

OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT: BUDYNEK SPZOZ

**ADRES OBIEKTU: STROMIEC UL. NOWA 10
DZ. 672/2**

INWESTOR: SPZOZ

PROJEKTANT ; MGR INŻ. JÓZEF GARCZYŃSKI
UPR. NR GP-III-8386/33/87

SPRAWDZIŁ; MGR INŻ. JACEK WICHEREK
UPR. NR GP-III-8386/144/89

RADOM 05.2021R

OBLICZENIA STATYCZNE

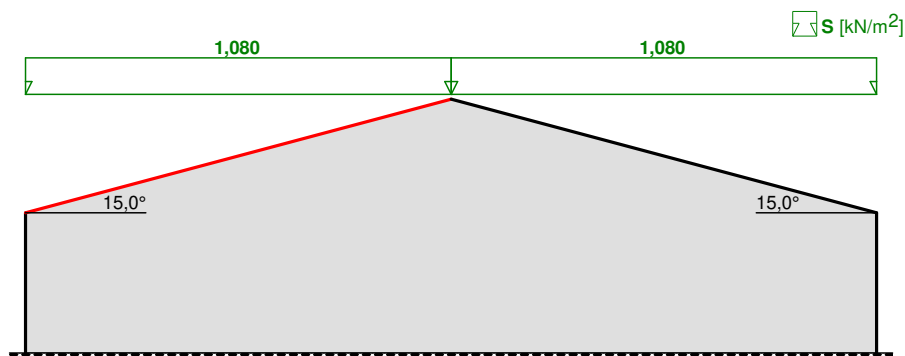
1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 15^\circ \quad \cos \alpha = 0,966$$

Obciążenia:

- blacha $0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}$
- śnieg (II strefa) $0,9 \times 0,80 = 0,72 \times 1,50 = 1,08 \text{ kPa}$

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (15,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,800$

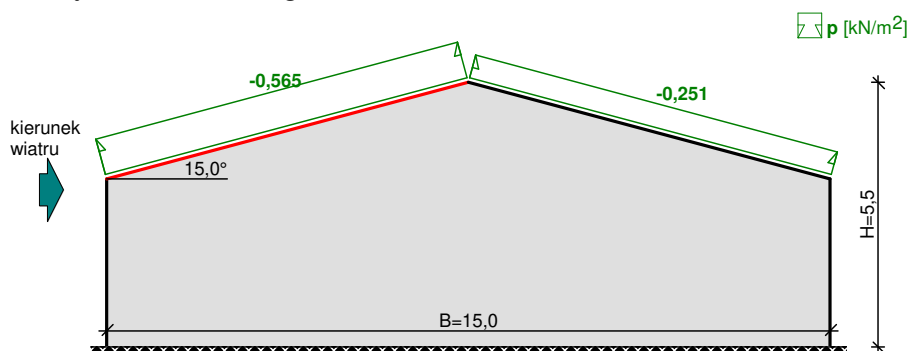
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



Połąć nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 15,0 \text{ m}$, $L = 40,0 \text{ m}$, $H = 5,5 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:

- rodzaj terenu: A; $z = H = 5,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 5,5 = 0,78$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
 - Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,9$
 - Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,78 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,377 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

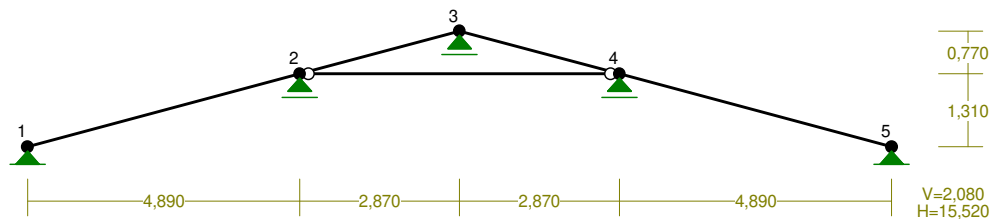
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,377) \cdot 1,5 = -0,565 \text{ kN/m}^2$$

1.1 Krokwie oraz jętki

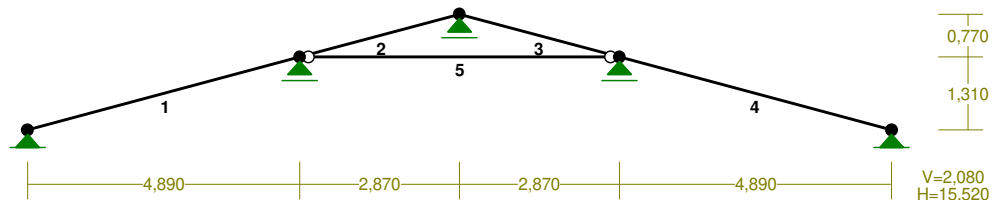
Przyjęto krokwie i jętki z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 8 \times 16 \text{ cm}$.

NAZWA:

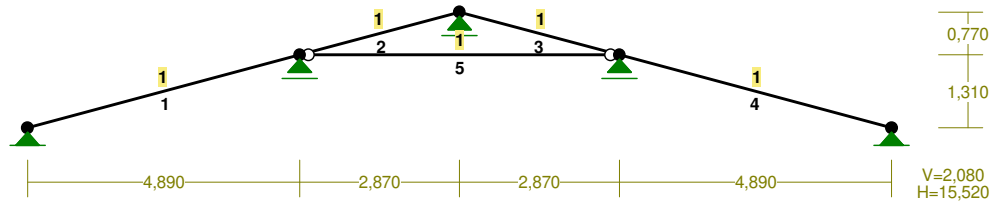
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

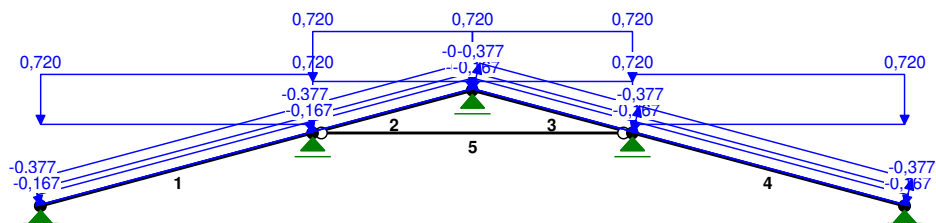
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,890	1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
2	00	2	3	2,870	0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
3	00	3	4	2,870	-0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
4	00	4	5	4,890	-1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
5	11	2	4	5,740	0,000	5,740	1,000	1 B 16,0x8,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	72 Drewno C30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	5,06

2	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	5,06
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
3	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
4	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
L -""	Zmienne	1	1,00
P -""	Zmienne	1	1,00
S -""	Zmienne	1	1,00

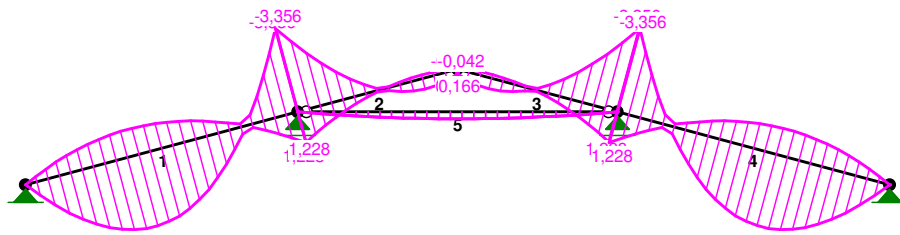
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
P -""	Nie występuje z: P EWENTUALNIE
S -""	Nie występuje z: L EWENTUALNIE

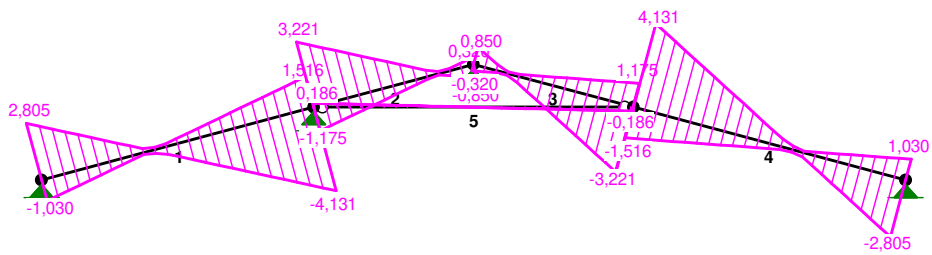
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

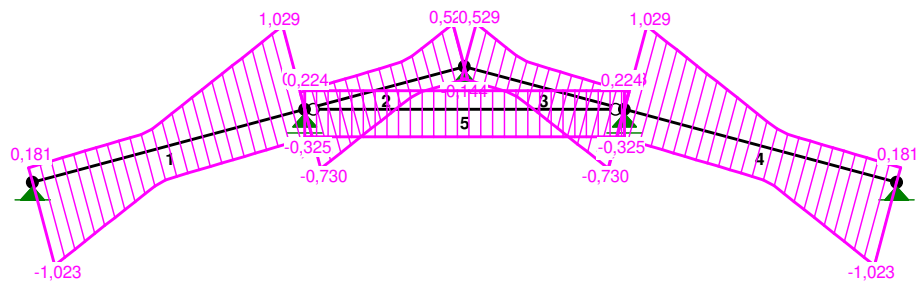
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :

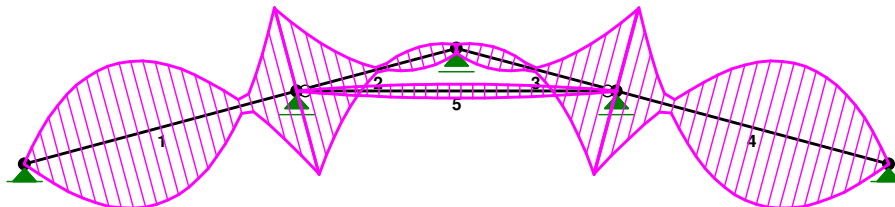


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,898	2,857*	0,204	-0,003 AS
	5,062	-3,356*	-4,131	0,904 AS
	5,062	-3,356	-4,131*	0,904 AS
	5,062	-2,739	-3,375	1,029* APS
	0,000	0,000	1,033	-1,023* LS
2	0,000	1,228*	-1,175	0,156 L
	0,000	-3,356*	3,221	-0,730 AS
	0,000	-3,356	3,221*	-0,730 AS
	2,971	0,080	-0,516	0,529* PS
	0,000	-3,356	3,221	-0,730* AS
3	2,971	1,228*	1,175	0,156 P
	2,971	-3,356*	-3,221	-0,730 AS
	2,971	-3,356	-3,221*	-0,730 AS
	0,000	0,080	0,516	0,529* LS
	2,971	-3,356	-3,221	-0,730* AS
4	3,164	2,857*	-0,204	-0,003 AS
	0,000	-3,356*	4,131	0,904 AS
	0,000	-3,356	4,131*	0,904 AS
	0,000	-2,739	3,375	1,029* ALS
	5,062	0,000	-1,033	-1,023* PS
5	2,870	0,267*	-0,000	-0,325 AS
	0,000	0,000*	0,186	-0,325 AS
	0,000	0,000	0,186*	-0,325 AS
	0,000	0,000	0,186	0,224* L
	2,870	0,267	-0,000	0,224* L
	0,000	0,000	0,186	-0,325* AS
	2,870	0,267	-0,000	-0,325* AS

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	5,062	0,330*		9,902	AS
	1,898	-0,279*		-8,370	AS
	1,898		0,279*	8,369	AS
	5,062		-0,325*	-9,761	AS
2	0,000	0,326*		9,775	AS
	0,000	-0,120*		-3,586	L
	0,000		0,120*	3,610	L
	0,000		-0,330*	-9,889	AS
3	2,971	0,326*		9,775	AS
	2,971	-0,120*		-3,586	P
	2,971		0,120*	3,610	P
	2,971		-0,330*	-9,889	AS
4	0,000	0,330*		9,902	AS
	3,164	-0,279*		-8,370	AS
	3,164		0,279*	8,369	AS
	0,000		-0,325*	-9,761	AS
5	5,740	0,001*		0,018	L
	2,870	-0,027*		-0,807	AS
	2,870		0,027*	0,799	L
	5,740		-0,001*	-0,025	AS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,720*	1,262	1,453		LS
	-0,247*	0,702	0,744		A
	-0,197	2,852*	2,858		AS
	0,671	-0,887*	1,112		L
	-0,197	2,852	2,858*		AS
2	-0,000*	7,710	7,710		AS
	-0,000*	-2,539	2,539		L
	-0,000*	0,531	0,531		
	-0,000	7,710*	7,710		AS
	-0,000	-2,539*	2,539		L
	-0,000	7,710	7,710*		AS
3	0,000*	1,707	1,707		AS
	0,000*	-0,293	0,293		L
	-0,000*	0,084	0,084		
	0,000	1,707*	1,707		AS
	0,000	-0,293*	0,293		L
	0,000	1,707	1,707*		AS
4	-0,000*	7,710	7,710		AS
	0,000*	-2,539	2,539		P
	0,000*	0,531	0,531		

	-0,000	7,710*	7,710	AS
	0,000	-2,539*	2,539	P
	-0,000	7,710	7,710*	AS
5	0,247*	0,702	0,744	A
	-0,720*	1,262	1,453	PS
	0,197	2,852*	2,858	AS
	-0,671	-0,887*	1,112	P
	0,197	2,852	2,858*	AS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	LS AS AS
2	0,00001	0,00000	0,00001	L AS L
3	0,00001	0,00000	0,00001	LS AS LS
4	0,00001	0,00000	0,00001	P AS P
5	0,00000	0,00000	0,00000	PS AS AS

1.2 Krokwie narożne

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k} = 30$ MPa, $f_{t,0,k} = 18$ MPa, $f_{c,0,k} = 23$ MPa, $f_{v,k} = 3$ MPa, $E_{0,mean} = 12$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 15,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,50$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,84$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,87$ m

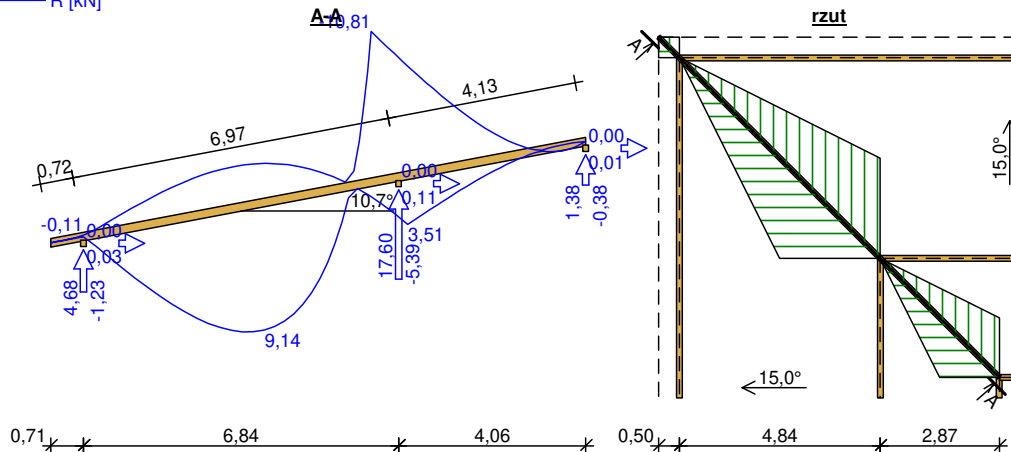
Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 15,0 st.):
 $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 15,0 st., beta=1,80):
 $p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]
 — R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -10,81 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,811 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 32,01 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 34,83 \text{ mm} \quad (91,9\%)$$

1.2 Płatew

Obciążenia:

- z poz. 1.1

$$5,51 \times 1,40 = 7,71 \text{ kN/m}$$

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

$$\rightarrow f_{m,k} = 30 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 23 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 12 \text{ GPa}, \rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 2,87 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

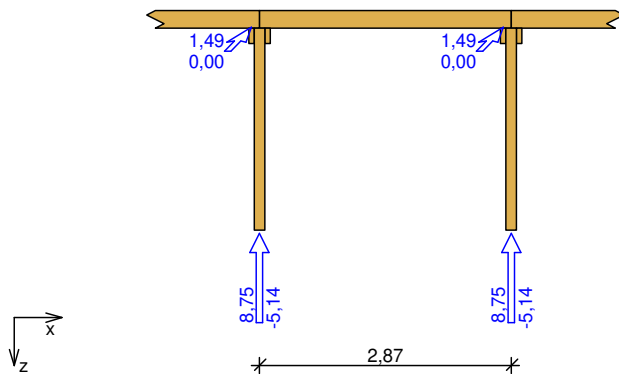
- obciążenie stałe $G_k = 0,250 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)]$
 $S_k = 3,827 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \cos 15,0^\circ]$
 $W_{k,z} = -2,583 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \sin 15,0^\circ]$
 $W_{k,y} = -0,692 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

$\begin{matrix} \text{---} & R_z \text{ [kN]} \\ \text{---} & R_y \text{ [kN]} \end{matrix}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 6,28 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,73 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,520 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,744 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 12,34 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 12,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 14,35 \text{ mm} \quad (86,0\%)$$

Przyjęto pławek z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$.

1.3 Słupy

Przyjęto słupy z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $14 \times 14 \text{ cm}$.

1.4 Murlaty

Przyjęto murlaty z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$. Mocowanie do wieńca śrubami M16 w rozstawie co $1,50 \text{ m}$.

2.0 ŚCIANKA KOLANKOWA

2.1 Wieniec - projektuje się wylewany z betonu B20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$.

Zbrojenie podłużne 4 # 12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0). Wieniec powinien przenosić siłę rozciągającą $N > 90,0 \text{ kN}$ oraz nie mniejsza niż $N_i = 10 \times L_i$ (gdzie L_i [m] – rozstaw pomiędzy ścianami usztywniającymi poprzecznie). Pole przekroju wieńca nie może być mniejsze

niż 0,025 m².

2.2 Rdzenie żelbetowe

W rozstawie co 2,0 m projektuje się rdzenie wylwane z betonu B 20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25\text{cm}$. Przyjęto zbrojenie ze względu na rozpór od konstrukcji dachu 2#12 + 2#12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 20 cm (A-0).

Ściany kolankowe nadbudowane nad istniejącym stropodachem należy zakotwić w istniejącym wieńcu przy pomocy zaprawy montażowej zgodnie z rysunkiem szczegółowym projektu konstrukcyjnego.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek.....

OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT: BUDYNEK SPZOZ

**ADRES OBIEKTU: STROMIEC UL. NOWA 10
DZ. 672/2**

INWESTOR: SPZOZ

PROJEKTANT ; MGR INŻ. JÓZEF GARCZYŃSKI
UPR. NR GP-III-8386/33/87

SPRAWDZIŁ; MGR INŻ. JACEK WICHEREK
UPR. NR GP-III-8386/144/89

RADOM 05.2021R

OBLICZENIA STATYCZNE

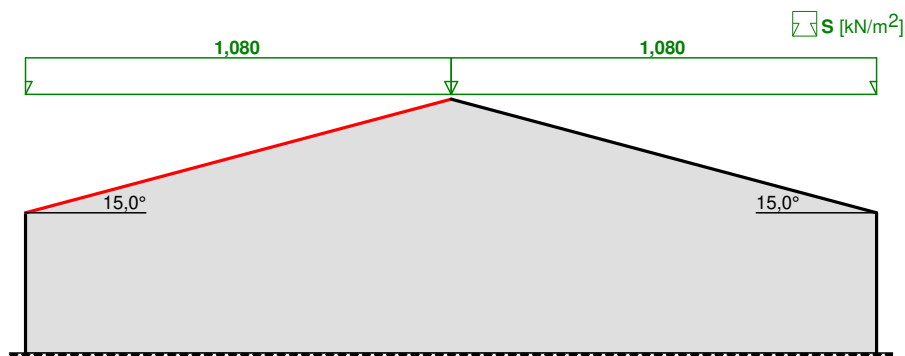
1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 15^\circ \quad \cos \alpha = 0,966$$

Obciążenia:

- blacha $0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}$
- śnieg (II strefa) $0,9 \times 0,80 = 0,72 \times 1,50 = 1,08 \text{ kPa}$

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (15,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,800$

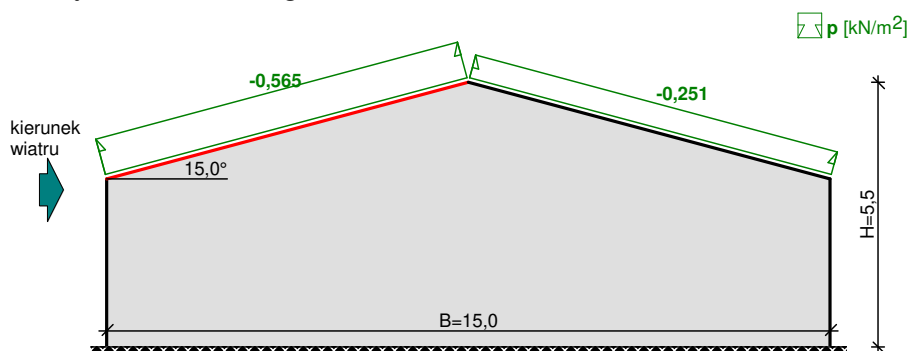
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



Połąć nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 15,0 \text{ m}$, $L = 40,0 \text{ m}$, $H = 5,5 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:

- rodzaj terenu: A; $z = H = 5,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 5,5 = 0,78$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
 - Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,9$
 - Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,78 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,377 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

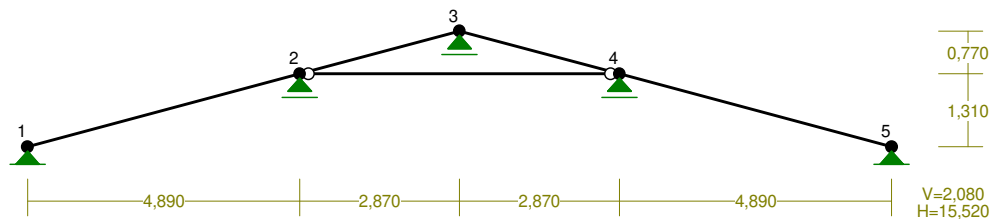
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,377) \cdot 1,5 = -0,565 \text{ kN/m}^2$$

1.1 Krokwie oraz jętki

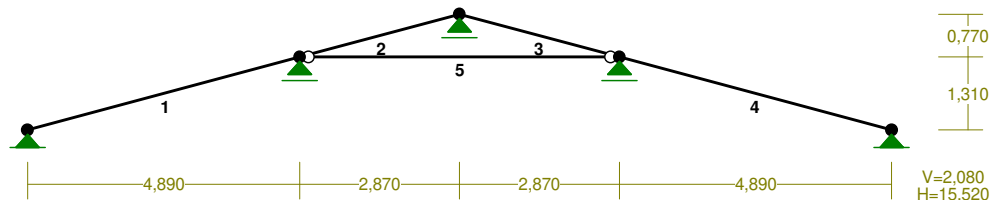
Przyjęto krokwie i jętki z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 8 \times 16 \text{ cm}$.

NAZWA:

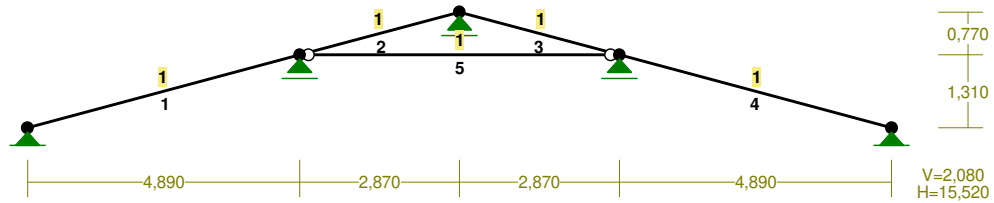
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

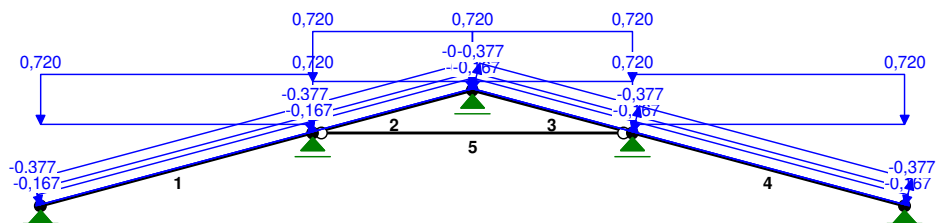
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,890	1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
2	00	2	3	2,870	0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
3	00	3	4	2,870	-0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
4	00	4	5	4,890	-1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
5	11	2	4	5,740	0,000	5,740	1,000	1 B 16,0x8,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	72 Drewno C30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	5,06

2	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	5,06
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
3	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
4	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
L -""	Zmienne	1	1,00
P -""	Zmienne	1	1,00
S -""	Zmienne	1	1,00

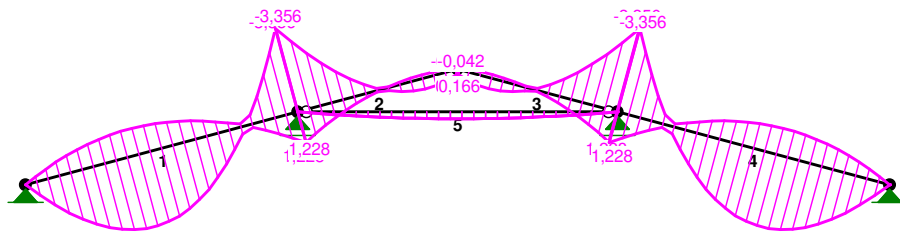
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
P -""	Nie występuje z: P EWENTUALNIE
S -""	Nie występuje z: L EWENTUALNIE

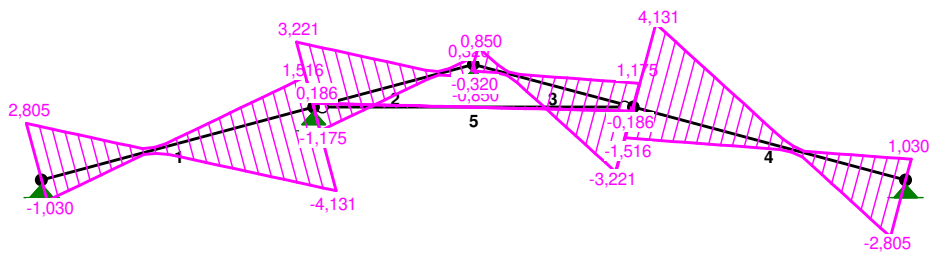
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

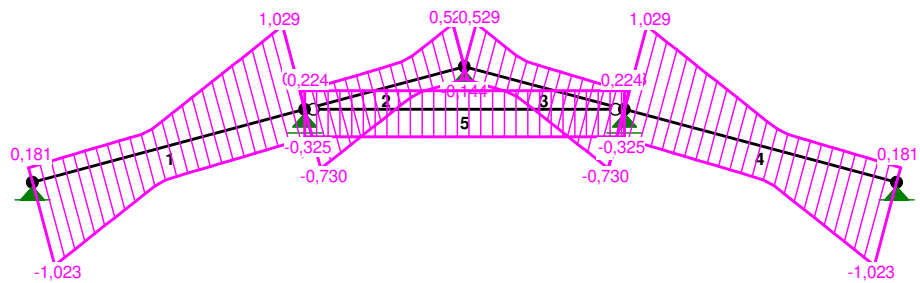
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :

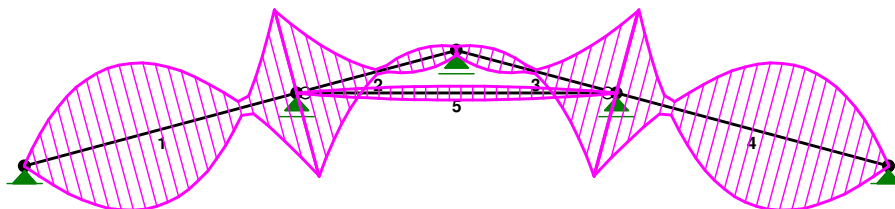


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,898	2,857*	0,204	-0,003	AS
	5,062	-3,356*	-4,131	0,904	AS
	5,062	-3,356	-4,131*	0,904	AS
	5,062	-2,739	-3,375	1,029*	APS
	0,000	0,000	1,033	-1,023*	LS
2	0,000	1,228*	-1,175	0,156	L
	0,000	-3,356*	3,221	-0,730	AS
	0,000	-3,356	3,221*	-0,730	AS
	2,971	0,080	-0,516	0,529*	PS
	0,000	-3,356	3,221	-0,730*	AS
3	2,971	1,228*	1,175	0,156	P
	2,971	-3,356*	-3,221	-0,730	AS
	2,971	-3,356	-3,221*	-0,730	AS
	0,000	0,080	0,516	0,529*	LS
	2,971	-3,356	-3,221	-0,730*	AS
4	3,164	2,857*	-0,204	-0,003	AS
	0,000	-3,356*	4,131	0,904	AS
	0,000	-3,356	4,131*	0,904	AS
	0,000	-2,739	3,375	1,029*	ALS
	5,062	0,000	-1,033	-1,023*	PS
5	2,870	0,267*	-0,000	-0,325	AS
	0,000	0,000*	0,186	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186*	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186	0,224*	L
	2,870	0,267	-0,000	0,224*	L
	0,000	0,000	0,186	-0,325*	AS
	2,870	0,267	-0,000	-0,325*	AS

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	5,062	0,330*		9,902	AS
	1,898	-0,279*		-8,370	AS
	1,898		0,279*	8,369	AS
	5,062		-0,325*	-9,761	AS
2	0,000	0,326*		9,775	AS
	0,000	-0,120*		-3,586	L
	0,000		0,120*	3,610	L
	0,000		-0,330*	-9,889	AS
3	2,971	0,326*		9,775	AS
	2,971	-0,120*		-3,586	P
	2,971		0,120*	3,610	P
	2,971		-0,330*	-9,889	AS
4	0,000	0,330*		9,902	AS
	3,164	-0,279*		-8,370	AS
	3,164		0,279*	8,369	AS
	0,000		-0,325*	-9,761	AS
5	5,740	0,001*		0,018	L
	2,870	-0,027*		-0,807	AS
	2,870		0,027*	0,799	L
	5,740		-0,001*	-0,025	AS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,720*	1,262	1,453		LS
	-0,247*	0,702	0,744		A
	-0,197	2,852*	2,858		AS
	0,671	-0,887*	1,112		L
	-0,197	2,852	2,858*		AS
2	-0,000*	7,710	7,710		AS
	-0,000*	-2,539	2,539		L
	-0,000*	0,531	0,531		
	-0,000	7,710*	7,710		AS
	-0,000	-2,539*	2,539		L
	-0,000	7,710	7,710*		AS
3	0,000*	1,707	1,707		AS
	0,000*	-0,293	0,293		L
	-0,000*	0,084	0,084		
	0,000	1,707*	1,707		AS
	0,000	-0,293*	0,293		L
	0,000	1,707	1,707*		AS
4	-0,000*	7,710	7,710		AS
	0,000*	-2,539	2,539		P
	0,000*	0,531	0,531		

	-0,000	7,710*	7,710	AS
	0,000	-2,539*	2,539	P
	-0,000	7,710	7,710*	AS
5	0,247*	0,702	0,744	A
	-0,720*	1,262	1,453	PS
	0,197	2,852*	2,858	AS
	-0,671	-0,887*	1,112	P
	0,197	2,852	2,858*	AS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	LS AS AS
2	0,00001	0,00000	0,00001	L AS L
3	0,00001	0,00000	0,00001	LS AS LS
4	0,00001	0,00000	0,00001	P AS P
5	0,00000	0,00000	0,00000	PS AS AS

1.2 Krokwie narożne

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k} = 30$ MPa, $f_{t,0,k} = 18$ MPa, $f_{c,0,k} = 23$ MPa, $f_{v,k} = 3$ MPa, $E_{0,mean} = 12$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 15,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,50$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,84$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,87$ m

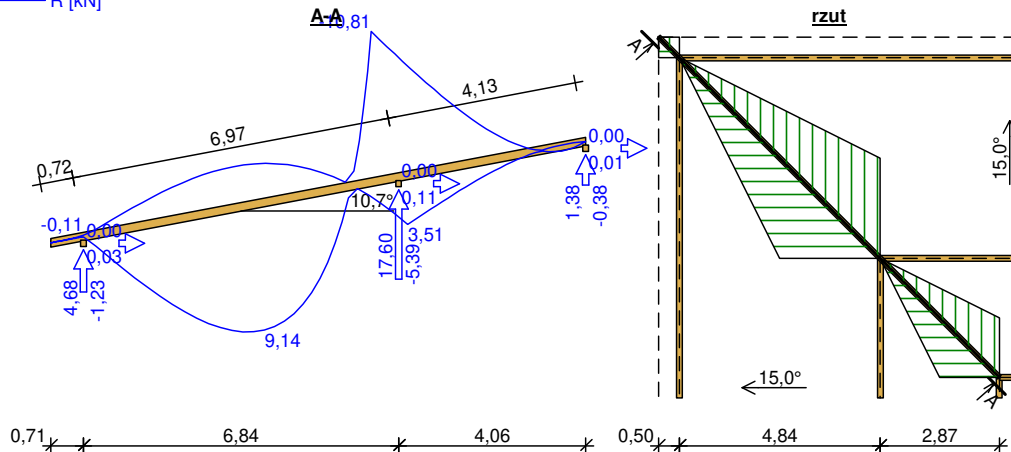
Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 15,0 st.):
 $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, strefa I, $H=300 \text{ m}$ n.p.m., teren A, $z=H=10,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=10,0 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=10,0 \text{ m}$, nachylenie połaci 15,0 st., $\beta=1,80$):
 $p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ocieplenieniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]
 — R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -10,81 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,811 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 32,01 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 34,83 \text{ mm} \quad (91,9\%)$$

1.2 Płatew

Obciążenia:

- z poz. 1.1

$$5,51 \times 1,40 = 7,71 \text{ kN/m}$$

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

$$\rightarrow f_{m,k} = 30 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 23 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 12 \text{ GPa}, \rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 2,87 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

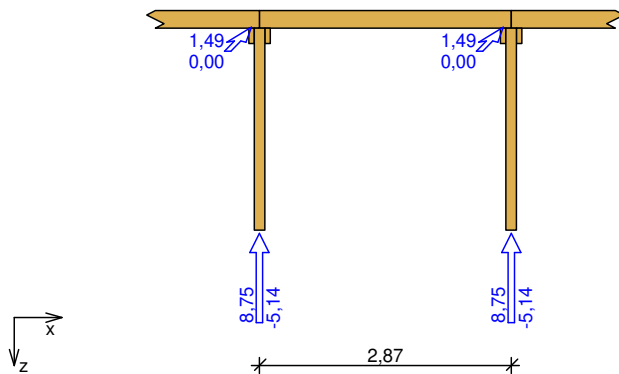
- obciążenie stałe $G_k = 0,250 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)]$
 $S_k = 3,827 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \cos 15,0^\circ]$
 $W_{k,z} = -2,583 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \sin 15,0^\circ]$
 $W_{k,y} = -0,692 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

$\begin{matrix} \text{---} R_z \text{ [kN]} \\ \text{---} R_y \text{ [kN]} \end{matrix}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 6,28 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,73 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,520 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,744 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 12,34 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 12,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 14,35 \text{ mm} \quad (86,0\%)$$

Przyjęto pławek z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$.

1.3 Słupy

Przyjęto słupy z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $14 \times 14 \text{ cm}$.

1.4 Murlaty

Przyjęto murlaty z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$. Mocowanie do wieńca śrubami M16 w rozstawie co $1,50 \text{ m}$.

2.0 ŚCIANKA KOLANKOWA

2.1 Wieniec - projektuje się wylewany z betonu B20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$.

Zbrojenie podłużne 4 # 12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0). Wieniec powinien przenosić siłę rozciągającą $N > 90,0 \text{ kN}$ oraz nie mniejsza niż $N_i = 10 \times L_i$ (gdzie L_i [m] – rozstaw pomiędzy ścianami usztywniającymi poprzecznie). Pole przekroju wieńca nie może być mniejsze

niż 0,025 m².

2.2 Rdzenie żelbetowe

W rozstawie co 2,0 m projektuje się rdzenie wylwane z betonu B 20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25\text{cm}$. Przyjęto zbrojenie ze względu na rozpór od konstrukcji dachu 2#12 + 2#12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 20 cm (A-0).

Ściany kolankowe nadbudowane nad istniejącym stropodachem należy zakotwić w istniejącym wieńcu przy pomocy zaprawy montażowej zgodnie z rysunkiem szczegółowym projektu konstrukcyjnego.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek.....

OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT: BUDYNEK SPZOZ

**ADRES OBIEKTU: STROMIEC UL. NOWA 10
DZ. 672/2**

INWESTOR: SPZOZ

PROJEKTANT ; MGR INŻ. JÓZEF GARCZYŃSKI
UPR. NR GP-III-8386/33/87

SPRAWDZIŁ; MGR INŻ. JACEK WICHEREK
UPR. NR GP-III-8386/144/89

RADOM 05.2021R

OBLICZENIA STATYCZNE

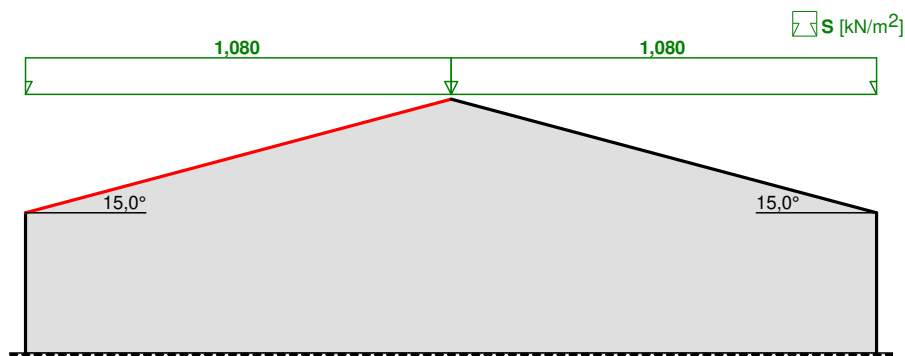
1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 15^\circ \quad \cos \alpha = 0,966$$

Obciążenia:

- blacha $0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}$
- śnieg (II strefa) $0,9 \times 0,80 = 0,72 \times 1,50 = 1,08 \text{ kPa}$

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (15,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,800$

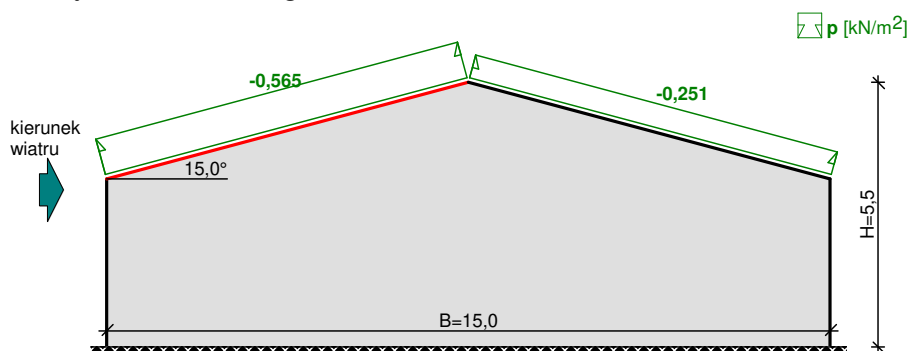
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



Połąć nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 15,0 \text{ m}$, $L = 40,0 \text{ m}$, $H = 5,5 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:

- rodzaj terenu: A; $z = H = 5,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 5,5 = 0,78$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
 - Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,9$
 - Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,78 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,377 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

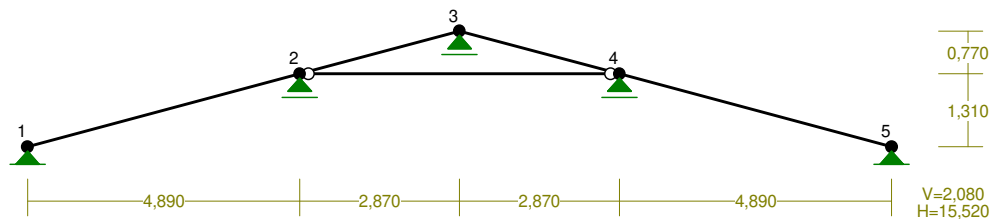
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,377) \cdot 1,5 = -0,565 \text{ kN/m}^2$$

1.1 Krokwie oraz jętki

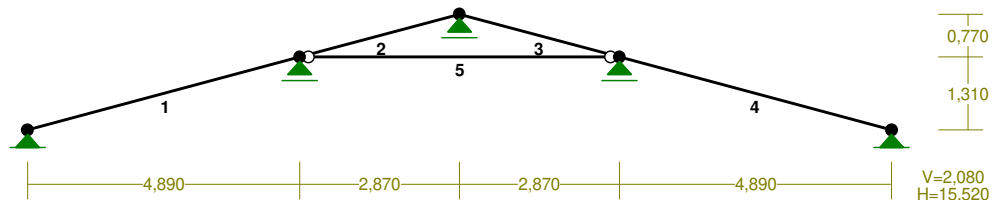
Przyjęto krokwie i jętki z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 8 \times 16 \text{ cm}$.

NAZWA:

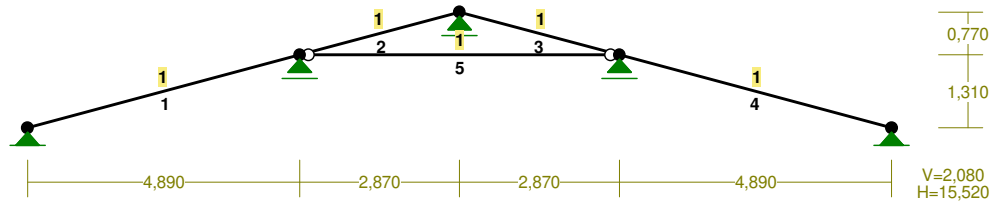
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

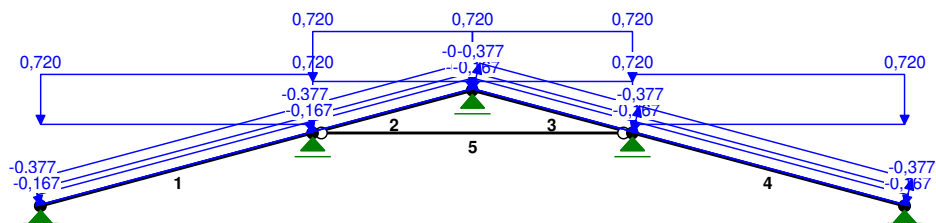
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,890	1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
2	00	2	3	2,870	0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
3	00	3	4	2,870	-0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
4	00	4	5	4,890	-1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
5	11	2	4	5,740	0,000	5,740	1,000	1 B 16,0x8,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	72 Drewno C30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	5,06

2	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	5,06
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
3	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
4	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
L -""	Zmienne	1	1,00
P -""	Zmienne	1	1,00
S -""	Zmienne	1	1,00

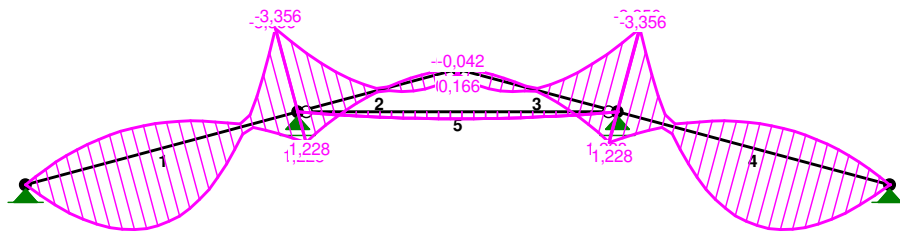
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
P -""	Nie występuje z: P EWENTUALNIE
S -""	Nie występuje z: L EWENTUALNIE

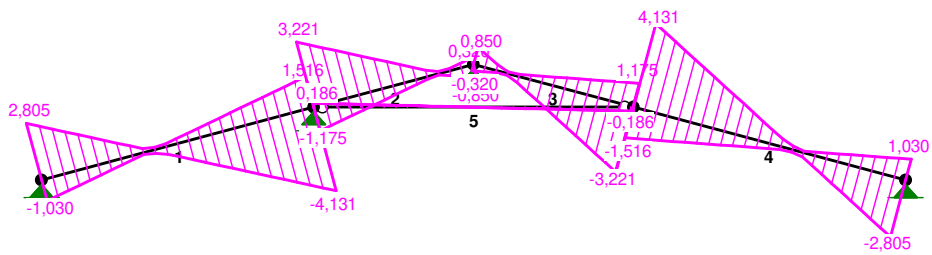
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

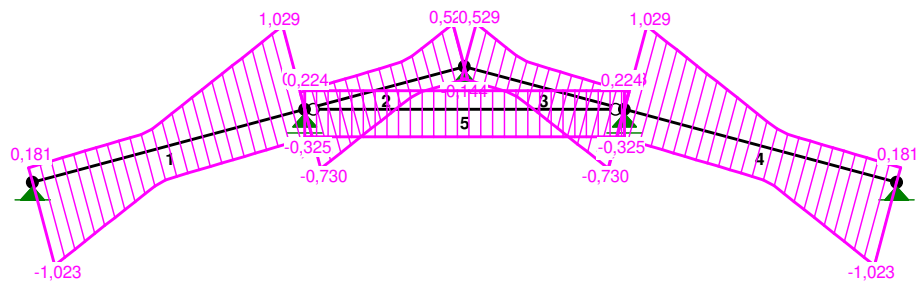
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :

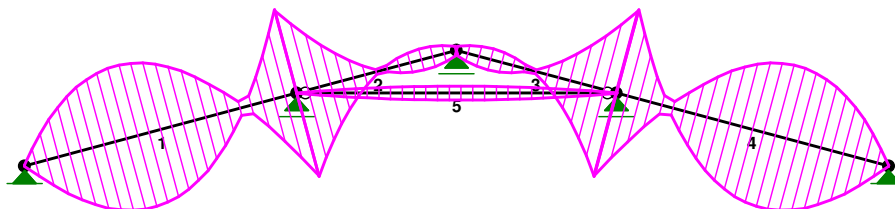


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,898	2,857*	0,204	-0,003	AS
	5,062	-3,356*	-4,131	0,904	AS
	5,062	-3,356	-4,131*	0,904	AS
	5,062	-2,739	-3,375	1,029*	APS
	0,000	0,000	1,033	-1,023*	LS
2	0,000	1,228*	-1,175	0,156	L
	0,000	-3,356*	3,221	-0,730	AS
	0,000	-3,356	3,221*	-0,730	AS
	2,971	0,080	-0,516	0,529*	PS
	0,000	-3,356	3,221	-0,730*	AS
3	2,971	1,228*	1,175	0,156	P
	2,971	-3,356*	-3,221	-0,730	AS
	2,971	-3,356	-3,221*	-0,730	AS
	0,000	0,080	0,516	0,529*	LS
	2,971	-3,356	-3,221	-0,730*	AS
4	3,164	2,857*	-0,204	-0,003	AS
	0,000	-3,356*	4,131	0,904	AS
	0,000	-3,356	4,131*	0,904	AS
	0,000	-2,739	3,375	1,029*	ALS
	5,062	0,000	-1,033	-1,023*	PS
5	2,870	0,267*	-0,000	-0,325	AS
	0,000	0,000*	0,186	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186*	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186	0,224*	L
	2,870	0,267	-0,000	0,224*	L
	0,000	0,000	0,186	-0,325*	AS
	2,870	0,267	-0,000	-0,325*	AS

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	5,062	0,330*		9,902	AS
	1,898	-0,279*		-8,370	AS
	1,898		0,279*	8,369	AS
	5,062		-0,325*	-9,761	AS
2	0,000	0,326*		9,775	AS
	0,000	-0,120*		-3,586	L
	0,000		0,120*	3,610	L
	0,000		-0,330*	-9,889	AS
3	2,971	0,326*		9,775	AS
	2,971	-0,120*		-3,586	P
	2,971		0,120*	3,610	P
	2,971		-0,330*	-9,889	AS
4	0,000	0,330*		9,902	AS
	3,164	-0,279*		-8,370	AS
	3,164		0,279*	8,369	AS
	0,000		-0,325*	-9,761	AS
5	5,740	0,001*		0,018	L
	2,870	-0,027*		-0,807	AS
	2,870		0,027*	0,799	L
	5,740		-0,001*	-0,025	AS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,720*	1,262	1,453		LS
	-0,247*	0,702	0,744		A
	-0,197	2,852*	2,858		AS
	0,671	-0,887*	1,112		L
	-0,197	2,852	2,858*		AS
2	-0,000*	7,710	7,710		AS
	-0,000*	-2,539	2,539		L
	-0,000*	0,531	0,531		
	-0,000	7,710*	7,710		AS
	-0,000	-2,539*	2,539		L
	-0,000	7,710	7,710*		AS
3	0,000*	1,707	1,707		AS
	0,000*	-0,293	0,293		L
	-0,000*	0,084	0,084		
	0,000	1,707*	1,707		AS
	0,000	-0,293*	0,293		L
	0,000	1,707	1,707*		AS
4	-0,000*	7,710	7,710		AS
	0,000*	-2,539	2,539		P
	0,000*	0,531	0,531		

	-0,000	7,710*	7,710	AS
	0,000	-2,539*	2,539	P
	-0,000	7,710	7,710*	AS
5	0,247*	0,702	0,744	A
	-0,720*	1,262	1,453	PS
	0,197	2,852*	2,858	AS
	-0,671	-0,887*	1,112	P
	0,197	2,852	2,858*	AS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	LS AS AS
2	0,00001	0,00000	0,00001	L AS L
3	0,00001	0,00000	0,00001	LS AS LS
4	0,00001	0,00000	0,00001	P AS P
5	0,00000	0,00000	0,00000	PS AS AS

1.2 Krokwie narożne

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k} = 30$ MPa, $f_{t,0,k} = 18$ MPa, $f_{c,0,k} = 23$ MPa, $f_{v,k} = 3$ MPa, $E_{0,mean} = 12$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 15,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,50$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,84$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,87$ m

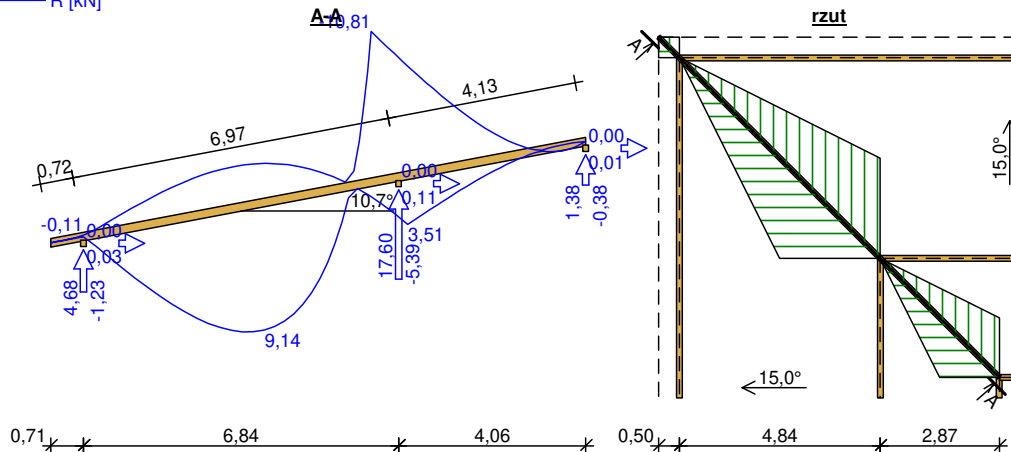
Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 15,0 st.):
 $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 15,0 st., beta=1,80):
 $p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]
 — R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -10,81 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,811 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 32,01 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 34,83 \text{ mm} \quad (91,9\%)$$

1.2 Płatew

Obciążenia:

- z poz. 1.1

$$5,51 \times 1,40 = 7,71 \text{ kN/m}$$

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

$$\rightarrow f_{m,k} = 30 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 23 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 12 \text{ GPa}, \rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 2,87 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

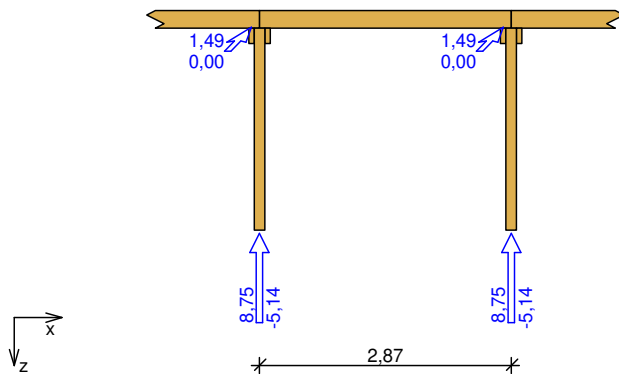
- obciążenie stałe $G_k = 0,250 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)]$
 $S_k = 3,827 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \cos 15,0^\circ]$
 $W_{k,z} = -2,583 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \sin 15,0^\circ]$
 $W_{k,y} = -0,692 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

$\begin{cases} \text{---} R_z \text{ [kN]} \\ \text{---} R_y \text{ [kN]} \end{cases}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 6,28 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,73 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,520 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,744 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 12,34 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 12,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 14,35 \text{ mm} \quad (86,0\%)$$

Przyjęto pławek z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$.

1.3 Słupy

Przyjęto słupy z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $14 \times 14 \text{ cm}$.

1.4 Murlaty

Przyjęto murlaty z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$. Mocowanie do wieńca śrubami M16 w rozstawie co $1,50 \text{ m}$.

2.0 ŚCIANKA KOLANKOWA

2.1 Wieniec - projektuje się wylewany z betonu B20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$.

Zbrojenie podłużne 4 # 12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0). Wieniec powinien przenosić siłę rozciągającą $N > 90,0 \text{ kN}$ oraz nie mniejsza niż $N_i = 10 \times L_i$ (gdzie L_i [m] – rozstaw pomiędzy ścianami usztywniającymi poprzecznie). Pole przekroju wieńca nie może być mniejsze

niż 0,025 m².

2.2 Rdzenie żelbetowe

W rozstawie co 2,0 m projektuje się rdzenie wylwane z betonu B 20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25\text{cm}$. Przyjęto zbrojenie ze względu na rozpór od konstrukcji dachu 2#12 + 2#12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 20 cm (A-0).

Ściany kolankowe nadbudowane nad istniejącym stropodachem należy zakotwić w istniejącym wieńcu przy pomocy zaprawy montażowej zgodnie z rysunkiem szczegółowym projektu konstrukcyjnego.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek.....

OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT: BUDYNEK SPZOZ

**ADRES OBIEKTU: STROMIEC UL. NOWA 10
DZ. 672/2**

INWESTOR: SPZOZ

PROJEKTANT ; MGR INŻ. JÓZEF GARCZYŃSKI
UPR. NR GP-III-8386/33/87

SPRAWDZIŁ; MGR INŻ. JACEK WICHEREK
UPR. NR GP-III-8386/144/89

RADOM 05.2021R

OBLICZENIA STATYCZNE

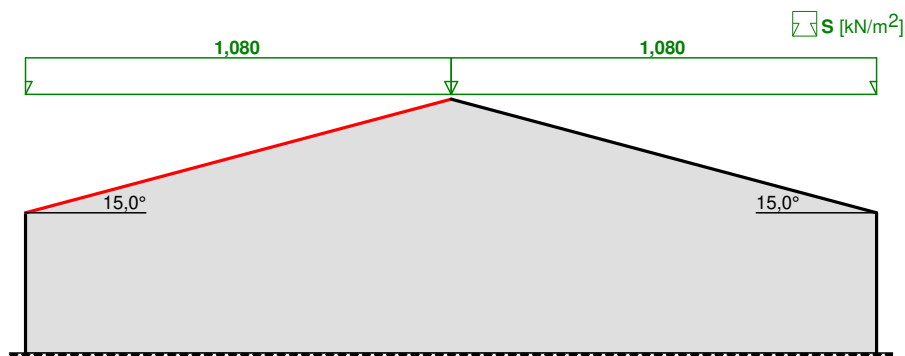
1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 15^\circ \quad \cos \alpha = 0,966$$

Obciążenia:

- blacha $0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}$
- śnieg (II strefa) $0,9 \times 0,80 = 0,72 \times 1,50 = 1,08 \text{ kPa}$

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Połąc bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (15,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,800$

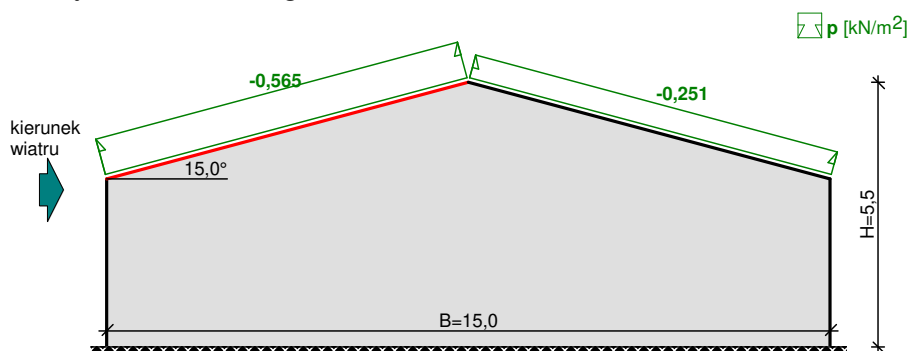
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



Połąc nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $B = 15,0 \text{ m}$, $L = 40,0 \text{ m}$, $H = 5,5 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:

- rodzaj terenu: A; $z = H = 5,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 5,5 = 0,78$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
 - Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,9$
 - Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,78 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,377 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

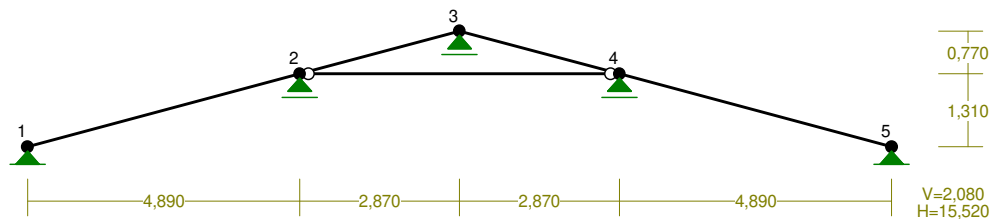
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,377) \cdot 1,5 = -0,565 \text{ kN/m}^2$$

1.1 Krokwie oraz jętki

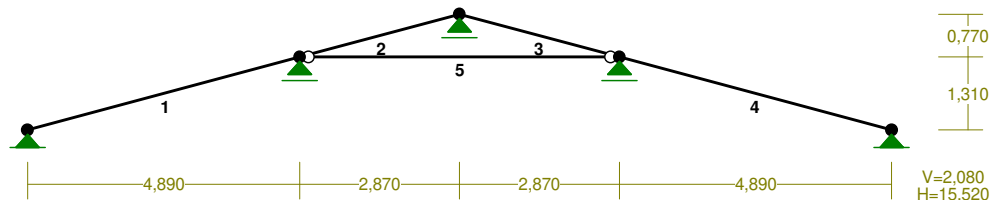
Przyjęto krokwie i jętki z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 8 \times 16 \text{ cm}$.

NAZWA:

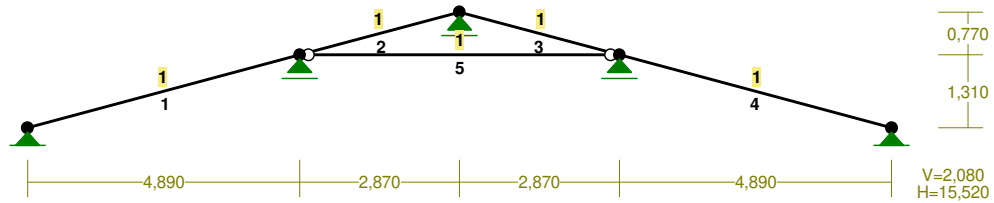
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

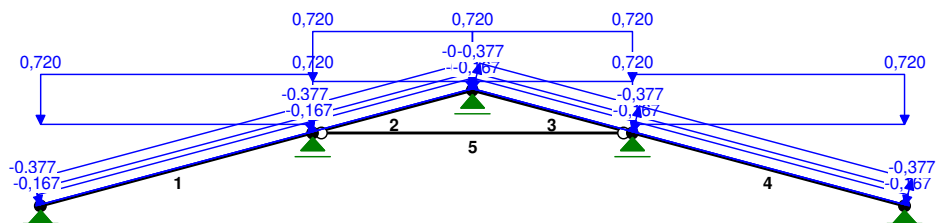
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,890	1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
2	00	2	3	2,870	0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
3	00	3	4	2,870	-0,770	2,971	1,000	1 B 16,0x8,0
4	00	4	5	4,890	-1,310	5,062	1,000	1 B 16,0x8,0
5	11	2	4	5,740	0,000	5,740	1,000	1 B 16,0x8,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Material:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	72 Drewno C30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	" "		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	5,06

2	Liniowe	15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	0,250	0,250	0,00	5,06
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	5,06
2	Liniowe	15,0	-0,167	-0,167	0,00	2,97
3	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	2,97
4	Liniowe	-15,0	-0,377	-0,377	0,00	5,06
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
3	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,97
4	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	5,06

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
L -""	Zmienne	1	1,00
P -""	Zmienne	1	1,00
S -""	Zmienne	1	1,00

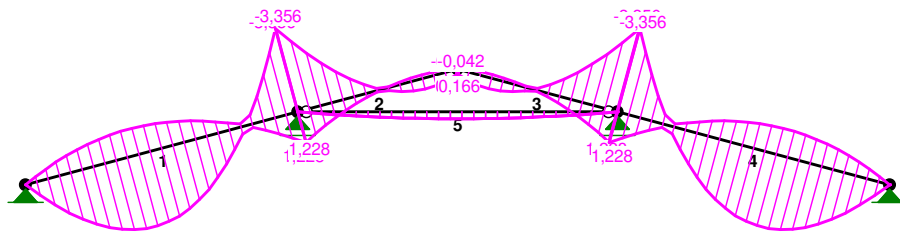
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
P -""	Nie występuje z: P EWENTUALNIE
S -""	Nie występuje z: L EWENTUALNIE

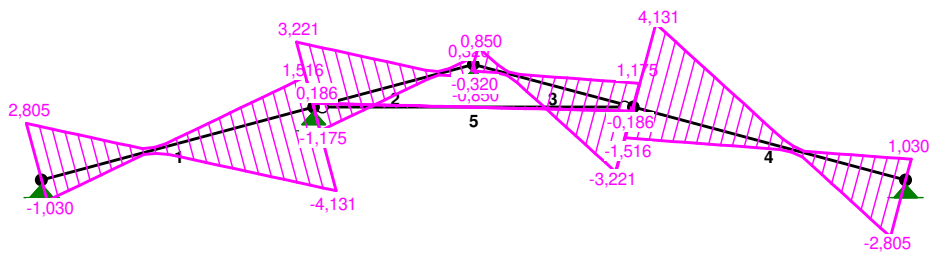
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

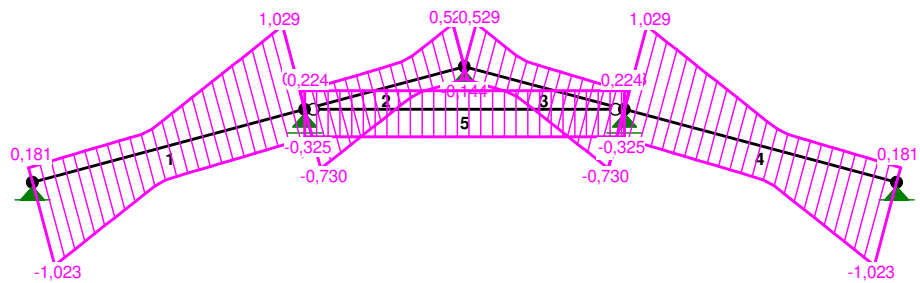
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :

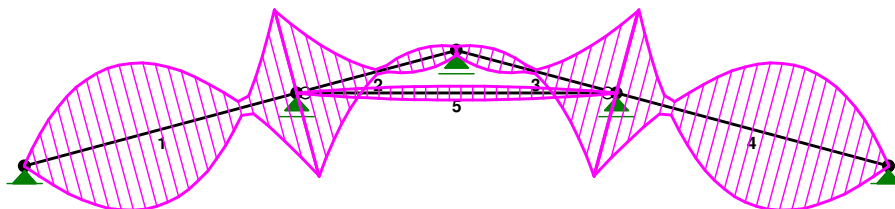


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,898	2,857*	0,204	-0,003	AS
	5,062	-3,356*	-4,131	0,904	AS
	5,062	-3,356	-4,131*	0,904	AS
	5,062	-2,739	-3,375	1,029*	APS
	0,000	0,000	1,033	-1,023*	LS
2	0,000	1,228*	-1,175	0,156	L
	0,000	-3,356*	3,221	-0,730	AS
	0,000	-3,356	3,221*	-0,730	AS
	2,971	0,080	-0,516	0,529*	PS
	0,000	-3,356	3,221	-0,730*	AS
3	2,971	1,228*	1,175	0,156	P
	2,971	-3,356*	-3,221	-0,730	AS
	2,971	-3,356	-3,221*	-0,730	AS
	0,000	0,080	0,516	0,529*	LS
	2,971	-3,356	-3,221	-0,730*	AS
4	3,164	2,857*	-0,204	-0,003	AS
	0,000	-3,356*	4,131	0,904	AS
	0,000	-3,356	4,131*	0,904	AS
	0,000	-2,739	3,375	1,029*	ALS
	5,062	0,000	-1,033	-1,023*	PS
5	2,870	0,267*	-0,000	-0,325	AS
	0,000	0,000*	0,186	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186*	-0,325	AS
	0,000	0,000	0,186	0,224*	L
	2,870	0,267	-0,000	0,224*	L
	0,000	0,000	0,186	-0,325*	AS
	2,870	0,267	-0,000	-0,325*	AS

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	5,062	0,330*		9,902	AS
	1,898	-0,279*		-8,370	AS
	1,898		0,279*	8,369	AS
	5,062		-0,325*	-9,761	AS
2	0,000	0,326*		9,775	AS
	0,000	-0,120*		-3,586	L
	0,000		0,120*	3,610	L
	0,000		-0,330*	-9,889	AS
3	2,971	0,326*		9,775	AS
	2,971	-0,120*		-3,586	P
	2,971		0,120*	3,610	P
	2,971		-0,330*	-9,889	AS
4	0,000	0,330*		9,902	AS
	3,164	-0,279*		-8,370	AS
	3,164		0,279*	8,369	AS
	0,000		-0,325*	-9,761	AS
5	5,740	0,001*		0,018	L
	2,870	-0,027*		-0,807	AS
	2,870		0,027*	0,799	L
	5,740		-0,001*	-0,025	AS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,720*	1,262	1,453		LS
	-0,247*	0,702	0,744		A
	-0,197	2,852*	2,858		AS
	0,671	-0,887*	1,112		L
	-0,197	2,852	2,858*		AS
2	-0,000*	7,710	7,710		AS
	-0,000*	-2,539	2,539		L
	-0,000*	0,531	0,531		
	-0,000	7,710*	7,710		AS
	-0,000	-2,539*	2,539		L
	-0,000	7,710	7,710*		AS
3	0,000*	1,707	1,707		AS
	0,000*	-0,293	0,293		L
	-0,000*	0,084	0,084		
	0,000	1,707*	1,707		AS
	0,000	-0,293*	0,293		L
	0,000	1,707	1,707*		AS
4	-0,000*	7,710	7,710		AS
	0,000*	-2,539	2,539		P
	0,000*	0,531	0,531		

	-0,000	7,710*	7,710	AS
	0,000	-2,539*	2,539	P
	-0,000	7,710	7,710*	AS
5	0,247*	0,702	0,744	A
	-0,720*	1,262	1,453	PS
	0,197	2,852*	2,858	AS
	-0,671	-0,887*	1,112	P
	0,197	2,852	2,858*	AS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	LS AS AS
2	0,00001	0,00000	0,00001	L AS L
3	0,00001	0,00000	0,00001	LS AS LS
4	0,00001	0,00000	0,00001	P AS P
5	0,00000	0,00000	0,00000	PS AS AS

1.2 Krokwie narożne

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k} = 30$ MPa, $f_{t,0,k} = 18$ MPa, $f_{c,0,k} = 23$ MPa, $f_{v,k} = 3$ MPa, $E_{0,mean} = 12$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 15,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,50$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,84$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,87$ m

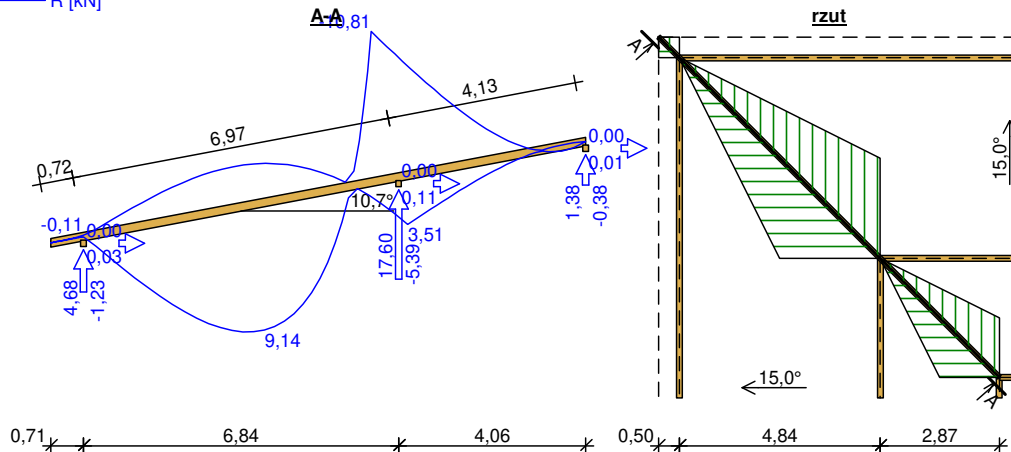
Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,250$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 15,0 st.):
 $S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, strefa I, $H=300 \text{ m}$ n.p.m., teren A, $z=H=10,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=10,0 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=10,0 \text{ m}$, nachylenie połaci 15,0 st., $\beta=1,80$):
 $p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]
 — R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -10,81 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,811 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 32,01 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 34,83 \text{ mm} \quad (91,9\%)$$

1.2 Płatew

Obciążenia:

- z poz. 1.1

$$5,51 \times 1,40 = 7,71 \text{ kN/m}$$

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

$$\rightarrow f_{m,k} = 30 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 23 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 12 \text{ GPa}, \rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 2,87 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

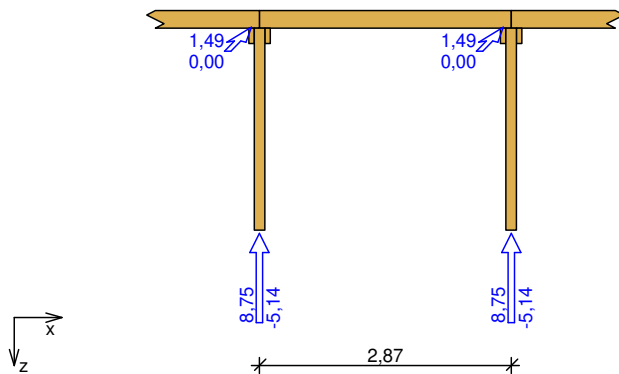
- obciążenie stałe $G_k = 0,250 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)]$
 $S_k = 3,827 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \cos 15,0^\circ]$
 $W_{k,z} = -2,583 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 4,89 + 2,87)) / \cos 15,0^\circ] \cdot \sin 15,0^\circ]$
 $W_{k,y} = -0,692 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

$\begin{matrix} \text{---} & R_z \text{ [kN]} \\ \text{---} & R_y \text{ [kN]} \end{matrix}$ } dla jednego odcinka (przęsła)



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 6,28 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,73 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 18,46 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,520 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,744 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 12,34 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 12,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 14,35 \text{ mm} \quad (86,0\%)$$

Przyjęto płatew z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$.

1.3 Słupy

Przyjęto słupy z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $14 \times 14 \text{ cm}$.

1.4 Murlaty

Przyjęto murlaty z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju $b \times h = 14 \times 14 \text{ cm}$. Mocowanie do wieńca śrubami M16 w rozstawie co $1,50 \text{ m}$.

2.0 ŚCIANKA KOLANKOWA

2.1 Wieniec - projektuje się wylewany z betonu B20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$.

Zbrojenie podłużne 4 # 12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0). Wieniec powinien przenosić siłę rozciągającą $N > 90,0 \text{ kN}$ oraz nie mniejsza niż $N_i = 10 \times L_i$ (gdzie L_i [m] – rozstaw pomiędzy ścianami usztywniającymi poprzecznie). Pole przekroju wieńca nie może być mniejsze

niż 0,025 m².

2.2 Rdzenie żelbetowe

W rozstawie co 2,0 m projektuje się rdzenie wylwane z betonu B 20 o przekroju $b \times h = 25 \times 25\text{cm}$. Przyjęto zbrojenie ze względu na rozpór od konstrukcji dachu 2#12 + 2#12 (A-IIIN). Strzemiona $\varnothing 6$ co 20 cm (A-0).

Ściany kolankowe nadbudowane nad istniejącym stropodachem należy zakotwić w istniejącym wieńcu przy pomocy zaprawy montażowej zgodnie z rysunkiem szczegółowym projektu konstrukcyjnego.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek.....