

OPIS TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Podstawa opracowania

1. Zlecenie KMG arch. Marek Gransicki
2. Techniczne badania podłoża gruntowego
3. Wizja lokalna + dokonane odkrywki
4. Obowiązujące Normy PN-EN

Założenia

- obciążenie wiatrem – strefa 3
- obciążenie śniegiem – strefa 3
- strefa głębokości przemarzania gruntów – 1,20 m

Materiały

- stal zbrojeniowa RB500W, 34GS
- beton C20/25
- bloczki z betonu komórkowego kl. 600
- drewno sosnowe lub świerkowe kl. C18

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy, nadbudowy i rozbudowy budynku remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w Wrocance. W ramach opracowania branży konstrukcyjno - budowlanej zaprojektowano żelbetowe belki i słupy opasujące budynek na którym wsparta zostanie wielospadowa drewniana konstrukcja dachu.

1.1 Stan istniejący

Istniejący budynek to obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony o rozbudowanym rzucie w kształcie litery „L”

Budynek murowany z płaskim o niewielkim spadku w formie żelbetowej płyty jako stropodachu niewentylowanego. Ściany zewnętrzne grubości 38 cm murowane z cegły i bloczków Siporex. Ścianki wewnętrzne z cegły grubości 25 cm. Ścianki działowe 10 cm.

Ściany fundamentowe wylewane z betonu grub. 25 cm. Ławy fundamentowe betonowe zbrojone wieńcem żelbetowym. Przewody wentylacyjne, spalinowe murowane. Budynek wykonany został w latach 70 tych XXw. jest użytkowany do chwili obecnej.

1.2 Projektowane zmiany

W ramach przebudowy rozbudowy i nadbudowy projektowany jest nowy dach konstrukcji drewnianej o nachyleniu połaci 30°. Dach dwuspadowy nad poszczególnymi segmentami konstrukcji jętkowej z podparciem w kalenicy. Zaprojektowany został wiązar dachowy posiadający w każdej parze krokwi jętkę oraz

ściąg dolny poziomie bezpośrednio nad podporami krokwi na murlatach. Wiązar dachowy zaprojektowany na specjalnie zaprojektowanej ramie żelbetowej obwodowo umieszczonej wzdłuż ścian zewnętrznych (ale też i wewnątrz wg rysunków wykonawczych) części dłuższej budynku. Wymieniona w opisie rama stanowi wieniec – belkę o przekroju $b \times h$ 25x35cm wspartą na słupach przylegających i oddylatowanych od ścian konstrukcyjnych. Rozstaw słupów nieregularny dostosowanych do elewacji budynku (rozmieszczenie okien) od 3,10m do 4,70m. Posadowienie słupów zaprojektowano na stopach fundamentowych na poziomie posadowienia istniejących fundamentów budynku.

Beton stóp fundamentowych C20/25, beton belki – wieńca C20/25

Obiekt znajduje się w III strefie śniegowej (obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $Q_k=1,20kPa$), w III strefie wiatrowej. (charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q=0,30kPa$) oraz w strefie o umownej głębokości przemarzania gruntu $h_z=1,2m$.

2. Stan projektowany: żelbetowe elementy konstrukcyjne

1.3 Belka – wieniec

W celu oparcia projektowanej konstrukcji dachu założono wykonanie belki – wieńca. Projektowany element otacza jedną prostokątną część budynku składającą się z dwóch belek umieszczonych jedna nad drugą. Powstałą przestrzeń między belkami wynoszącą 25 cm belek wypełnić należy bloczkami Solbet 24cm klasy 600 na zaprawie c-w. Łączna wysokość podwójnego wieńca wynosi 85 cm: 35 cm - wysokość dolnej belki, 25 cm - wysokość wypełniona bloczkiem gazobetonowym, 25 cm – wysokość wieńca górnego. Obwodowa belka – wieniec dzięki swej całkowitej wysokości jest elementem architektonicznym, pozwala przysłonić istniejący spadek stropodachu. Zbrojenie belki górnej na zasadzie zbrojenia wieńca 4#12, $\Phi 6$ co 25 cm, natomiast zbrojenie belki dolnej prętami 3#16 i 2#16 w poszczególnych przęsłach zgodnie z rysunkami.

Słupy

Słupy żelbetowe o przekroju 24x24 wysokości 3,50 m. Zamocowane w stopie (-0,40 m) do poziomu oparcia belki wieńca (3,10 m). Zbrojenie słupów 4#16, strzemiona co 24 cm/ 12 cm. Słupy narożne wykształcone w formie kątowników, zbrojone wg rysunków wykonawczych prętami #14.

Fundamenty

Dla posadowienia projektowanej konstrukcji słupowo – belkowej zaprojektowane zostały stopy fundamentowe.

Przyjęto stopy fundamentowe żelbetowe szerokości 40 cm, długości od 1,2 do 2,0 m w zależności od wielkości obciążeń. Stopy narożne w kształcie kątowym dostosowane zostały do konstrukcji i kształtu słupów. Posadowienie projektowanych stóp na poziomie niższym, a niżeli istniejąca ława fundamentowa zapewniać będzie jednocześnie jej miejscowe podbicie.

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

Warunki geotechniczne

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra T.B. i G.M. z dnia 25. 04. 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (dz. U. z dnia 27. 04. 2012r. poz. 463) oraz zgodnie z normą PN-B-02479 istniejący, projektowany do rozbudowy obiekt należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, przy założeniu statycznie wyznaczalnego schematu obliczeniowego obiektu w prostych warunkach gruntowych. Nośność podłoża gruntowego sprawdzono zakładając, że budynek istniejący jak i projektowane stopy fundamentowe posadowione będą na glinach średnio spoistych w stanie plastycznym. W przypadku stwierdzenia gorszych parametrów podłoża, należy wezwać geologa celem dokonania oceny możliwości posadowienia projektowanych stóp. Fundamenty wykonać z betonu C20/25 na warstwie podkładowej z chudego betonu.

PRACOWNIA PROJEKTOWA
TOMASZ PYTLÓWANY
38-400 Krosno ul. Grodzka 66/14
NIP: 6871870799 REGON: 181130009

mgr inż. TADEUSZ PREJSNAR
UPRAWNIOWY PROJEKTANT
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr. UAN -- ZA -- 8346 -- 87/34
38-400 KROSNO
ul. Grodzka 44; tel. 43-242-83

USŁUGI PROJEKTOWE
mgr inż. Roman Zimka
UPR. PROJ. w SPEC. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
NR GB FUA -- 8345/142/90
38-400 Krosno, ul. Wojska Polskiego 27
REGON 371108626

Obliczenia konstrukcyjne

1. Oddziaływania klimatyczne

1.1. Obciążenie śniegiem

Wg PN-EN 1991-1-3, Rys. NB.1, Tabl. NB.1:

- strefa obciążenia: 3,

- wysokość ok. 306 m n. p. m

- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu $s'_k = 0,006A - 0,6 \geq 1,2 \text{ kN/m}^2$

$$s'_k = 0,006 \cdot 306 - 0,6 = 1,24 \text{ kN/m}^2 \geq 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Trwała i przejściowa sytuacja obliczeniowa, teren normalny, niski współczynnik przenikania ciepła ($\leq 1 \text{ W/m}^2\text{K}$), kat nachylenia połaci dachowych $\alpha = 30^\circ$

$$\mu_i = \mu_1 = 0,8$$

Obciążenie równomierne

$$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s'_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie nierównomierne

$$s_{1,k} = 0,5 \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s'_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

1.2. Oddziaływanie wiatru

Wg PN-EN 1991-1-4, Rys. NA.1, Tabl. NA.1

- strefa obciążenia: 3

- wysokość ok. 306 m n. p. m

$$v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006(A - 300)] = 22 \cdot [1 + 0,0006(306 - 300)] = 22,1 \text{ m/s}$$

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22,1 = 22,1 \text{ m/s}$$

$$\rho_b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot v_{b,0}^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22,1^2 = 305,2 \text{ N/m}^2$$

$$z_e = h_{bud} \approx 6,90 \text{ m}$$

Dla terenu kategorii II

$$c_e = 2,3 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,24} = 2,3 \cdot \left(\frac{6,90}{10} \right)^{0,24} = 2,10$$

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 2,10 \cdot 305,2 \cdot 10^{-3} = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatru prostopadłe do ściany podłużnej

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego

- ściany

$$\frac{h}{d} = \frac{7,90}{9,40} = 0,81$$

Przyjęto:

Ściana nawietrzna:

Pole D: $c_{pe,10} = +0,8$

$$c_{pe,1} = +1,0$$

Ściana zawietrzna:

Pole E: $c_{pe,10} = -0,5$

$$c_{pe,1} = -0,5$$

- dach dwuspadowy

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

Nachylenie połaci $\alpha = 30^\circ$

Połąć nawietrzna

pole H $c_{pe} = + 0,4$

$c_{pe} = - 0,2$

Połąć zawietrzna

pole I $c_{pe} = - 0,4$

$c_{pe} = 0,0$

pole J $c_{pe} = - 0,5$

$c_{pe} = 0,0$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego

$c_{pi} = - 0,3$

$c_{pi} = + 0,2$

Obciążenie działające na dach ($h < 15,0 \text{ m} \rightarrow c_s c_d = 1,0$)

Nachylenie połaci $\alpha = 30^\circ$

Połąć nawietrzna

pole H $c_{pe} = + 0,4$

$c_{pe} = - 0,2$

Połąć zawietrzna

pole I $c_{pe} = - 0,4$

$c_{pe} = 0,0$

pole J $c_{pe} = - 0,5$

$c_{pe} = 0,0$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego

$c_{pi} = - 0,3$

$c_{pi} = + 0,2$

Obciążenie działające na dach ($h < 15,0 \text{ m} \rightarrow c_s c_d = 1,0$)

Wartości oddziaływań wiatru na poszczególne pola dachu i ścian [kN / m^2]

$$w = (c_{pe} + c_{pi}) \cdot q_p(z_e)$$

Ściany

dla $c_{pi} = + 0,2$

pole D: $w = (0,8 - 0,2) \cdot 0,64 = + 0,38 \text{ kN} / \text{m}^2$

pole E: $w = (- 0,5 - 0,2) \cdot 0,64 = - 0,45 \text{ kN} / \text{m}^2$

dla $c_{pi} = - 0,3$

pole D: $w = (0,8 + 0,3) \cdot 0,64 = + 0,70 \text{ kN} / \text{m}^2$

pole E: $w = (- 0,5 + 0,3) \cdot 0,64 = - 0,13 \text{ kN} / \text{m}^2$

Dach

Wielkość	Pole dachu		
	H	I	J
$c_{pe,10} + c_{pi} = + 0,2$	+ 0,20	- 0,60	- 0,70
	- 0,40	- 0,20	- 0,20
$c_{pe,10} + c_{pi} = - 0,3$	+ 0,70	- 0,10	- 0,20

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

	+ 0,10	0,30	0,30
--	--------	------	------

Dach

Wielkość	Pole dachu $w_{p,k}$ [kN/m ²]		
	H	I	J
$c_{pe,10} + c_{pi} = + 0,2$	+ 0,13	- 0,38	- 0,45
	- 0,26	- 0,13	- 0,13
$c_{pe,10} + c_{pi} = - 0,3$	+ 0,45	- 0,06	- 0,13
	+ 0,06	0,19	0,19

2. Dach

Materiały:

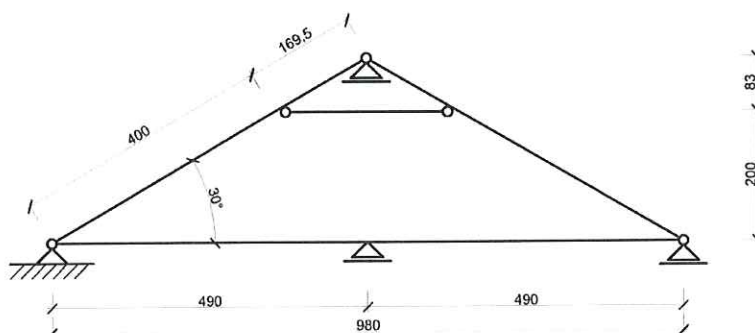
Drewno iglaste klasy C18 wg PN-EN 338:2011, klasa sortownicza KG

$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	ρ_k	ρ_{mean}
[N/mm ²] (MPa)						[kg/m ³]	
18	11	0,5	18	2,2	2,0	320	380
$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}				
[kN/mm ²] (GPa)							
9,0	6,0	0,30	0,56				

Poz. 1.1. Wiązary dachowy

- przekrój poprzeczny krokwi $b \times h = 80 \times 180$ mm
- przekrój poprzeczny płatwi $b \times h = 140 \times 180$ mm
- rozstaw wiązarów: 900 mm

a) schemat statyczny



b) obciążenia

obciążenia stałe powierzchniowe od ciężaru konstrukcji dachu

blacodachówka + łąty + kontr łąty + wiatroizolacja..... $0,25 \text{ kN} / \text{m}^2$
 $g_{d,k} = 0,25 \text{ kN} / \text{m}^2$

obciążenia zmienne na powierzchni dach

obciążenie śniegiem $s^d_k = 0,96 \text{ kN} / \text{m}^2$

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

$$s_{1,k}^d = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

obciążenie wiatrem

Wielkość	Pole dachu $w_{p,k}$ [kN/m ²]		
	H	I	J
$c_{pe,10} + c_{pi} = +0,2$	+ 0,13	- 0,38	- 0,45
	- 0,26	- 0,13	- 0,13
$c_{pe,10} + c_{pi} = -0,3$	+ 0,45	- 0,06	- 0,13
	+ 0,06	0,19	0,19

obciążenia zmienne użytkowe

jętka $Q_k = 1,0 \text{ kN}$

belka dolna $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

obciążenie stałe wiazara

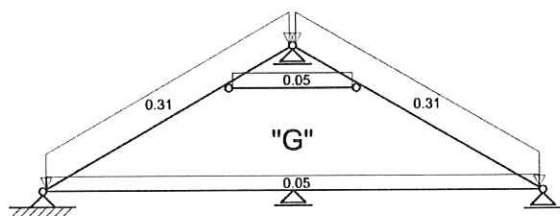
konstrukcja dachu $0,25 \cdot 0,90 = 0,23 \text{ kN/m}$

krokwie 80 x 180 mm $0,08 \cdot 0,18 \cdot 5,5 = 0,08 \text{ kN/m}$

$$g_k = 0,31 \text{ kN/m}$$

jętki / belki 80 x 160 mm $0,08 \cdot 0,16 \cdot 5,5 = 0,07 \text{ kN/m}$

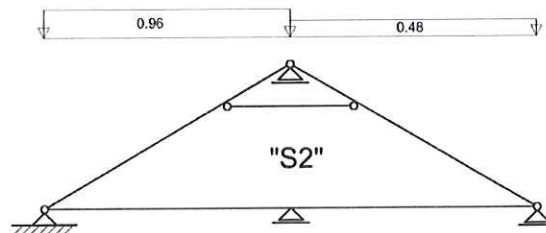
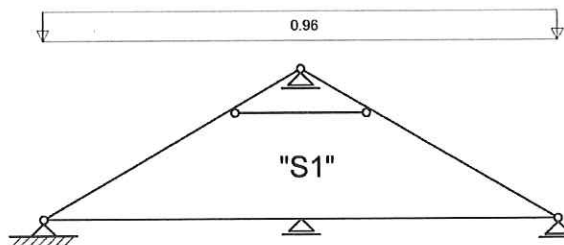
$$g_{d,k} = 0,07 \text{ kN/m}$$



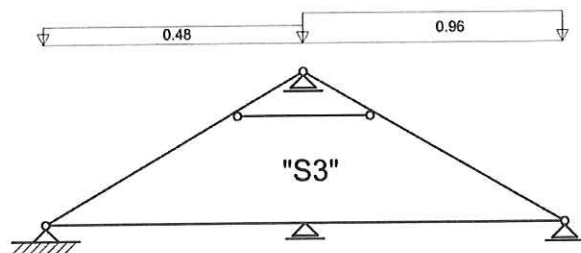
obciążenia zmienne wiazara

obciążenie śniegiem $s_k = 0,96 \cdot 0,90 = 0,86 \text{ kN/m}$

$$s_{1,k} = 0,48 \cdot 0,90 = 0,43 \text{ kN/m}$$

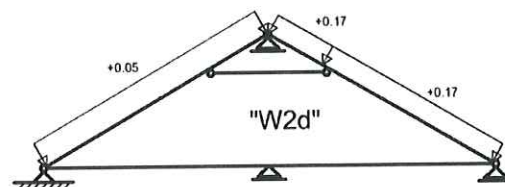
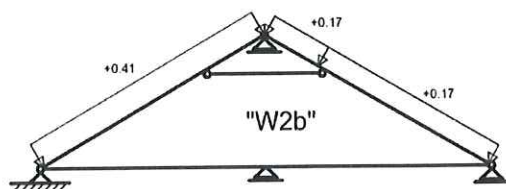
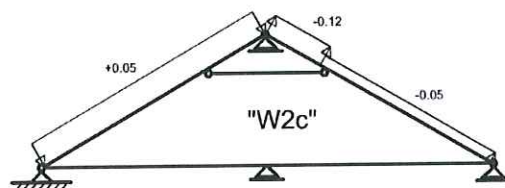
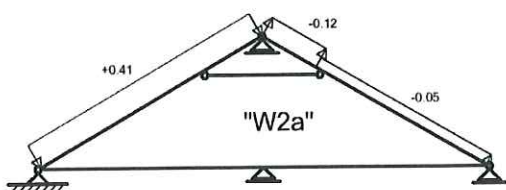
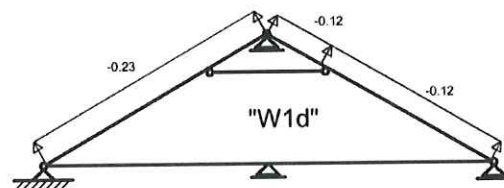
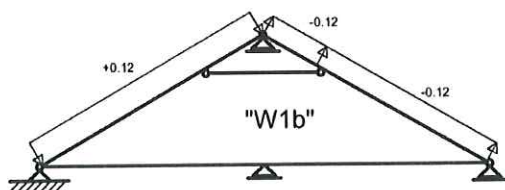
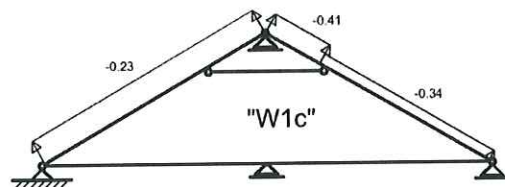
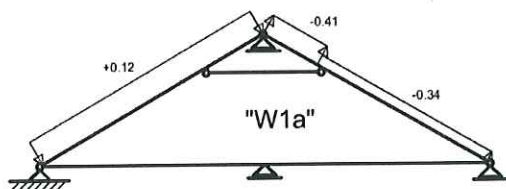


**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**



obciążenie wiatrem

Wielkość	Pole dachu $w_{p,k}$ [kN/m]		
	H	I	J
$c_{pe,10} + c_{pi} = +0,2$	+ 0,12	- 0,34	- 0,41
	- 0,23	- 0,12	- 0,12
$c_{pe,10} + c_{pi} = -0,3$	+ 0,41	- 0,05	- 0,12
	+ 0,05	0,17	0,17

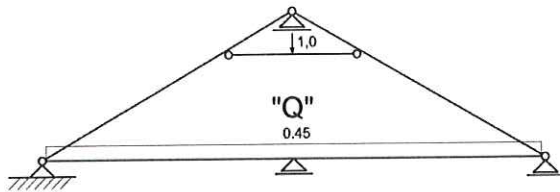


obciążenia zmienne użytkowe

jętką $Q_k = 1,0 \text{ kN}$

belka dolna $0,5 \cdot 0,9 = 0,45 \text{ kN/m}$

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**



c) obliczenia statyczne

Kombinacje obciążeń wg PN-EN 1990

Sytuacja projektowa stała i przejściowa

$$p = \gamma_{G,sup} g_k + \gamma_{Q,1} s_k + \gamma_{Q,2} w_k + \gamma_{Q,3} q_k$$

$$\gamma_{G,sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,i} = 1,5$$

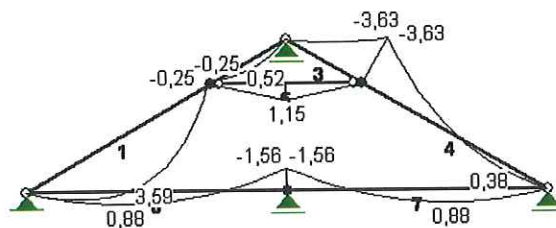
d) sprawdzenie stanu granicznego nośności

KROKWIE K-1

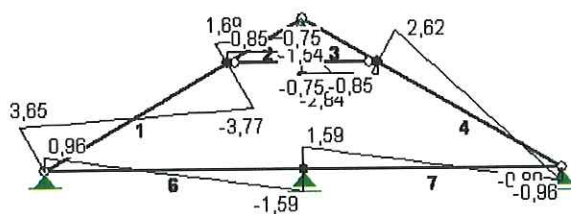
Przekrój netto krokwi w miejscu występowania max momentu: 80 x 180 mm

wartości sił wewnętrznych

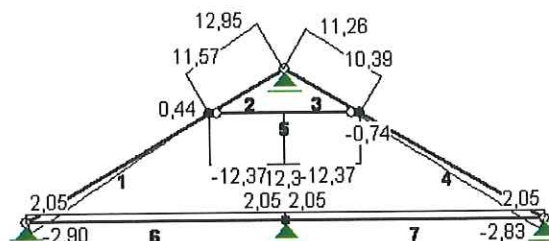
Kombinacja G+S2+W2a+Q



Momenty zginające



Siły tnące



Siły osiowe

naprężenia w przekroju

$$W_y = \frac{bh^2}{6} = \frac{8,0 \cdot 18,0^2}{6} = 432 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{363}{432} = 0,84 \text{ kN / cm}^2$$

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A_{netto}} = \frac{10,39}{8,0 \cdot 18,0} = 0,07 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

nośność przekroju

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{m,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 18,0}{1,3} = 12,5 \text{ N} / \text{mm}^2 = 1,25 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

$$f_{t,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 11,0}{1,3} = 7,61 \text{ N} / \text{mm}^2 = 0,76 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

sprawdzenie warunków nośności

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,07}{0,76} + \frac{0,84}{1,25} + 0 = 0,76 < 1,0$$

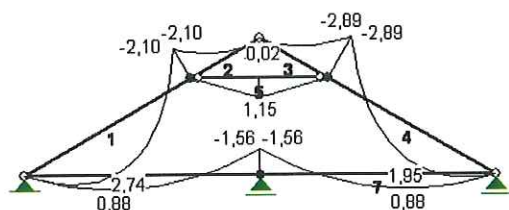
Warunki nośności są spełnione

JĘTKI J-1

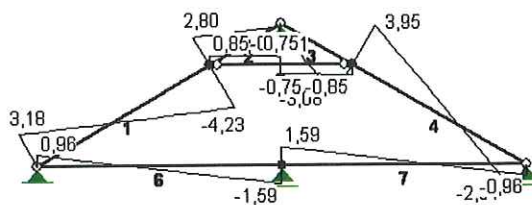
Przekrój netto krokwi w miejscu występowania max momentu: 80 x 160 mm

wartości sił wewnętrznych

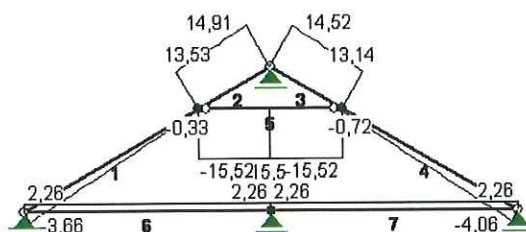
Kombinacja G+S1+W2b+Q



Momenty zginające



Siły tnące



Siły osiowe

naprężenia w przekroju

$$W_y = \frac{bh^2}{6} = \frac{8,0 \cdot 16,0^2}{6} = 341 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{115}{341} = 0,34 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{c,Ed}}{A_{netto}} = \frac{15,52}{8,0 \cdot 16,0} = 0,12 \text{ kN} / \text{cm}^2$$

nośność przekroju

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

$$f_{m,y,d} = 1,25 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k}}{\gamma_m} = \frac{0,9 \cdot 18,0}{1,3} = 12,5 \text{ N/mm}^2 = 1,25 \text{ kN/cm}^2$$

sprawdzenie warunków nośności i stateczności

$$I_z = \frac{hb^3}{12} = \frac{16 \cdot 8^3}{12} = 683 \text{ cm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{683}{16 \cdot 8}} = 2,31 \text{ cm}$$

$$\lambda_z = \frac{\mu_y l_B}{i_z} = \frac{1,0 \cdot 287}{2,31} = 124 < 150$$

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{124}{\pi} \sqrt{\frac{1,8}{600}} = 2,16$$

$$k_z = 0,5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2 \right] = 0,5 \left[1 + 0,2(2,16 - 0,3) + 2,16^2 \right] = 3,02$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}} = \frac{1}{3,02 + \sqrt{3,02^2 - 2,16^2}} = 0,19$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12}{0,19 \cdot 1,25} + \frac{0,34}{1,25} + 0 = 0,78 < 1,0$$

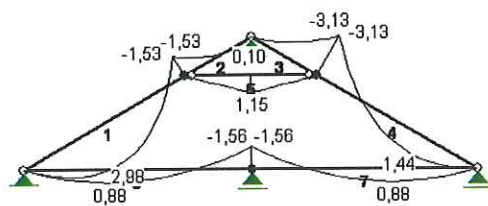
Warunki nośności są spełnione

BELKI DOLNE B-1

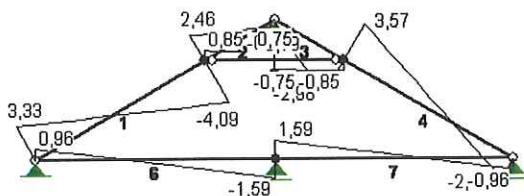
Przekrój netto krokwi w miejscu występowania max momentu: 80 x 160 mm

wartości sił wewnętrznych

Kombinacja G+S1+W2a+Q

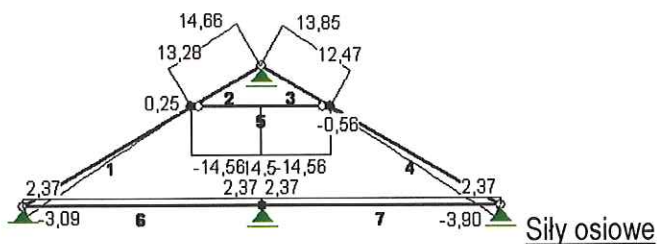


Momenta zginające



Siły tnące

Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance na działce nr 949



naprężenia w przekroju

$$W_y = \frac{bh^2}{6} = \frac{8,0 \cdot 16,0^2}{6} = 341 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{156}{341} = 0,46 \text{ kN / cm}^2$$

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_{t,Ed}}{A_{netto}} = \frac{2,37}{8,0 \cdot 16,0} = 0,02 \text{ kN / cm}^2$$

nośność przekroju

$$f_{m,y,d} = 1,25 \text{ kN / cm}^2$$

$$f_{t,0,d} = 0,76 \text{ kN / cm}^2$$

sprawdzenie warunków nośności

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,46}{1,25} + 0 = 0,39 < 1,0$$

Warunki nośności są spełnione

e) sprawdzenie stanu granicznego użyteczności

Dopuszczalne ugięcia nie zostaną przekroczone

2. Układ Ramowy

b) oddziaływania

- oddziaływania stałe

ciężar własny wieńca nad układem ramowym $0,25 \cdot 0,25 \cdot 25,0 = 1,56 \text{ kN / m}$

ciężar ściany nad ramą $0,24 \cdot 0,20 \cdot 9,0 = 0,43 \text{ kN / m}$

(bloczki z betonu komórkowego kl. 600)

tynk cem – wap gr. 1,5 cm $0,015 \cdot 19,0 \cdot 0,2 = 0,057 \text{ kN / m}$

wieniec żelbetowy 24 x 24 cm $0,24 \cdot 0,24 \cdot 25,0 = 1,44 \text{ kN / m}$

murlata 14 x 14cm $0,14 \cdot 0,14 \cdot 4,5 = 0,09 \text{ kN / m}$

oddziaływanie od konstrukcji dachu $0,5 \text{ kN / m}^2 \cdot 6,8 \text{ m} = 3,4 \text{ kN / m}$

7,0 kN / m

oddziaływania zmienne

obciążenie śniegiem $0,96 \text{ kN / m}^2 \cdot 6,8 \text{ m} \cdot \cos 30^\circ = 5,65 \text{ kN / m}$

obciążenie wiatrem (parcie) $0,48 \text{ kN / m}^2 \cdot 6,8 \text{ m} \cdot \cos 30^\circ = 4,13 \text{ kN / m}$

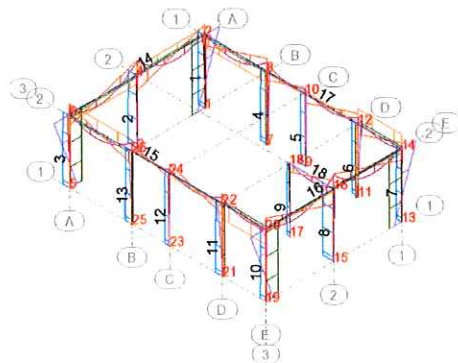
Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance na działce nr 949

c) obliczenia statyczne

kombinacje obciążeń

$$q = 0,85 \cdot 1,35 \cdot 7,0 + 1,5 \cdot 5,65 + 0,6 \cdot 1,5 \cdot 4,13 = 20,23 \text{ kN / m}$$

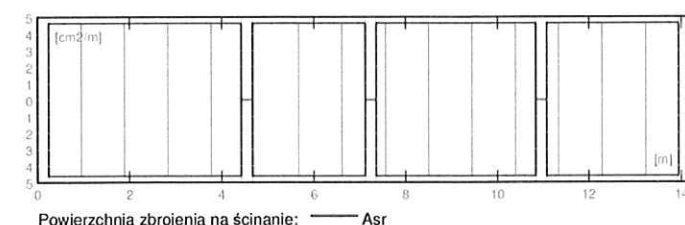
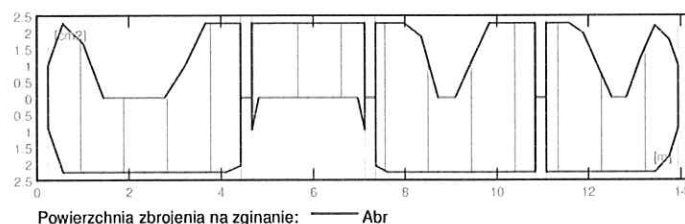
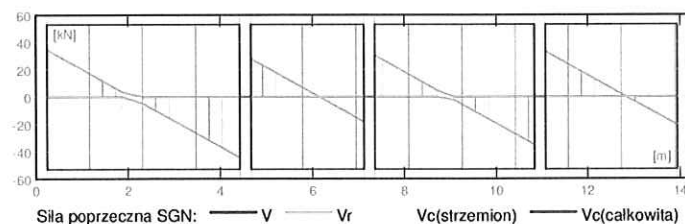
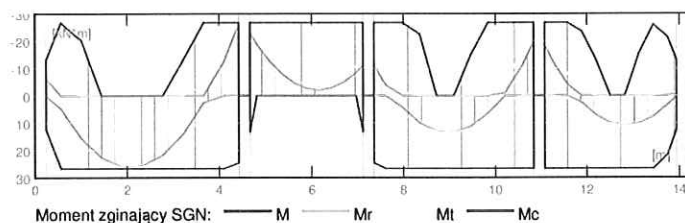
c) obwiednia – siły przekrojowe decydujące o wymiarowaniu



Rygle: $M_z = 9,85 \text{ kNm}$, $F_z = 40,44 \text{ kN}$

Słupy: $F_z = 57,29 \text{ kN}$, $F_x = 152,61 \text{ kN}$,
 $M_x = 2,91 \text{ kNm}$

d) Wyniki – rygle (rzeczywiste pola zbrojenia na zginanie i ścinanie)



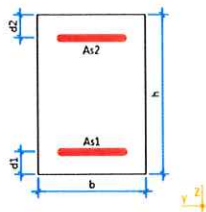
Obliczenia : Obliczenia dla belek ciągłych 1

Obliczenia zgodne z EUROCODE2 1992-1-1:2004

Aneks krajowy: Polski

**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocławie
na działce nr 949**

Dane przekroju: Prostokątny



Średnica przekroju:

$$b = 24 \text{ cm}$$

$$h = 35 \text{ cm}$$

$$d_1 = 5 \text{ cm}$$

$$d_2 = 5 \text{ cm}$$

Klasa betonu C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$$

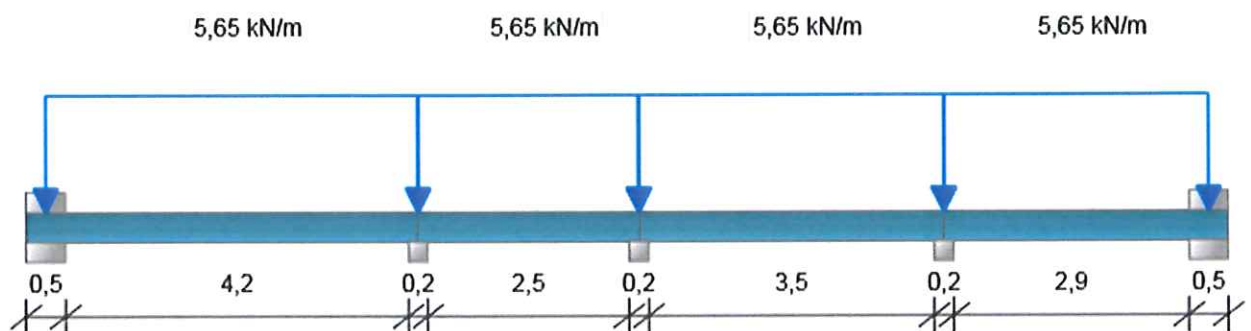
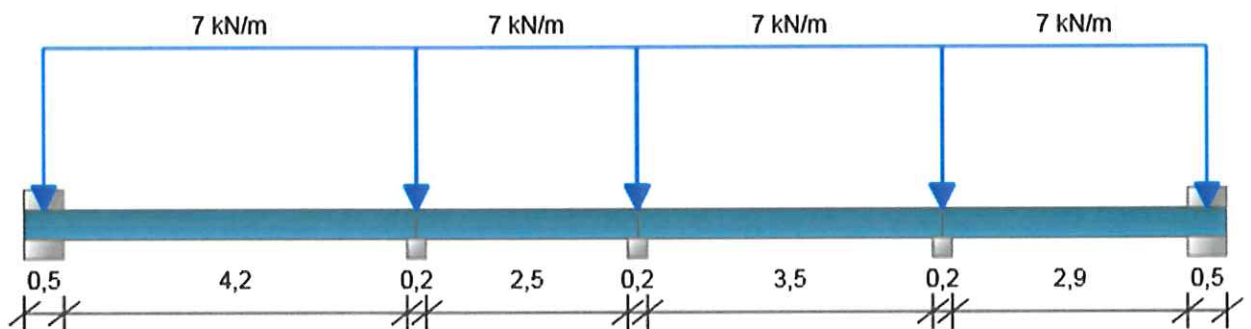
Klasa stali prętów głównych B 500 B

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$$

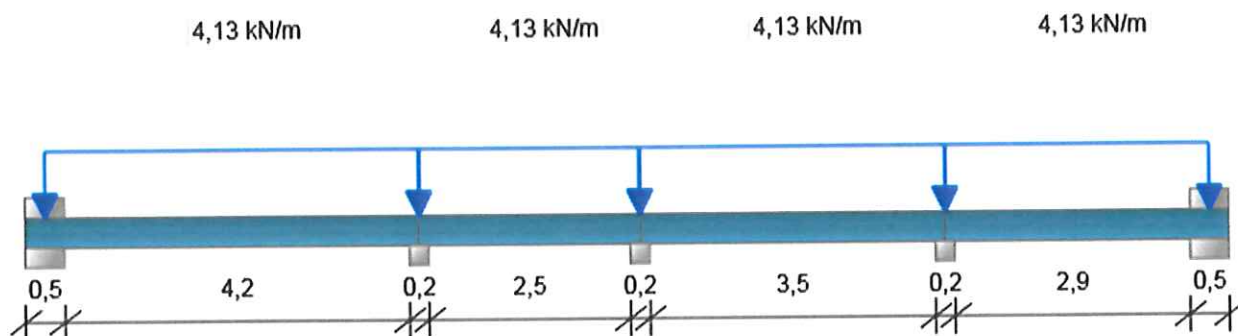
$$\gamma_s = 1,15;$$

$$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$$

Przypadki obciążeniowe SGN



**Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance
na działce nr 949**

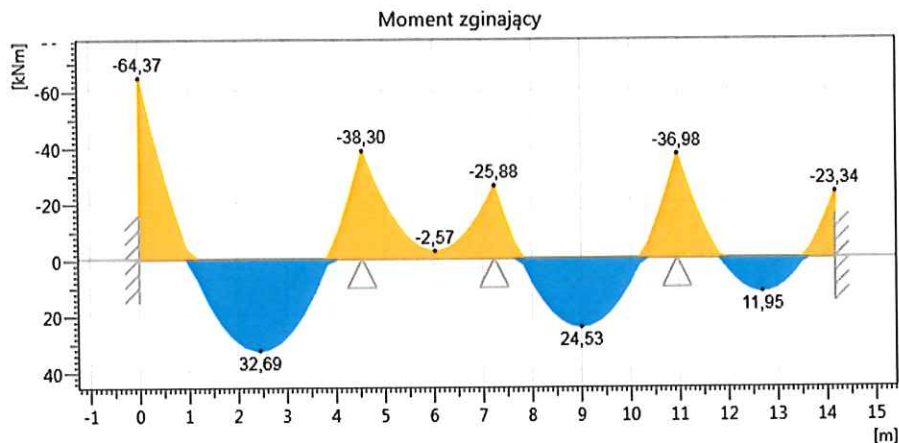


Definicje kombinacji

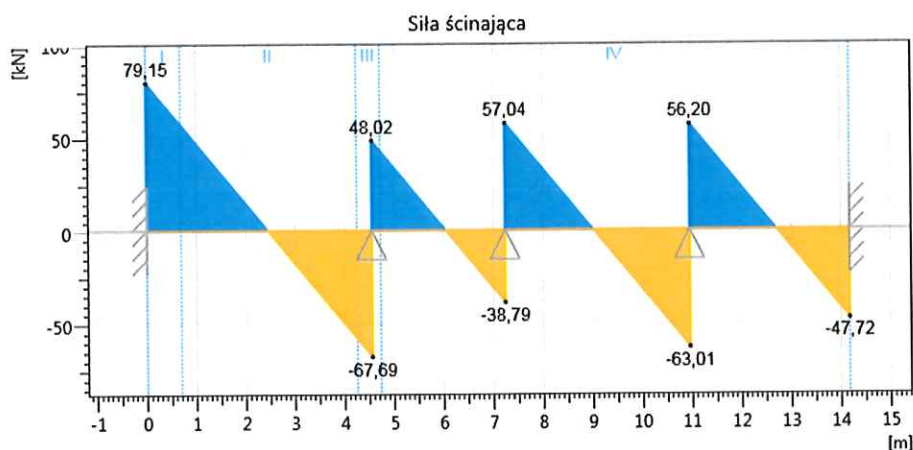
Nazwa	Definicja
SGU : Kombinacja 1	$1*1 + 2*0 + 3*0$
SGU : Kombinacja 2	$1*1 + 2*0 + 3*1$
SGU : Kombinacja 3	$1*1 + 2*0,5 + 3*1$
SGU : Kombinacja 4	$1*1 + 2*1 + 3*0$
SGU : Kombinacja 5	$1*1 + 2*1 + 3*0,6$
SGU : Kombinacja 6	$1*1 + 2*0 + 3*0,2$
SGU : Kombinacja 7	$1*1 + 2*0,2 + 3*0$
SGN : Kombinacja 8	$1*1 + 2*0 + 3*0$
SGN : Kombinacja 9	$1*1,35 + 2*0 + 3*0$
SGN : Kombinacja 10	$1*1 + 2*0 + 3*1,5$
SGN : Kombinacja 11	$1*1 + 2*0,75 + 3*1,5$
SGN : Kombinacja 12	$1*1,35 + 2*0 + 3*1,5$
SGN : Kombinacja 13	$1*1,35 + 2*0,75 + 3*1,5$
SGN : Kombinacja 14	$1*1 + 2*1,5 + 3*0$
SGN : Kombinacja 15	$1*1 + 2*1,5 + 3*0,9$
SGN : Kombinacja 16	$1*1,35 + 2*1,5 + 3*0$
SGN : Kombinacja 17	$1*1,35 + 2*1,5 + 3*0,9$

Obwiednia momentu dla SGN

Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocławie na działce nr 949



Obwiednia sił ścinających dla SGN



Przekroje charakterystyczne z obliczonym zbrojeniem

Przekrój	Pozycja, [m]	M ₁ , [kNm]	M ₂ , [kNm]	As _{1,req} , [cm ²]	As _{2,req} , [cm ²]	As _{1,prov}	As _{2,prov}
A-A	0	0	-46,302	4,021	6,032	2Ø16	3Ø16
C-C	14,18	0	-12,88	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
B-B	0,24	0	-46,302	4,021	6,032	2Ø16	3Ø16
D-D	0,958	0	-3,356	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
E-E	1,197	7,27	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
F-F	2,452	32,693	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
G-G	3,832	2,005	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
H-H	4,071	0	-9,579	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
I-I	4,67	0	-32,792	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
J-J	6,038	0	-2,569	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
K-K	7,12	0	-21,484	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
L-L	7,632	0	-6,019	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
M-M	7,827	2,057	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
N-N	9,007	24,533	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
O-O	10,177	2,47	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16

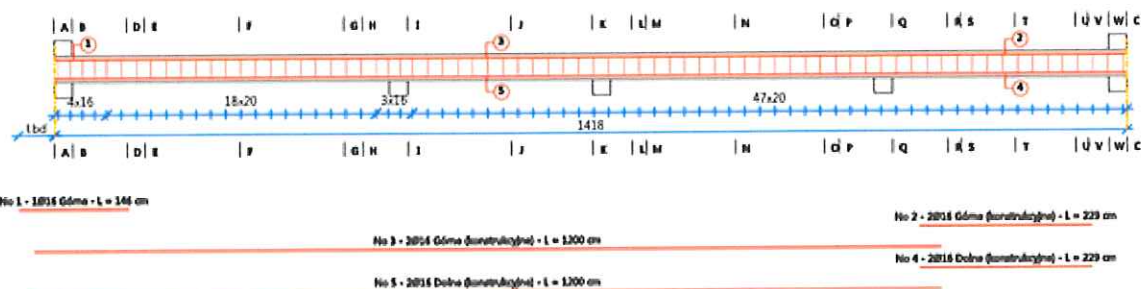
Projekt przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku remizy we Wrocance na działce nr 949

P-P	10,373	0	-5,537	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
Q-Q	11,08	0	-30,526	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
R-R	11,807	0	-0,948	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
S-S	11,977	3,478	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
T-T	12,701	11,947	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
U-U	13,502	1,598	0	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
V-V	13,672	0	-3,245	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16
W-W	13,94	0	-12,88	4,021	4,021	2Ø16	2Ø16

Tabela strzemion w strefach ścinania

Strefa	V [kN]	Długość [m]	Liczba	Rozstaw strzemion [cm]
I	79,151	0,69	5Ø6	16
II	58,01	3,56	18Ø6	20
III	67,692	0,48	3Ø6	16
IV	63,012	9,45	47Ø6	20

Zbrojenie



Nr.	Typ	Klasa stali	Ø	Całkowita długość pręta [m]	Liczba	StartXPosition [m]	EndXPosition [m]
1	Górne	B 500 B	16	1,46	1	-0,48	0,98
2	Górne (konstrukcyjne)	B 500 B	16	2,29	2	11,42	13,71
3	Górne (konstrukcyjne)	B 500 B	16	12	2	-0,29	11,71
4	Dolne (konstrukcyjne)	B 500 B	16	2,29	2	11,42	13,71
5	Dolne (konstrukcyjne)	B 500 B	16	12	2	-0,29	11,71
6	Strzemiona	B 500 B	6	0	73	0	0

PRACOWNIA PROJEKTOWA
TOMASZ PYTŁOWY
38-400 Krosno, ul. Grodzka 66/14
NIP: 6871870799 REGON: 371108626

mgr inż. JADEUSZ PREJSNAR
UPRAWNIENY PROJEKTANT
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
Nr. LAN-2A-18346-87/34
38-400 KROSNO
ul. Grodzka 22; tel. 43-242-93

USŁUGI PROJEKTOWE
mgr inż. Roman Zińka
UPR. PROJ. W SPEC. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
NR GP 1/UA-6346/142/90
38-400 Krosno, ul. Wojska Polskiego 27
REGON 371108626