$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,53 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			

2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P4</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>3,63</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,98$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,63 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			

## 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : CBS\_Pro\_PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przypodporowej
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,5$  (cm)  
 : boczna  $c1 = 3,5$  (cm)  
 : górna  $c2 = 3,5$  (cm)

## 2.4 Obciążenia:

### 2.4.1 Ciągłe:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	$X_0$ (m)	$P_{z0}$ (kN/m)	$X_1$ (m)	$P_{z1}$ (kN/m)	$X_2$ (m)	$P_{z2}$ (kN/m)	$X_3$ (m)
ciężar własny	stałe	-	4;3;2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne	stałe	górn	1-4	1,10	-	68,45	-	-	-	-	- 1,00

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	$n^*$
1.	M [kN*m]	SGN	1	0.15	23.47	0.00 0.00	

$n^*$  - Współczynnik bezpieczeństwa

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	99,76	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 109,74		0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	89,79	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	223,55	0,00	0,00

Obwiednia max: @ VAL(renvFxMax\_\_r)@245,91 0,00 0,00  
 Obwiednia min: 0,00 201,20 0,00 0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	204,76	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)@225,24		0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	184,28	0,00	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	356,16	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)@391,77		0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	320,54	0,00	0,00

**Podpora V2**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	118,49	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)@130,34		0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	106,64	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	71,40	0,00	23,47	-43,64	109,74	-138,64	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	-39,13	-53,53	-46,24	77,74	-69,35	0,00	0,00	0,00
P3	57,74	-17,99	-37,60	-118,47	126,30	-172,11	0,00	0,00	0,00
P4	100,77	-7,27	-115,39	46,81	190,13	-115,60	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	64,91	0,00	0,00	-39,67	99,76	-126,04	0,00	0,00
P2	0,00	-24,35	-48,67	-42,04	70,67	-63,05	0,00	0,00
P3	52,49	0,00	-34,18	-107,70	114,81	-156,47	0,00	0,00
P4	91,61	0,00	-104,90	18,07	172,84	-105,09	0,00	0,00

**2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia**

Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)		Przęsłowe (cm2/m) zszywające
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	3,80	0,00	2,48	0,00	2,48	6,24	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	4,55	0,00	4,55	0,00
P3	3,06	0,00	2,48	6,33	0,00	6,66	0,00
P4	5,38	0,00	0,00	7,27	2,48	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 (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,1	0,1	0,1	0,1=(L <sub>0</sub> /2351)	1,6	0,14	0,12

P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/20798)	-1,0	0,00	0,23
P3	0,0	0,0	0,1	0,1=(Lo/3978)	1,9	0,10	0,12
P4	0,2	0,2	0,3	0,3=(Lo/1328)	2,0	0,23	0,15

## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 3,10 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,15	23,47	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48
0,46	47,26	0,00	27,44	0,00	0,00	2,50
0,77	62,82	0,00	47,40	0,00	0,00	3,34
1,09	70,17	0,00	59,89	0,00	0,00	3,73
1,40	71,40	0,00	64,91	0,00	0,00	3,80
1,71	70,79	0,00	62,44	0,00	0,00	3,77
2,02	66,26	0,00	52,51	0,00	0,00	3,52
2,34	53,50	0,00	35,10	0,00	0,00	2,84
2,65	32,52	-18,94	10,21	0,00	6,24	2,48
2,96	8,74	-43,64	0,00	-22,15	6,24	2,48
3,10	3,79	-43,64	0,00	-39,67	6,24	2,48

Odcięta (m)	SGN		SGU		N maks (kN)	N min (kN)
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)		
0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm <sup>2</sup> /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	a <sub>fp</sub> (mm)	a <sub>fu</sub> (mm)				
0,15	109,74	99,76	0,00	0,09	66,64	481,18	103,14	0,00
0,46	83,43	75,84	0,00	0,06	73,00	439,81	94,28	0,00
0,77	57,12	51,92	0,00	0,12	72,98	439,48	47,10	0,00
1,09	30,81	28,00	0,12	0,03	72,98	439,48	47,10	0,00
1,40	4,49	4,09	0,14	0,00	72,98	439,48	75,36	0,00
1,71	-21,82	-19,83	0,13	0,01	-72,98	-439,48	-75,36	0,00
2,02	-48,13	-43,75	0,09	0,08	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
2,34	-74,44	-67,67	0,00	0,05	-72,98	-439,48	-94,21	0,00
2,65	-100,75	-91,59	0,00	0,06	-72,98	-439,48	-125,61	0,00
2,96	-127,06	-115,51	0,00	0,06	-72,98	-439,48	-157,01	0,00
3,10	-138,64	-126,04	0,00	0,07	-72,98	-439,48	-157,01	0,00

### 2.6.2 P2 : Przęsło od 3,45 do 5,19 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
3,45	0,00	-53,53	0,00	-48,67	4,55	0,00
3,48	0,00	-53,53	0,00	-46,08	4,55	0,00
3,69	0,00	-53,53	0,00	-33,53	4,55	0,00
3,90	0,00	-39,13	0,00	-24,35	4,55	0,00
4,11	0,00	-28,42	0,00	-18,51	4,55	0,00
4,32	0,00	-21,41	0,00	-16,04	4,55	0,00
4,53	0,00	-24,63	0,00	-16,92	4,55	0,00
4,74	0,00	-33,59	0,00	-21,16	4,55	0,00
4,95	0,00	-46,24	0,00	-28,75	4,55	0,00

5,16	0,00	-46,24	0,00	-39,71	4,55	0,00
5,19	0,00	-46,24	0,00	-42,04	4,55	0,00

Odcięta (m)	SGN			SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	N min (kN)
3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	SGN	SGU						
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
3,45	77,74	70,67	0,00	0,23	72,98	439,48	47,10	0,00
3,48	74,86	68,06	0,00	0,22	72,98	439,48	47,10	0,00
3,69	57,20	52,00	0,00	0,13	72,98	439,48	47,10	0,00
3,90	39,53	35,93	0,00	0,06	72,98	439,48	47,10	0,00
4,11	21,86	19,87	0,00	0,02	72,98	439,48	47,10	0,00
4,32	4,19	3,81	0,00	0,00	72,98	439,48	471,03	0,00
4,53	-13,48	-12,25	0,00	0,01	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
4,74	-31,14	-28,31	0,00	0,04	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
4,95	-48,81	-44,37	0,00	0,09	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
5,16	-66,48	-60,44	0,00	0,17	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
5,19	-69,35	-63,05	0,00	0,19	-72,98	-439,48	-47,10	0,00

**2.6.3 P3 : Przęsło od 5,54 do 9,07 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
5,54	1,90	-37,60	0,00	-34,18	6,33	2,48
5,75	15,42	-37,60	0,00	-10,04	6,33	2,48
6,14	38,97	-6,91	22,38	0,00	6,33	2,48
6,53	53,93	0,00	43,22	0,00	0,00	2,86
6,92	57,74	0,00	52,49	0,00	0,00	3,06
7,31	56,80	0,00	50,20	0,00	0,00	3,01
7,69	49,52	0,00	36,33	0,00	0,00	2,62
8,08	29,51	-17,99	10,90	0,00	6,33	2,48
8,47	7,51	-62,18	0,00	-26,11	6,33	2,48
8,86	0,00	-118,47	0,00	-74,68	6,66	0,00
9,07	0,00	-118,47	0,00	-107,70	6,66	0,00

Odcięta (m)	SGN			SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	N min (kN)
5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)						
5,54	126,30	114,81	0,00	0,09	72,98	439,48	125,61	0,00
5,75	108,29	98,44	0,00	0,06	72,98	439,48	125,61	0,00
6,14	75,49	68,63	0,00	0,06	72,98	439,48	94,21	0,00

6,53	42,69	38,81	0,00	0,07	72,98	439,48	47,10	0,00
6,92	9,89	8,99	0,09	0,00	72,98	439,48	47,10	0,00
7,31	-22,91	-20,83	0,08	0,01	-72,98	-439,48	-60,78	0,00
7,69	-55,71	-50,64	0,00	0,12	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
8,08	-88,51	-80,46	0,00	0,06	-72,18	-439,48	-104,67	0,00
8,47	-121,31	-110,28	0,00	0,05	-72,98	-439,48	-157,01	0,00
8,86	-154,11	-140,10	0,00	0,06	-72,98	-439,48	-188,41	0,00
9,07	-172,11	-156,47	0,10	0,07	-72,98	-439,48	-188,41	0,00

**2.6.4 P4 : Przęsło od 9,42 do 13,05 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
9,42	0,00	-115,39	0,00	-104,90	7,27	0,00
9,64	0,00	-115,39	0,00	-66,76	7,27	0,00
10,04	22,14	-49,48	0,00	-10,83	7,27	2,48
10,44	57,54	-7,27	32,97	0,00	7,27	3,05
10,84	84,24	0,00	64,65	0,00	0,00	4,49
11,24	97,60	0,00	84,19	0,00	0,00	5,21
11,63	100,77	0,00	91,61	0,00	0,00	5,38
12,03	98,76	0,00	86,90	0,00	0,00	5,27
12,43	88,38	0,00	70,06	0,00	0,00	4,71
12,83	64,66	0,00	41,10	0,00	0,00	3,43
13,05	46,81	0,00	18,07	0,00	0,00	2,48

Odcięta (m)	SGN		T maks (kN*m)	SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)		N maks (kN)	N min (kN)
9,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	a <sub>fp</sub> (mm)	a <sub>fu</sub> (mm)				
9,42	190,13	172,84	0,08	0,09	72,98	439,48	188,41	0,00
9,64	171,35	155,77	0,00	0,07	72,98	439,48	188,41	0,00
10,04	137,83	125,30	0,00	0,07	72,98	439,48	157,01	0,00
10,44	104,30	94,82	0,00	0,06	72,98	439,48	125,61	0,00
10,84	70,78	64,35	0,13	0,05	72,98	439,48	94,21	0,00
11,24	37,26	33,88	0,20	0,04	72,98	439,48	52,34	0,00
11,63	3,74	3,40	0,23	0,00	72,98	439,48	47,10	0,00
12,03	-29,78	-27,07	0,21	0,03	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
12,43	-63,30	-57,55	0,15	0,15	-72,98	-439,48	-47,10	0,00
12,83	-96,82	-88,02	0,00	0,07	-70,69	-439,48	-104,67	0,00
13,05	-115,60	-105,09	0,00	0,07	-73,01	-439,94	-125,74	0,00

**2.7 Zbrojenie:****2.7.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 3,10 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (górne) (34GS)  
4  $\phi$ 12,0 l = 7,53 od 0,04 do 7,56
- podporowe (34GS)  
4  $\phi$ 12,0 l = 9,03 od 2,07 do 11,10  
4  $\phi$ 12,0 l = 8,98 od 2,07 do 11,05

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)  
strzemiona 28  $\phi 8,0$   $l = 1,71$   
 $e = 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,40 + 2 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,12$  (m)

### 2.7.2 P2 : Przęsło od 3,45 do 5,19 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)  
4  $\phi 16,0$   $l = 8,65$  od 0,06 do 8,71  
1  $\phi 16,0$   $l = 1,59$  od 0,74 do 1,01  
1  $\phi 16,0$   $l = 1,43$  od 0,74 do 0,84

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)  
strzemiona 12  $\phi 8,0$   $l = 1,71$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,04 + 2 \cdot 0,40$  (m)

### 2.7.3 P3 : Przęsło od 5,54 do 9,07 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (34GS)  
4  $\phi 12,0$   $l = 6,32$  od 7,05 do 13,37

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)  
strzemiona 36  $\phi 8,0$   $l = 1,71$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,31 + 1 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,10$  (m)

### 2.7.4 P4 : Przęsło od 9,42 do 13,05 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)  
4  $\phi 16,0$   $l = 5,32$  od 8,02 do 13,34  
1  $\phi 16,0$   $l = 1,59$  od 12,64 do 12,91  
1  $\phi 16,0$   $l = 1,43$  od 12,64 do 12,74

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)  
strzemiona 38  $\phi 8,0$   $l = 1,71$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 4 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,36 + 3 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,15$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 4,60 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 15,24 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity = 210,94 (kG)
  - Gęstość = 45,87 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 13,3 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

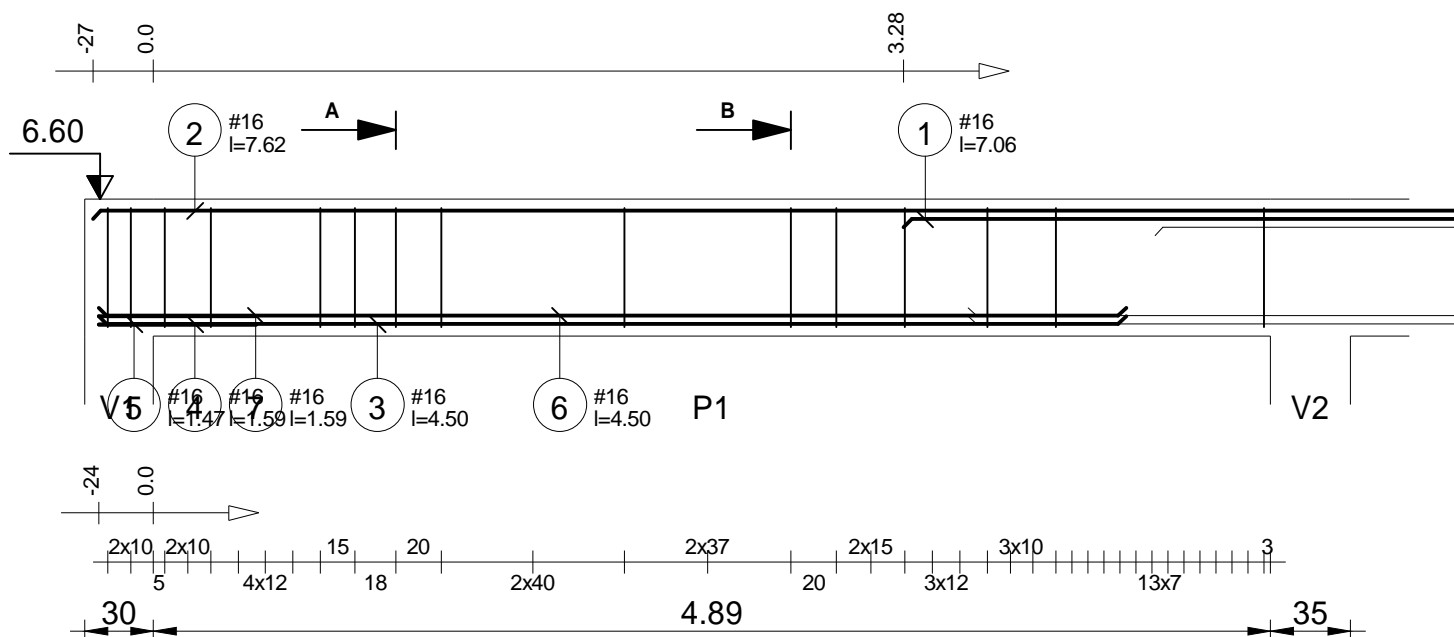
Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	6,32	5,61	4	22,45



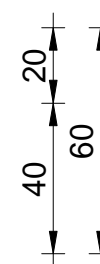
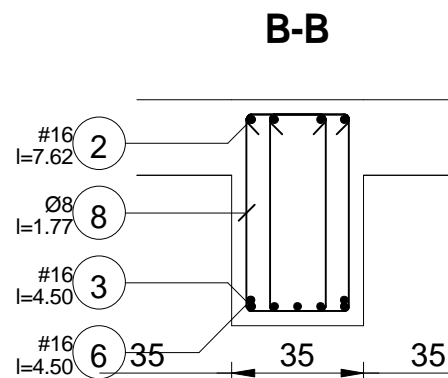
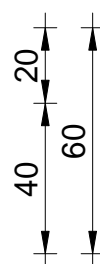
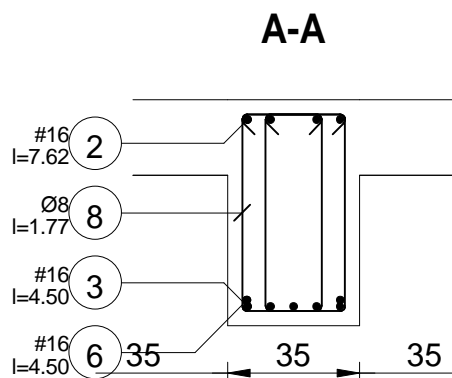
12,0	7,53	6,69	4	26,75
12,0	8,98	7,97	4	31,89
12,0	9,03	8,02	4	32,08
16,0	1,43	2,26	2	4,51
16,0	1,59	2,52	2	5,03
16,0	5,32	8,40	4	33,60
16,0	8,65	13,66	4	54,62

- Stal A-0, typ St0S
  - Ciężar całkowity = 76,76 (kG)
  - Gęstość = 16,69 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8,0	1,71	0,67	114	76,76



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
1	#16 l=7.06	7.06	A-III	5
2	#16 l=7.62	7.62	A-III	4
3	#16 l=4.50	4.50	A-III	5
4	#16 l=1.59	25	A-III	1
5	#16 l=1.47	12	A-III	1
6	#16 l=4.50	4.50	A-III	2
7	#16 l=1.59	25	A-III	1
8	Ø8 l=1.77	21	A-0	76

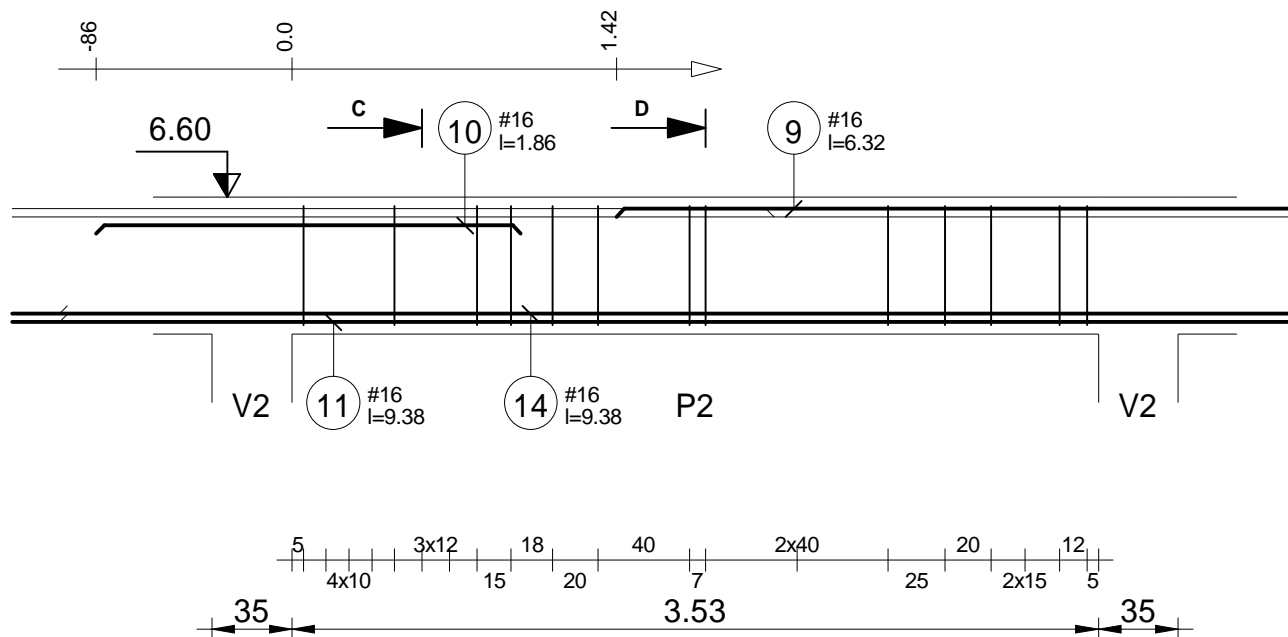


**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.1**

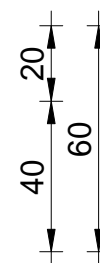
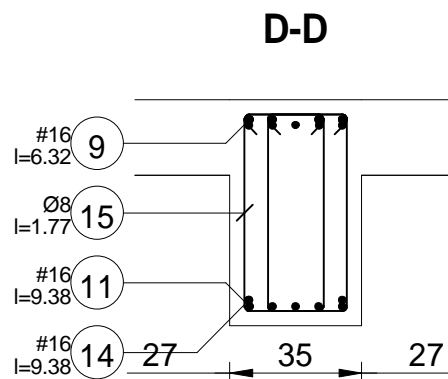
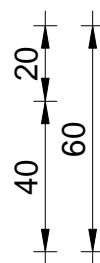
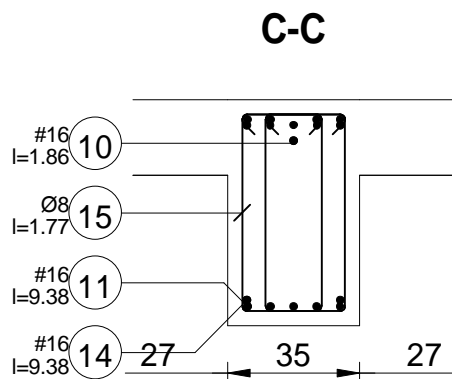
**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

Stal 34GS = 161 kg	Beton = 1.84 m3
Stal St0S = 53 kg	Pow. deskowania = 6.21 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:33	
Skala przekroju 1:20	

**Strona 1**



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
9	#16 l=6.32	6.32	A-III	4
10	#16 l=1.86	1.86	A-III	1
11	#16 l=9.38	9.38	A-III	5
12	#16 l=1.59	25	A-III	1
13	#16 l=1.47	12	A-III	1
14	#16 l=9.38	9.38	A-III	2
15	Ø8 l=1.77	21	A-0	40

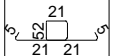


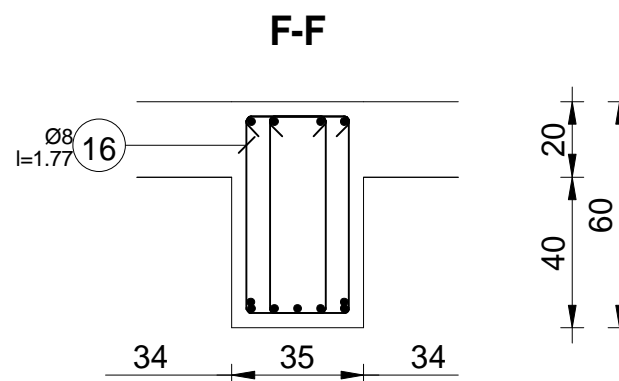
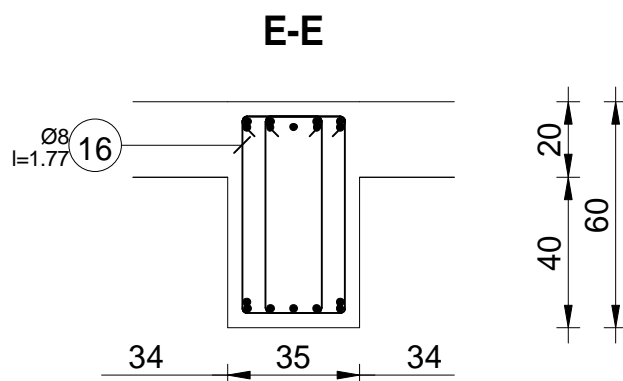
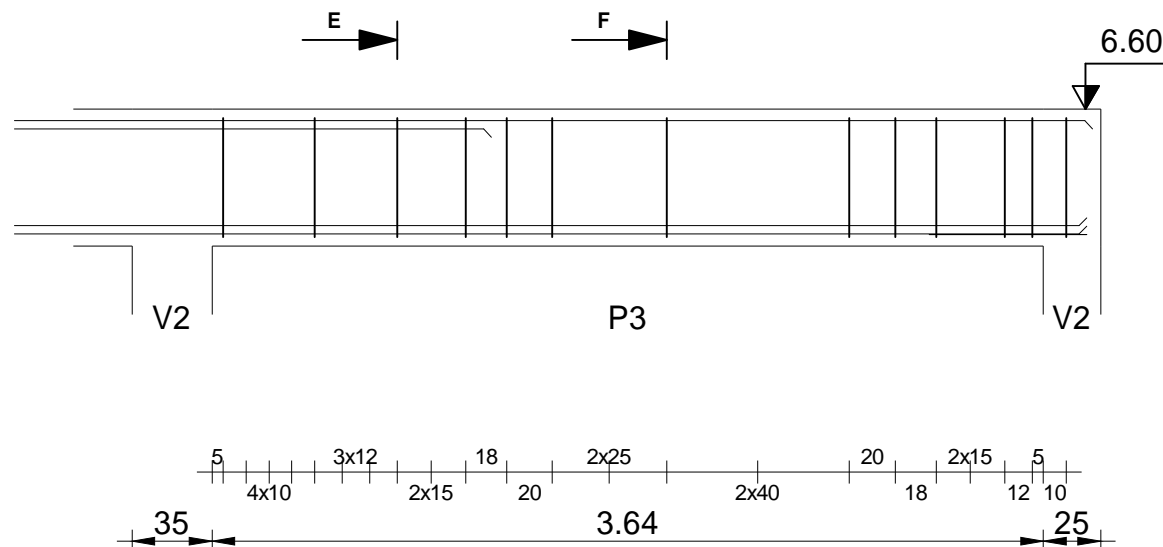
**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.1**

**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

Stal 34GS = 151 kg	Beton = 1.36 m3
Stal St0S = 27.9 kg	Pow. deskowania = 4.34 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:33	
Skala przekroju 1:20	

**Strona 2**

Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
16	Ø8 l=1.77		A-0	44



**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.1**

**Belka1**  
**Przekrój 35x60**

		Beton = 1.39 m3
Stal St0S = 30.7 kg		Pow. deskowania = 4.74 m2
Otulina dolna 3.5 cm		Otulina g3rna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm		
Skala widoku 1:33		Strona 3
Skala przekroju 1:20		

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : 6,60 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : tak

## 2 Belka: Podciąg P2.1

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 9,07$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (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>Przęsło</b>	<b>0,30</b>	<b>4,89</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,22$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 4,89 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>3,53</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,88$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,53 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P3</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>3,64</b>	<b>0,25</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,94$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,64 (m)			
		35,0 x 60,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 35,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 35,0 (cm)			

## 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : CBS\_Pro\_PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przypodporowej
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 3,5 (cm)  
 : boczna c1 = 3,5 (cm)  
 : górna c2 = 3,5 (cm)

## 2.4 Obciążenia:

### 2.4.1 Ciągłe:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
					(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)
ciężar własny	stałe	-	3;2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne	stałe	górn	1-3	1,10	-	76,05	-	-	-	-	- 1,00

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

### Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	n*
1.	M [kN*m]	SGN	1	0.15	42.16	0.00 0.00	
2.	M [kN*m]	SGN	3	13.18	32.50	0.00 0.00	

n\* - Współczynnik bezpieczeństwa

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	179,69	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 197,66		0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	161,72	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	449,15	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 494,06		0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	404,23	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	331,98	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 365,18		0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	298,79	0,00	0,00

## Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
	0,00	138,18	0,00	0,00	
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax_r)@ 152,00				
Obwiednia min:	0,00	124,37	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)	Tmaks (kN*m)
P1	210,66	0,00	42,16	-183,80	197,66	-269,49	0,00	0,00	0,00
P2	3,76	-78,71	-196,26	-96,92	192,10	-135,82	0,00	0,00	0,00
P3	124,47	0,00	-86,28	32,50	196,89	-152,00	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	191,51	0,00	0,00	-167,09	179,69	-244,99	0,00	0,00
P2	3,42	-45,43	-178,42	-88,11	174,64	-123,47	0,00	0,00
P3	113,16	0,00	-78,44	0,00	178,99	-138,18	0,00	0,00

## 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)		Przęsłowe (cm2/m) zsztywające
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	12,30	0,00	2,48	0,00	0,00	10,82	0,00
P2	2,48	0,00	0,00	11,67	0,00	6,33	0,00
P3	6,68	0,00	2,48	7,23	2,48	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

a<sub>fp</sub> - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
 a<sub>fu</sub> - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	a <sub>fp</sub> (mm)	a <sub>fu</sub> (mm)
P1	0,7	0,7	0,8	0,8=(L <sub>0</sub> /640)	2,6	0,24	0,10
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L <sub>0</sub> /10837)	-1,9	0,12	0,15
P3	0,2	0,2	0,3	0,3=(L <sub>0</sub> /1449)	2,0	0,13	0,09

## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 5,19 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,15	42,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48
0,67	120,89	0,00	82,25	0,00	0,00	6,48
1,19	174,42	0,00	141,59	0,00	0,00	9,44
1,71	202,73	0,00	178,01	0,00	0,00	11,04
2,24	210,66	0,00	191,51	0,00	0,00	12,30
2,76	205,14	0,00	182,10	0,00	0,00	11,18
3,28	181,32	0,00	149,77	0,00	0,00	9,83

3,80	132,30	0,00	94,53	0,00	0,00	7,11
4,32	58,07	-43,42	16,37	0,00	7,44	3,08
4,84	8,39	-156,73	0,00	-84,71	9,04	2,48
5,19	0,00	-183,80	0,00	-167,09	10,82	0,00

Odcięta (m)	SGN			SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	N min (kN)
0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
0,15	197,66	179,69	0,00	0,07	66,64	481,18	206,29	0,00
0,67	149,33	135,75	0,10	0,07	77,72	435,93	155,74	0,00
1,19	100,99	91,81	0,17	0,08	79,51	435,93	103,83	0,00
1,71	52,65	47,87	0,22	0,10	79,51	435,93	46,72	0,00
2,24	4,32	3,92	0,24	0,00	79,51	435,93	46,72	0,00
2,76	-44,02	-40,02	0,23	0,06	-79,51	-435,93	-51,20	0,00
3,28	-92,36	-83,96	0,18	0,08	-79,51	-435,93	-93,44	0,00
3,80	-140,70	-127,90	0,10	0,07	-79,51	-435,93	-155,74	0,00
4,32	-189,03	-171,85	0,00	0,04	-79,51	-435,93	-266,98	0,00
4,84	-237,37	-215,79	0,00	0,06	-79,51	-435,93	-266,98	0,00
5,19	-269,49	-244,99	0,12	0,08	-79,51	-435,93	-266,98	0,00

### 2.6.2 P2 : Przęsło od 5,54 do 9,07 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
5,54	0,00	-196,26	0,00	-178,42	11,67	0,00
5,75	0,00	-196,26	0,00	-141,56	11,67	0,00
6,14	0,00	-133,35	0,00	-87,14	7,57	0,00
6,53	0,00	-78,71	0,00	-45,43	6,33	0,00
6,92	0,00	-38,05	0,00	-16,43	6,33	0,00
7,31	2,36	-11,38	0,00	-0,15	6,33	2,48
7,69	3,76	-3,94	3,42	0,00	6,33	2,48
8,08	2,36	-21,36	0,00	-5,72	6,33	2,48
8,47	0,00	-54,16	0,00	-27,58	6,33	0,00
8,86	0,00	-96,92	0,00	-62,15	6,33	0,00
9,07	0,00	-96,92	0,00	-88,11	6,33	0,00

Odcięta (m)	SGN			SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	N min (kN)
5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
5,54	192,10	174,64	0,12	0,09	79,51	435,93	186,89	0,00



5,75	172,32	156,65	0,09	0,07	79,51	435,93	186,89	0,00
6,14	136,27	123,88	0,04	0,06	79,51	435,93	155,74	0,00
6,53	100,23	91,12	0,00	0,08	79,51	435,93	103,83	0,00
6,92	64,19	58,35	0,00	0,15	79,51	435,93	46,72	0,00
7,31	28,14	25,58	0,00	0,00	79,51	435,93	266,98	0,00
7,69	-7,90	-7,18	0,00	0,00	-79,51	-435,93	-46,72	0,00
8,08	-43,94	-39,95	0,00	0,07	-79,51	-435,93	-46,72	0,00
8,47	-79,99	-72,72	0,00	0,06	-79,51	-435,93	-93,44	0,00
8,86	-116,03	-105,48	0,00	0,07	-79,51	-435,93	-124,59	0,00
9,07	-135,82	-123,47	0,05	0,06	-79,51	-435,93	-155,74	0,00

**2.6.3 P3 : Przęsło od 9,42 do 13,06 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
9,42	1,14	-86,28	0,00	-78,44	7,23	2,48
9,64	11,58	-86,28	0,00	-39,64	7,23	2,48
10,03	48,38	-26,90	17,07	0,00	7,23	2,56
10,43	87,51	0,00	60,71	0,00	0,00	4,66
10,82	112,26	0,00	91,27	0,00	0,00	6,01
11,22	122,62	0,00	108,75	0,00	0,00	6,58
11,61	124,47	0,00	113,16	0,00	0,00	6,68
12,00	120,82	0,00	104,48	0,00	0,00	6,48
12,40	105,76	0,00	82,73	0,00	0,00	5,66
12,79	76,32	0,00	47,91	0,00	0,00	4,06
13,18	32,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48

Odcięta (m)	SGN		T maks (kN*m)	SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)		N maks (kN)	N min (kN)
9,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	a <sub>fp</sub> (mm)	a <sub>fu</sub> (mm)				
9,42	196,89	178,99	0,00	0,09	79,51	435,93	186,89	0,00
9,64	176,60	160,54	0,00	0,07	79,51	435,93	186,89	0,00
10,03	140,09	127,35	0,00	0,07	79,51	435,93	155,74	0,00
10,43	103,58	94,16	0,05	0,06	79,51	435,93	124,59	0,00
10,82	67,06	60,97	0,10	0,04	79,51	435,93	93,44	0,00
11,22	30,55	27,78	0,13	0,01	79,51	435,93	74,76	0,00
11,61	-5,96	-5,42	0,13	0,00	-79,51	-435,93	-46,72	0,00
12,00	-42,47	-38,61	0,12	0,07	-79,51	-435,93	-46,72	0,00
12,40	-78,98	-71,80	0,09	0,06	-79,51	-435,93	-93,44	0,00
12,79	-115,49	-104,99	0,00	0,07	-77,31	-436,90	-124,87	0,00
13,18	-152,00	-138,18	0,00	0,06	-66,64	-481,18	-171,91	0,00

**2.7 Zbrojenie:****2.7.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 5,19 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (34GS)
 

7	φ16,0	l = 4,50	od	0,06	do	4,56
2	φ16,0	l = 1,59	od	0,74	do	1,01
1	φ16,0	l = 1,47	od	0,74	do	0,88
- montażowe (górne) (34GS)

- 4  $\phi 16,0$   $l = 7,61$  od 0,04 do 7,65
- podporowe (34GS)
- 5  $\phi 16,0$   $l = 7,06$  od 3,58 do 10,64

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 76  $\phi 8,0$   $l = 1,77$   
 $e = 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,10 + 4 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,40 + 2 \cdot 0,37 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,12 + 3 \cdot 0,10 + 13 \cdot 0,07$  (m)

### 2.7.2 P2 : Przęsło od 5,54 do 9,07 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)
- 7  $\phi 16,0$   $l = 9,38$  od 3,87 do 13,25
- 1  $\phi 16,0$   $l = 1,59$  od 12,55 do 12,82
- 1  $\phi 16,0$   $l = 1,47$  od 12,55 do 12,69
- montażowe (górne) (34GS)
- 4  $\phi 16,0$   $l = 6,32$  od 6,96 do 13,28
- podporowe (34GS)
- 1  $\phi 16,0$   $l = 1,86$  od 4,68 do 6,54

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 40  $\phi 8,0$   $l = 1,77$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 4 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,07 + 2 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,12$  (m)

### 2.7.3 P3 : Przęsło od 9,42 do 13,06 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 44  $\phi 8,0$   $l = 1,77$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 4 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 1 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,15$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

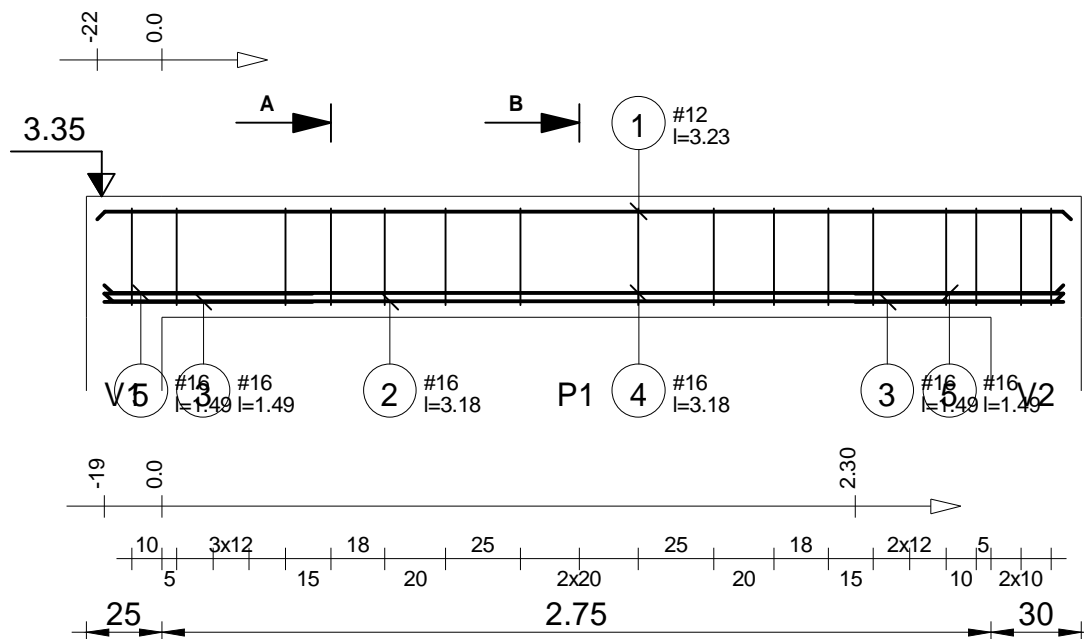
- Objętość betonu = 4,58 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 15,29 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity = 312,24 (kG)
  - Gęstość = 68,15 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 16,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
16,0	1,47	2,32	2	4,64
16,0	1,59	2,52	3	7,55
16,0	1,86	2,93	1	2,93
16,0	4,50	7,10	7	49,70
16,0	6,32	9,97	4	39,88
16,0	7,06	11,15	5	55,74
16,0	7,61	12,02	4	48,09

16,0      9,38      14,81      7      103,70

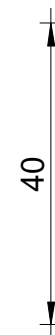
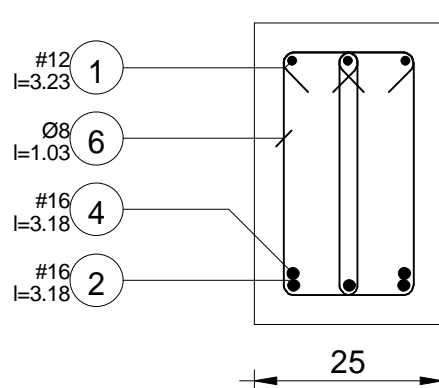
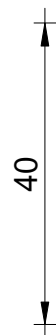
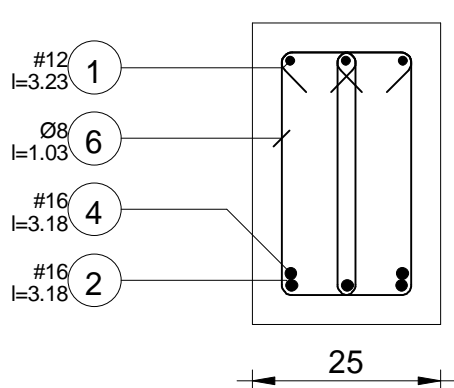
- Stal A-0, typ St0S
  - Ciężar całkowity = 111,65 (kG)
  - Gęstość = 24,37 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8,0	1,77	0,70	160	111,65



A-A

B-B



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
1	#12 l=3.23	3.23	A-III	3
2	#16 l=3.18	3.18	A-III	3
3	#16 l=1.49	15	A-III	2
4	#16 l=3.18	3.18	A-III	2
5	#16 l=1.49	15	A-III	2
6	Ø8 l=1.03	10	A-0	40

**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.3**

**Belka1**  
**Przekrój 25x40**

Stal 34GS = 43.1 kg	Beton = 0.33 m3
Stal St0S = 16.3 kg	Pow. deskowania = 3.53 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:25	
Skala przekroju 1:10	

Strona 1

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : 3,35 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\phi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : tak

## 2 Belka: Podciąg P2.3

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 9,07$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (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>Przęsło</b>	<b>0,25</b>	<b>2,75</b>	<b>0,30</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,03$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,75 (m)			
		25,0 x 40,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : CBS\_Pro\_PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przypodporowej
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,5$  (cm)  
: boczna  $c_1 = 3,5$  (cm)  
: górna  $c_2 = 3,5$  (cm)

### 2.4 Obciążenia:

#### 2.4.1 Ciągłe:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło $\gamma_f$	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne	stałe	górn	1	1,10	68,45	-	-	-	-	- 1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	n*
1.	M [kN*m]	SGN	1	0.13	17.19	0.00 0.00	

n\* - Współczynnik bezpieczeństwa

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	107,16	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)@ 117,88			0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	96,44	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	107,16	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)@ 117,88			0,00 0,00
Obwiednia min:	0,00	96,44	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	89,14	0,00	17,19	17,19	117,88	-117,88	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	81,04	0,00	0,00	0,00	107,16	-107,16	0,00	0,00

### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	9,33	0,00	1,47	0,00	1,47	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 (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,6	0,6	0,7	0,7=(L0/413)	1,5	0,19	0,09

## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,13	17,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47
0,43	45,46	0,00	29,17	0,00	0,00	4,15
0,73	66,60	0,00	51,87	0,00	0,00	6,45
1,03	80,61	0,00	68,07	0,00	0,00	8,17
1,34	87,49	0,00	77,80	0,00	0,00	9,10
1,64	89,14	0,00	81,04	0,00	0,00	9,33
1,94	87,49	0,00	77,80	0,00	0,00	9,10
2,24	80,61	0,00	68,07	0,00	0,00	8,17
2,55	66,60	0,00	51,87	0,00	0,00	6,45
2,85	45,46	0,00	29,17	0,00	0,00	4,15
3,15	17,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47

Odcięta (m)	SGN		T maks (kN*m)	SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)		N maks (kN)	N min (kN)
0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
0,13	117,88	107,16	0,00	0,09	38,08	229,13	114,61
0,43	94,30	85,73	0,07	0,07	45,45	195,54	97,80
0,73	70,73	64,30	0,13	0,07	45,47	195,68	78,30
1,03	47,15	42,86	0,16	0,05	45,47	195,68	58,72
1,34	23,58	21,43	0,18	0,02	45,47	195,68	46,98
1,64	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
1,94	-23,58	-21,43	0,18	0,02	-45,47	-195,68	-46,98
2,24	-47,15	-42,86	0,16	0,05	-45,47	-195,68	-58,72
2,55	-70,73	-64,30	0,12	0,07	-45,47	-195,68	-78,30
2,85	-94,30	-85,73	0,07	0,07	-45,45	-195,55	-97,81
3,15	-117,88	-107,16	0,00	0,06	-38,08	-229,13	-137,53

## 2.7 Zbrojenie:

### 2.7.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,00 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)
  - 5  $\phi$ 16,0 l = 3,18 od 0,06 do 3,24
  - 4  $\phi$ 16,0 l = 1,49 od 0,74 do 0,91
- montażowe (górne) (34GS)
  - 3  $\phi$ 12,0 l = 3,23 od 0,04 do 3,26

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
  - strzemiona 40  $\phi$ 8,0 l = 1,03
  - e = 1\*0,10 + 1\*0,15 + 3\*0,12 + 1\*0,15 + 1\*0,18 + 1\*0,20 + 1\*0,25 + 2\*0,20 + 1\*0,25 + 1\*0,20 + 1\*0,18 + 1\*0,15 + 2\*0,12 + 1\*0,10 + 1\*0,15 + 1\*0,10 (m)

### 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,33 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 3,53 (m<sup>2</sup>)

- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity = 43,14 (kG)
  - Gęstość = 130,74 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 14,8 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

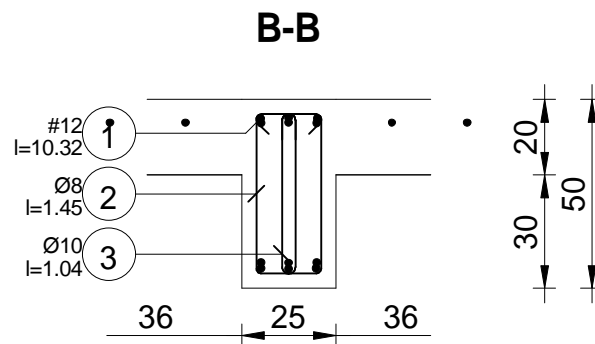
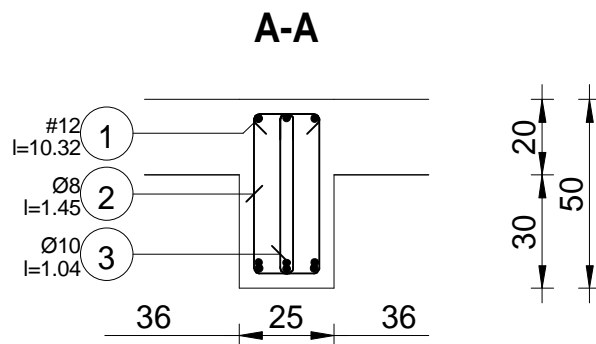
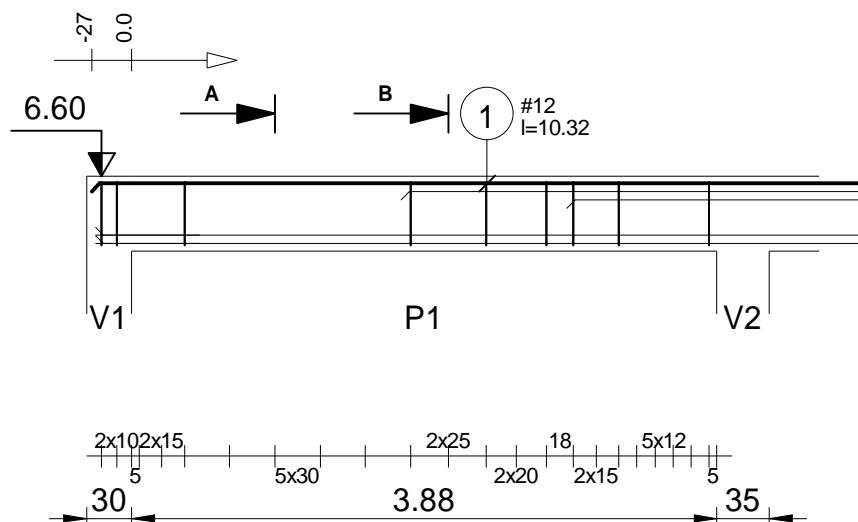
Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	3,23	2,87	3	8,61
16,0	1,49	2,36	4	9,43
16,0	3,18	5,02	5	25,10

- Stal A-0, typ St0S
  - Ciężar całkowity = 16,29 (kG)
  - Gęstość = 49,37 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8,0	1,03	0,41	40	16,29



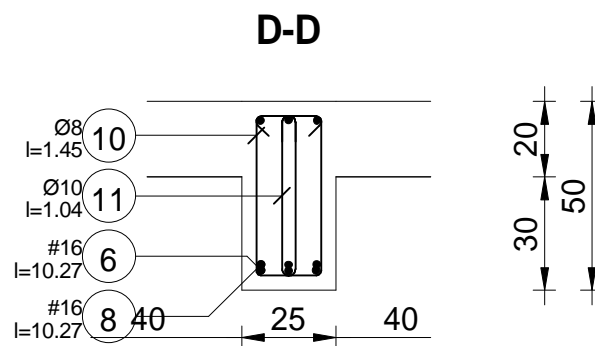
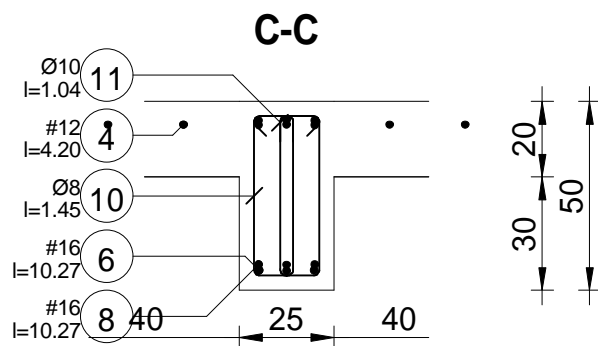
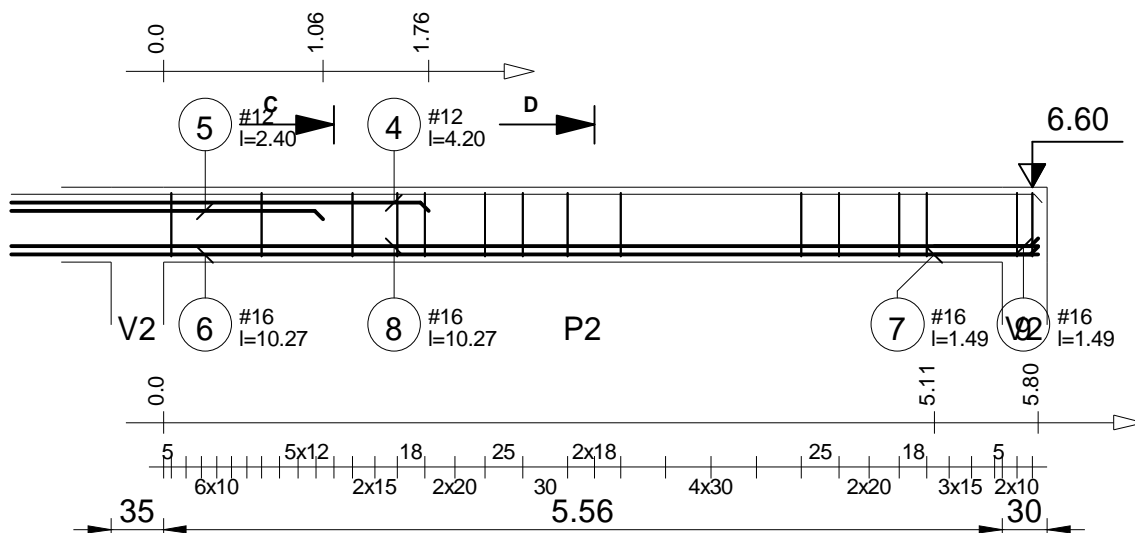
Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
1	#12 l=10.32	10.32	A-III	3
2	Ø8 l=1.45	17 17 17	A-0	22
3	Ø10 l=1.04	7 42	A-0	22



**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.4**

**Belka1**  
**Przekrój 25x50**

Stal 34GS = 27.5 kg	Beton = 1.19 m3
Stal St0S = 26.8 kg	Pow. deskowania = 3.71 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:50	Strona 1
Skala przekroju 1:20	



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
4	#12 l=4.20	4.20	A-III	7
5	#12 l=2.40	2.40	A-III	7
6	#16 l=10.27	10.27	A-III	3
7	#16 l=1.49	15	A-III	2
8	#16 l=10.27	10.27	A-III	3
9	#16 l=1.49	15	A-III	2
10	Ø8 l=1.45	17	A-0	34
11	Ø10 l=1.04	7	A-0	34

**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.4**

**Belka1**  
**Przekrój 25x50**

Stal 34GS = 148 kg	Beton = 1.67 m3
Stal St0S = 41.4 kg	Pow. deskowania = 5.14 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:50	
Skala przekroju 1:20	

**Strona 2**

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : 6,60 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : tak

## 2 Belka: Podciąg P2.4

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 9,07$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (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>Przęsło</b>	<b>0,30</b>	<b>3,88</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,21$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 3,88 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,0 (cm)			

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>5,56</b>	<b>0,30</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 5,89$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 5,56 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,0 (cm)			

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : CBS\_Pro\_PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przypodporowej
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,5$  (cm)

: boczna c1 = 3,5 (cm)  
 : górna c2 = 3,5 (cm)

## 2.4 Obciążenia:

### 2.4.1 Ciągłe:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)
ciężar własny	stałe	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne	stałe	górn	1-2	1,10	-	48,20	-	-	-	-	- 1,00

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	n*
1.	M [kN*m]	SGN	1	0.15	13.26	0.00	0.00
2.	M [kN*m]	SGN	2	10.24	25.33	0.00	0.00

n\* - Współczynnik bezpieczeństwa

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	70,23	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 77,25	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	63,21	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	353,60	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 388,96	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	318,24	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	129,29	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 142,22	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	116,36	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	50,62	-53,70	13,26	-175,71	77,25	-165,57	0,00	0,00	0,00
P2	169,09	0,00	-170,12	25,33	202,29	-142,22	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	45,01	-30,57	0,00	-162,95	70,23	-150,51	0,00	0,00
P2	152,37	0,00	-157,91	0,00	183,90	-129,29	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> )		Przęsłowe (cm <sup>2</sup> /m) zszywające
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	3,30	0,00	1,45	0,00	0,01	15,38	0,00
P2	11,39	0,00	0,00	14,64	1,64	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 (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L <sub>0</sub> /5696)	2,1	0,12	0,09
P2	1,3	1,3	1,5	1,5=(L <sub>0</sub> /398)	2,9	0,24	0,09

## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 4,18 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )	A ściskane (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)			
0,15	13,26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00
0,57	35,65	0,00	24,69	0,00	0,00	2,31	0,00
0,99	47,40	0,00	39,69	0,00	0,00	3,09	0,00
1,41	50,62	0,00	45,01	0,00	0,00	3,30	0,00
1,83	48,32	0,00	40,65	0,00	0,00	3,15	0,00
2,25	38,36	0,00	26,59	0,00	0,00	2,49	0,00
2,67	17,75	-14,95	2,86	0,00	5,58	1,45	0,00
3,09	2,58	-53,70	0,00	-30,57	5,58	1,45	0,00
3,51	0,00	-105,88	0,00	-73,67	7,87	0,00	0,00
3,93	0,00	-168,72	0,00	-126,47	14,46	0,00	0,00
4,18	0,00	-175,71	0,00	-162,95	15,38	0,01	0,01

Odcięta (m)	SGN		SGU		N maks (kN)	N min (kN)
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)		
0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm <sup>2</sup> /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
0,15	77,25	70,23	0,00	0,02	43,64	286,42	146,84	0,00
0,57	51,92	47,20	0,00	0,01	51,46	252,24	129,32	0,00
0,99	26,58	24,17	0,05	0,01	54,02	252,24	64,66	0,00
1,41	1,25	1,13	0,06	0,00	54,02	252,24	64,66	0,00

1,83	-24,09	-21,90	0,05	0,01	-54,02	-252,24	-64,66	0,00
2,25	-49,43	-44,93	0,02	0,03	-54,02	-252,24	-77,59	0,00
2,67	-74,76	-67,97	0,00	0,05	-54,02	-252,24	-96,99	0,00
3,09	-100,10	-91,00	0,00	0,07	-54,02	-252,24	-107,76	0,00
3,51	-125,44	-114,03	0,05	0,08	-54,02	-252,24	-129,32	0,00
3,93	-150,77	-137,07	0,09	0,08	-54,02	-252,24	-161,64	0,00
4,18	-165,57	-150,51	0,12	0,09	-54,02	-252,24	-161,64	0,00

**2.6.2 P2 : Przęsło od 4,53 do 10,09 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
4,53	0,00	-170,12	0,00	-157,91	14,64	0,00
4,94	1,32	-129,09	0,00	-84,57	10,04	1,45
5,53	28,84	-30,87	0,81	0,00	6,07	1,87
6,12	94,31	0,00	67,19	0,00	0,00	6,21
6,71	138,87	0,00	114,58	0,00	0,00	9,27
7,30	162,55	0,00	142,98	0,00	0,00	10,93
7,89	169,09	0,00	152,37	0,00	0,00	11,39
8,47	161,92	0,00	142,77	0,00	0,00	10,89
9,06	137,28	0,00	114,18	0,00	0,00	9,16
9,65	91,76	0,00	66,59	0,00	0,00	6,04
10,24	25,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64

Odcięta (m)	SGN		SGU		N min (kN)
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	
4,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm <sup>2</sup> /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
4,53	202,29	183,90	0,12	0,09	54,02	252,24	193,97	0,00
4,94	177,34	161,22	0,05	0,07	54,02	252,24	193,97	0,00
5,53	141,84	128,94	0,00	0,06	54,02	252,24	161,64	0,00
6,12	106,33	96,66	0,10	0,08	54,02	252,24	107,76	0,00
6,71	70,82	64,39	0,18	0,07	54,02	252,24	77,59	0,00
7,30	35,32	32,11	0,23	0,01	54,02	252,24	110,84	0,00
7,89	-0,19	-0,17	0,24	0,00	-54,02	-252,24	-64,66	0,00
8,47	-35,70	-32,45	0,23	0,02	-54,02	-252,24	-64,66	0,00
9,06	-71,20	-64,73	0,18	0,04	-54,02	-252,24	-96,99	0,00
9,65	-106,71	-97,01	0,10	0,05	-54,02	-252,24	-129,32	0,00
10,24	-142,22	-129,29	0,00	0,08	-43,64	-286,42	-146,84	0,00

**2.7 Zbrojenie:****2.7.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 4,18 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (górne) (34GS)

3  $\phi$ 12,0 l = 10,32 od 0,04 do 10,36

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)

strzemiona 22  $\phi$ 8,0 l = 1,45

e = 1\*0,20 + 1\*0,10 + 3\*0,15 + 5\*0,30 + 2\*0,25 + 2\*0,20 + 1\*0,18 + 2\*0,15 + 5\*0,12 (m)

szpilki 22  $\phi 10,0$   $l = 1,04$   
 $e = 1 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,10 + 3 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,30 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,12$  (m)

### 2.7.2 P2 : Przęsło od 4,53 do 10,09 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)
  - 6  $\phi 16,0$   $l = 10,27$  od 0,06 do 10,33
  - 4  $\phi 16,0$   $l = 1,49$  od 0,74 do 0,91
- podporowe (34GS)
  - 7  $\phi 12,0$   $l = 4,20$  od 2,09 do 6,29
  - 7  $\phi 12,0$   $l = 2,40$  od 3,19 do 5,59

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
  - strzemiona 34  $\phi 8,0$   $l = 1,45$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 6 \cdot 0,10 + 5 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,30 + 2 \cdot 0,18 + 4 \cdot 0,30 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,10$  (m)
- szpilki 34  $\phi 10,0$   $l = 1,04$   
 $e = 1 \cdot 0,05 + 6 \cdot 0,10 + 5 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,30 + 2 \cdot 0,18 + 4 \cdot 0,30 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,18 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,10$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

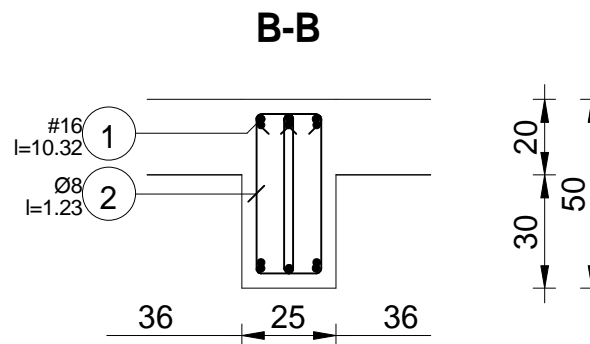
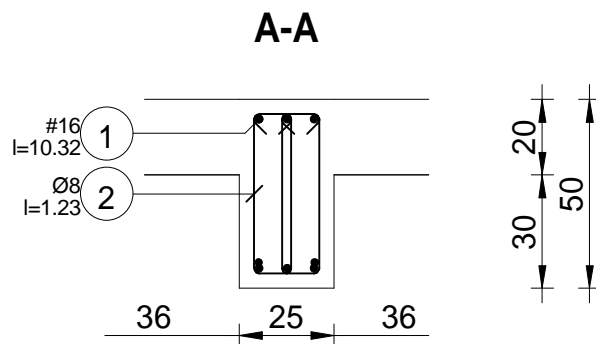
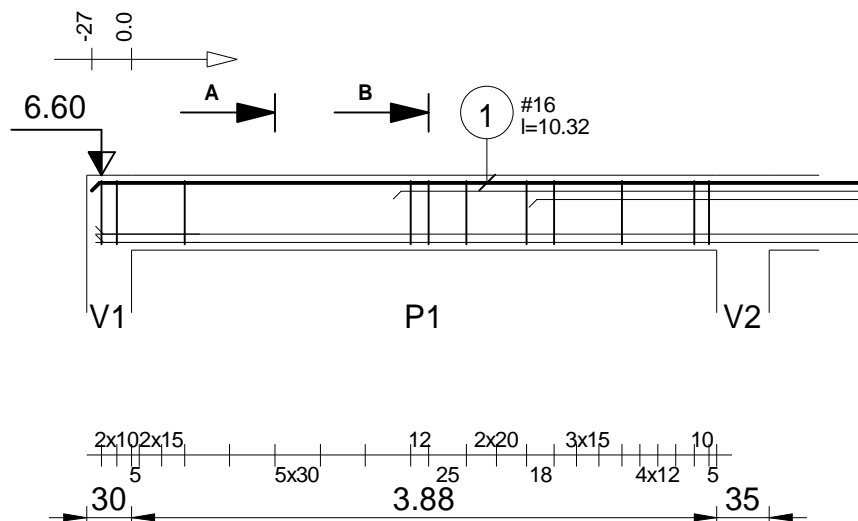
- Objętość betonu = 2,87 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 8,84 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity = 175,25 (kG)
  - Gęstość = 61,17 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 13,9 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	2,40	2,13	7	14,92
12,0	4,20	3,73	7	26,11
12,0	10,32	9,17	3	27,50
16,0	1,49	2,36	4	9,43
16,0	10,27	16,22	6	97,29

- Stal A-0, typ St0S
  - Ciężar całkowity = 68,16 (kG)
  - Gęstość = 23,79 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,8 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8,0	1,45	0,57	56	32,14
10,0	1,04	0,64	56	36,02

Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
1	#16 l=10.32	10.32	A-III	3
2	Ø8 l=1.23	10 10 10	A-0	46



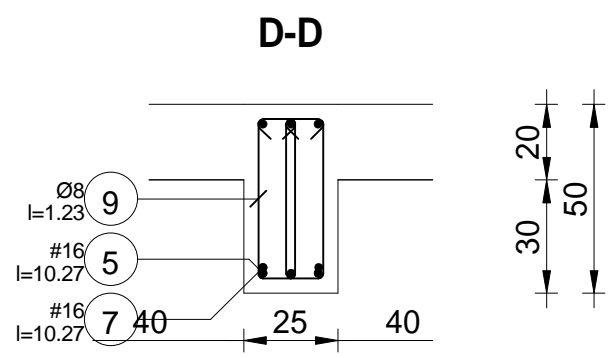
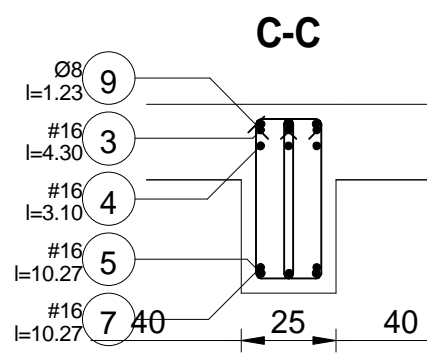
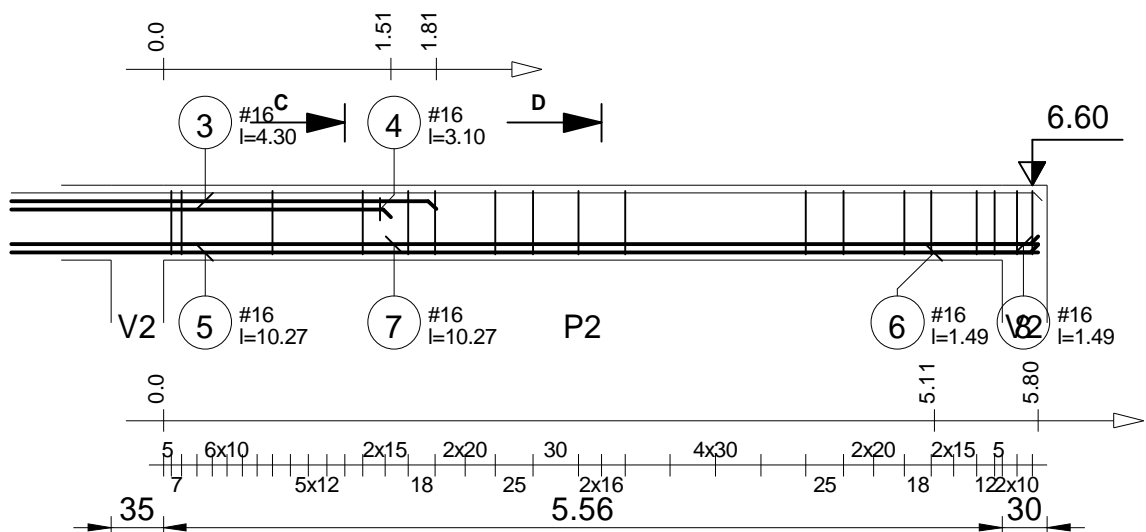
**Poziom standardowy**  
**Podciąg p2.5**

**Belka1**  
**Przekrój 25x50**

Stal 34GS = 48.9 kg	Beton = 1.19 m3
Stal St0S = 22.4 kg	Pow. deskowania = 3.71 m2
Otulina dolna 3.5 cm	Otulina górna 3.5 cm
Otulina boczna 3.5 cm	
Skala widoku 1:50	
Skala przekroju 1:20	

Strona 1





Poz.	Zbrojenie	Kształt	Stal	Il. szt.
3	#16 l=4.30	4.30	A-III	3
4	#16 l=3.10	3.10	A-III	3
5	#16 l=10.27	10.27	A-III	3
6	#16 l=1.49	15	A-III	2
7	#16 l=10.27	10.27	A-III	2
8	#16 l=1.49	15	A-III	2
9	Ø8 l=1.23	10 10 10	A-0	70

<b>Poziom standardowy</b> <b>Podciąg p2.5</b>		Tel. _____ Fax _____	Stal 34GS = 126 kg      Beton = 1.67 m3 Stal St0S = 34 kg      Pow. deskowania = 5.14 m2 Otulina dolna 3.5 cm      Otulina górna 3.5 cm Otulina boczna 3.5 cm
<b>Belka1</b> <b>Przekrój 25x50</b>		Skala widoku 1:50 Skala przekroju 1:20	<b>Strona 2</b>

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : 6,60 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : tak

## 2 Belka: Podciąg P2.5

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 9,07$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (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>Przęsło</b>	<b>0,30</b>	<b>3,88</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,21$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 3,88 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,0 (cm)			

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,35</b>	<b>5,56</b>	<b>0,30</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,89$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 5,56 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,0 (cm)			

### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : CBS\_Pro\_PN82
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przypodporowej
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,5$  (cm)

: boczna c1 = 3,5 (cm)  
 : górna c2 = 3,5 (cm)

## 2.4 Obciążenia:

### 2.4.1 Ciągłe:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)
ciężar własny	stałe	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne	stałe	górn	1-2	1,10	-	37,20	-	-	-	-	- 1,00

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	n*
1.	M [kN*m]	SGN	1	0.15	10.45	0.00	0.00
2.	M [kN*m]	SGN	2	10.24	20.15	0.00	0.00

n\* - Współczynnik bezpieczeństwa

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	56,12	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 61,73	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	50,51	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	282,65	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 310,91	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	254,38	0,00	0,00

#### Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
	0,00	103,36	0,00	0,00
Obwiednia max:	@ VAL(renvFxMax__r)	@ 113,70	0,00	0,00
Obwiednia min:	0,00	93,02	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	39,56	-45,15	10,45	-143,28	61,73	-132,33	0,00	0,00	0,00
P2	134,00	0,00	-138,85	20,15	161,72	-113,70	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	35,96	-24,45	0,00	-130,26	56,12	-120,30	0,00	0,00
P2	121,82	0,00	-126,23	0,00	147,02	-103,36	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> )		Przęsłowe (cm <sup>2</sup> /m) zszywające
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	2,57	0,00	1,45	0,00	0,00	11,49	0,00
P2	8,93	0,00	0,00	11,02	1,45	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 (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L <sub>0</sub> /13839)	2,1	0,11	0,09
P2	1,2	1,2	1,3	1,3=(L <sub>0</sub> /437)	2,9	0,25	0,08

## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 4,18 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,15	10,45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45
0,57	28,05	0,00	19,73	0,00	0,00	1,82
0,99	37,14	0,00	31,71	0,00	0,00	2,41
1,41	39,56	0,00	35,96	0,00	0,00	2,57
1,83	37,57	0,00	32,47	0,00	0,00	2,44
2,25	29,31	0,00	21,23	0,00	0,00	1,90
2,67	12,54	-12,95	2,26	0,00	5,58	1,45
3,09	1,20	-45,15	0,00	-24,45	5,58	1,45
3,51	0,00	-87,15	0,00	-58,91	6,28	0,00
3,93	0,00	-137,67	0,00	-101,10	10,90	0,00
4,18	0,00	-143,28	0,00	-130,26	11,49	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		N maks (kN)	N min (kN)
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)		
0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm <sup>2</sup> /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)						
0,15	61,73	56,12	0,00	0,02	43,64	286,42	114,61	0,00	0,00	0,00
0,57	41,48	37,71	0,00	0,01	49,70	252,96	101,22	0,00	0,00	0,00
0,99	21,23	19,30	0,04	0,01	52,90	252,96	50,61	0,00	0,00	0,00
1,41	0,99	0,90	0,06	0,00	52,90	252,96	50,61	0,00	0,00	0,00

1,83	-19,26	-17,51	0,05	0,01	-52,90	-252,96	-50,61	0,00
2,25	-39,51	-35,92	0,00	0,01	-52,90	-252,96	-126,52	0,00
2,67	-59,76	-54,33	0,00	0,05	-52,90	-252,96	-75,91	0,00
3,09	-80,01	-72,73	0,00	0,07	-52,90	-252,96	-84,35	0,00
3,51	-100,26	-91,14	0,04	0,09	-52,90	-252,96	-101,22	0,00
3,93	-120,50	-109,55	0,08	0,08	-52,90	-252,96	-126,52	0,00
4,18	-132,33	-120,30	0,11	0,07	-52,90	-252,96	-151,83	0,00

**2.6.2 P2 : Przęsło od 4,53 do 10,09 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
4,53	0,00	-138,85	0,00	-126,23	11,02	0,00
4,94	0,25	-105,94	0,00	-67,60	7,88	1,45
5,53	20,81	-25,59	0,66	0,00	6,07	1,45
6,12	73,44	0,00	53,73	0,00	0,00	4,81
6,71	109,36	0,00	91,61	0,00	0,00	7,24
7,30	128,58	0,00	114,31	0,00	0,00	8,56
7,89	134,00	0,00	121,82	0,00	0,00	8,93
8,47	128,46	0,00	114,14	0,00	0,00	8,55
9,06	109,06	0,00	91,28	0,00	0,00	7,22
9,65	72,96	0,00	53,23	0,00	0,00	4,78
10,24	20,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45

Odcięta (m)	SGN		SGU		N min (kN)
	N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	N maks (kN)	
4,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm <sup>2</sup> /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
4,53	161,72	147,02	0,11	0,05	52,90	252,96	216,90	0,00
4,94	141,77	128,89	0,04	0,08	52,90	252,96	151,83	0,00
5,53	113,39	103,08	0,00	0,07	52,90	252,96	126,52	0,00
6,12	85,00	77,28	0,10	0,06	52,90	252,96	101,22	0,00
6,71	56,62	51,47	0,19	0,04	52,90	252,96	75,91	0,00
7,30	28,23	25,67	0,24	0,01	52,90	252,96	97,95	0,00
7,89	-0,15	-0,14	0,25	0,00	-52,90	-252,96	-50,61	0,00
8,47	-28,54	-25,95	0,24	0,03	-52,90	-252,96	-50,61	0,00
9,06	-56,93	-51,75	0,19	0,05	-52,90	-252,96	-75,91	0,00
9,65	-85,31	-77,56	0,10	0,06	-52,70	-252,96	-101,22	0,00
10,24	-113,70	-103,36	0,00	0,05	-43,64	-286,42	-143,26	0,00

**2.7 Zbrojenie:****2.7.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 4,18 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- montażowe (górne) (34GS)

3  $\phi$ 16,0 l = 10,32 od 0,04 do 10,36

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (St0S)

strzemiona 46  $\phi$ 8,0 l = 1,23

e = 1\*0,20 + 1\*0,10 + 3\*0,15 + 5\*0,30 + 1\*0,12 + 1\*0,25 + 2\*0,20 + 1\*0,18 + 3\*0,15 + 4\*0,12 + 1\*0,10 (m)

### 2.7.2 P2 : Przęsło od 4,53 do 10,09 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)  
5  $\phi$ 16,0 l = 10,27 od 0,06 do 10,33  
4  $\phi$ 16,0 l = 1,49 od 0,74 do 0,91
- podporowe (34GS)  
3  $\phi$ 16,0 l = 4,30 od 2,04 do 6,34  
3  $\phi$ 16,0 l = 3,10 od 2,94 do 6,04

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)  
strzemiona 70  $\phi$ 8,0 l = 1,23  
 $e = 1*0,05 + 1*0,07 + 6*0,10 + 5*0,12 + 2*0,15 + 1*0,18 + 2*0,20 + 1*0,25 + 1*0,30 + 2*0,15 + 4*0,30 + 1*0,25 + 2*0,20 + 1*0,18 + 2*0,15 + 1*0,12 + 1*0,15 + 1*0,10$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,87 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 8,84 (m2)
- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity = 174,46 (kG)
  - Gęstość = 60,89 (kG/m3)
  - Średnia średnica = 16,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
16,0	1,49	2,36	4	9,43
16,0	3,10	4,90	3	14,69
16,0	4,30	6,79	3	20,38
16,0	10,27	16,22	5	81,08
16,0	10,32	16,29	3	48,88

- Stal A-0, typ St0S
  - Ciężar całkowity = 56,41 (kG)
  - Gęstość = 19,69 (kG/m3)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8,0	1,23	0,49	116	56,41