

OBLICZENIA STATYCZNE

BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO

Normy przyjęte do projektowania:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1994 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych.
- PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
- PN-EN 1998 Eurokod 8: Projektowanie konstrukcji poddanych oddziaływaniom sejsmicznym.
- PN-EN 1999 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych.
- PN-EN ISO 12944-2 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.”
- Obowiązujące przepisy techniczno-budowlane w tym Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Zasady wiedzy technicznej.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	2
POZ. 1.0 STAŁE.....	3
POZ. 2.0 ŚNIEG.....	3
Poz.2.1 DACH DWUSPADOWY.....	3
POZ. 3.0 WIATR	3
Poz.3.1 ŚCIANY.....	3
Poz.3.2 DACH DWUSPADOWY - POŁAĆ NAWIETRZNA (+)	6
Poz.3.3 DACH DWUSPADOWY - POŁAĆ NAWIETRZNA (-)	7
Poz.3.4 DACH DWUSPADOWY - POŁAĆ ZAWIETRZNA (-).....	8
Poz.3.5 DACH DWUSPADOWY - POŁAĆ ZAWIETRZNA (+).....	9
POZ. 4.0 UŻYTKOWE	10
Poz.4.1 UŻYTKOWE (KATEGORIA H)	10
POZ. 5.0 OBLICZENIA STATYCZNE.....	11
Poz.5.1 WIĘŻBA DACHOWA	11
Poz. 5.1.1 Zabezpieczenie ppoż.....	11
Poz.5.2 PŁATEW DACHOWA	21
Poz.5.3 NADCIĄG	31
Poz.5.4 PŁYTA ŻELBETOWA	40
Poz. 5.4.1 Ugięcia w stanie zarysowanym	40
Poz. 5.4.2 Wykres momentów M_x	41
Poz. 5.4.3 Wykres momentów M_y	42
Poz. 5.4.4 Zbrojenie stropu.....	42
Poz.5.5 ŁAWY FUNDAMENTOWE	46

Zestawienie obciążeń

Opis	Jedn.	Q _k	γ _{f1}	γ _{f2}	Q _{o1}	Q _{o2}
1. Stałe (WRZOSÓW)						
1.1. Dach nieocieplony	kN/m ²	0,23	1,35	1,00	0,31	0,23
1.1.1. Blachodachówka	kN/m ²	0,06	1,35	1,00	0,08	0,06
1.1.2. Łaty + kontrłaty	kN/m ²	0,15	1,35	1,00	0,20	0,15
1.1.3. Membrana wysokoparoprzepuszczalna	kN/m ²	0,02	1,35	1,00	0,03	0,02
1.2. Ściana fundamentowa	kN/m ²	4,606	1,35	1,00	6,22	4,61
1.2.1. Styropian gr. 14 cm	kN/m ²	0,006	1,35	1,00	0,01	0,01
1.2.2. Hydroizolacja	kN/m ²	0,02	1,35	1,00	0,03	0,02
1.2.3. Ściana błoczek betonowy	kN/m ²	4,56	1,35	1,00	6,16	4,56
1.2.4. Hydroizolacja	kN/m ²	0,02	1,35	1,00	0,03	0,02
1.3. Ściana zewnętrzna gr. 24 cm (gazobeton)	kN/m ²	1,852	1,35	1,00	2,50	1,85
1.3.1. Tynk akrylowy	kN/m ²	0,12	1,35	1,00	0,16	0,12
1.3.2. Styropian fasada gr. 16 cm	kN/m ²	0,007	1,35	1,00	0,01	0,01
1.3.3. Błoczek gazobetonowy gr. 24 cm	kN/m ²	1,44	1,35	1,00	1,94	1,44
1.3.4. Tynk cementowo-wapienny	kN/m ²	0,285	1,35	1,00	0,38	0,28
1.4. Strop nad piętrem	kN/m ²	5,505	1,35	1,00	7,43	5,50
1.4.1. Płyta OSB	kN/m ²	0,15	1,35	1,00	0,20	0,15
1.4.2. Wełna mineralna gr. 25 cm	kN/m ²	0,05	1,35	1,00	0,07	0,05
1.4.3. Folia PE	kN/m ²	0,02	1,35	1,00	0,03	0,02
1.4.4. Płyta żelbetowa gr.20	kN/m ²	5	1,35	1,00	6,75	5,00
1.4.5. Tynk cementowo-wapienny	kN/m ²	0,285	1,35	1,00	0,38	0,28
1.5. Instalacje	kN/m ²	0,3	1,35	1,00	0,41	0,30
1.5.1. Obciążenie od fotowoltaiki	kN/m ²	0,3	1,35	1,00	0,41	0,30
2. Śnieg (WRZOSÓW)						
2.1. Dach dwuspadowy	kN/m ²	0,72	1,50	1,50	1,08	1,08
3. Wiatr (WRZOSÓW)						
3.1. Ściany	kN/m ²	0,71	1,50	1,50	1,07	1,07
3.1.1. Ściana pionowa - ściana nawietrzna (D)	kN/m ²	0,56	1,50	1,50	0,85	0,85
3.1.2. Ściana pionowa - ściana nawietrzna (E)	kN/m ²	-0,32	1,50	1,50	-0,48	-0,48
3.1.3. Ściana pionowa - boczna						
3.1.3.1. Pole A	kN/m ²	-0,41	1,50	1,50	-0,61	-0,61
3.1.3.2. Pole B	kN/m ²	-0,23	1,50	1,50	-0,34	-0,34
3.2. Dach dwuspadowy - połąc nawietrzna (+)						
3.2.1. Pole F	kN/m ²	0,34	1,50	1,50	0,50	0,50
3.2.2. Pole G	kN/m ²	0,34	1,50	1,50	0,50	0,50
3.2.3. Pole H	kN/m ²	0,29	1,50	1,50	0,43	0,43
3.3. Dach dwuspadowy - połąc nawietrzna (-)						
3.3.1. Pole F	kN/m ²	-0,49	1,50	1,50	-0,73	-0,73
3.3.2. Pole G	kN/m ²	-0,45	1,50	1,50	-0,68	-0,68
3.3.3. Pole H	kN/m ²	-0,23	1,50	1,50	-0,35	-0,35
3.4. Dach dwuspadowy - połąc zawietrzna (-)						
3.4.1. Pole I	kN/m ²	-0,30	1,50	1,50	-0,45	-0,45
3.4.2. Pole J	kN/m ²	-0,52	1,50	1,50	-0,78	-0,78
3.5. Dach dwuspadowy - połąc zawietrzna (+)						
3.5.1. Pole I	kN/m ²	0,15	1,50	1,50	0,23	0,23
3.5.2. Pole J	kN/m ²	0,15	1,50	1,50	0,23	0,23
4. Użytkowe (WRZOSÓW)						
4.1. Użytkowe (kategoria H)	kN/m ²	0,4	1,50	1,00	0,60	0,40

Poz. 1.0 Stałe

ZGODNIE Z ZESTAWIENIEM OBCIĄŻEŃ

Poz. 2.0 Śnieg

Poz.2.1 Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 100$ m

$$\Rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny $\Rightarrow C_e = 1,00$

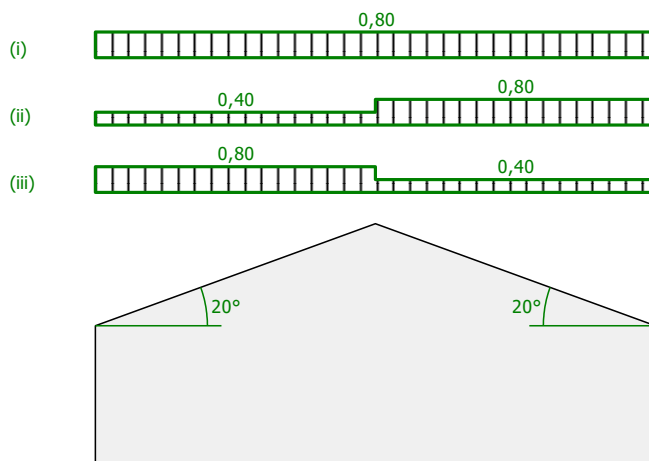
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18$ °C, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 20^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 20^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,72 \text{ kN/m}^2 = 1,08 \text{ kN/m}^2$

Poz. 3.0 Wiatr

Poz.3.1 Ściany

3.1.1. Ściana pionowa - ściana nawietrzna (D)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100$ m

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 5$ m, maksymalna $z_{\max} = 400$ m, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3$ m

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 7,70$ m

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 7,70 \text{ m} = 7,70$ m

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (7,70 / 10)^{0,19} = 0,76$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,70 / 10)^{0,26} = 1,78$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,76 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16,7 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,78 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (nawietrzna)

Wymiary budynku:

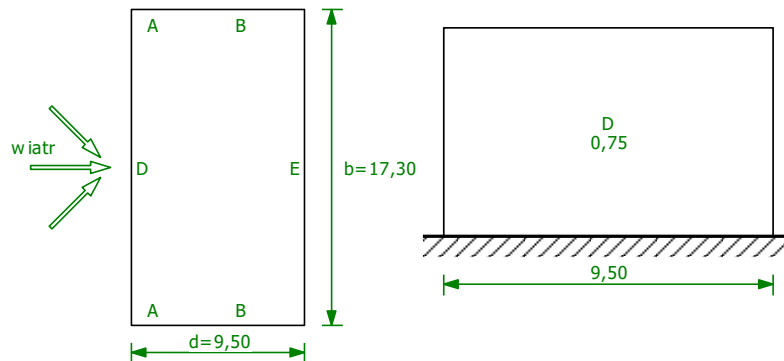
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 9,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 12,00 \text{ m}$, $h/d = 0,63$

Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$\Rightarrow c_{pe,D} = 0,75$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Żałozono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 7,70 \text{ m} = 7,70 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,70 / 10)^{0,26} = 1,78$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,78 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,54 \text{ kN/m}^2 \times 0,75 - 0,54 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,85 \text{ kN/m}^2}$

3.1.2. Ściana pionowa - ściana nawietrzna (E)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 7,70 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 7,70 \text{ m} = 7,70 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (7,70 / 10)^{0,19} = 0,76$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,70 / 10)^{0,26} = 1,78$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,76 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16,7 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,78 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (zawietrzna)

Wymiary budynku:

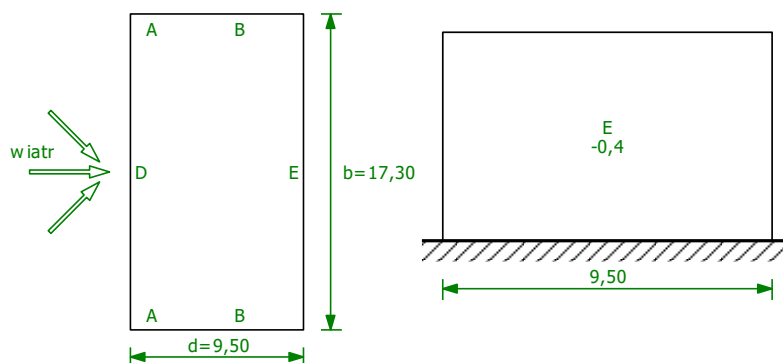
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 9,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 12,00 \text{ m}$, $h/d = 0,63$

Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$\Rightarrow c_{pe,E} = -0,4$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 7,70\text{ m} = 7,70\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,70 / 10)^{0,26} = 1,78$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,78 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,54\text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,E} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,54\text{ kN/m}^2 \times -0,4 - 0,54\text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,32\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,32\text{ kN/m}^2 = -0,48\text{ kN/m}^2$

3.1.3. Ściana pionowa - boczna

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - IV

Wysokości: minimalna $z_{min} = 10\text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 500\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 1\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{min} = 10\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22\text{ m/s} = 22\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,60 \times (z_e / 10)^{0,24} = 0,60 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 0,60$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,50 \times (z_e / 10)^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10)^{0,29} = 1,50$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,60 \times 1,00 \times 22\text{ m/s} = 13,2\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25\text{ kg/m}^3 \times (22\text{ m/s})^2 = 0,30\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,50 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,45\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (boczna)

Wymiary budynku:

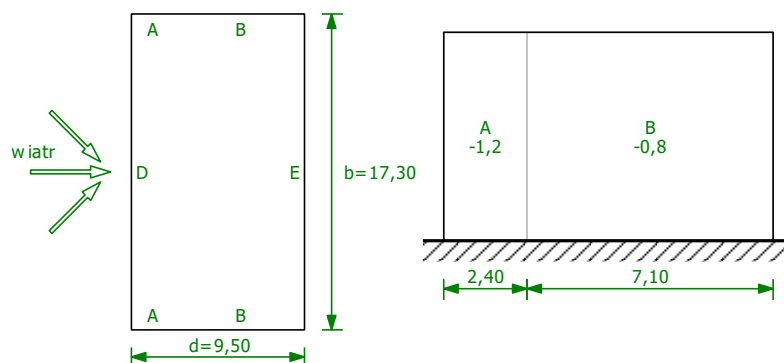
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30\text{ m}$

długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 9,50\text{ m}$

wysokość: $h = 6,00\text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 12,00\text{ m}$, $h/d = 0,63$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10\text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:
Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_{min} = 10\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,50 \times (z_i / 10) ^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10) ^{0,29} = 1,50$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,50 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,45\text{ kN/m}^2$$

3.1.3.1. Pole A

Szerokość pola: $b_A = 2,40\text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,A} = -1,2$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,A} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{ kN/m}^2 \times -1,2 - 0,45\text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,41\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,41\text{ kN/m}^2 = -0,61\text{ kN/m}^2$

3.1.3.2. Pole B

Szerokość pola: $b_B = 7,10\text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,B} = -0,8$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,B} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,45\text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,23\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,23\text{ kN/m}^2 = -0,34\text{ kN/m}^2$

Poz.3.2 Dach dwuspadowy - połac nawietrzna (+)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{min} = 5\text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 400\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 6,00\text{ m} = 6,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 6,00\text{ m} = 6,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22\text{ m/s} = 22\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10) ^{0,19} = 0,80 \times (6,00 / 10) ^{0,19} = 0,73$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10) ^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10) ^{0,26} = 1,66$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,73 \times 1,00 \times 22\text{ m/s} = 16\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25\text{ kg/m}^3 \times (22\text{ m/s}) ^2 = 0,30\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,66 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,50\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30\text{ m}$

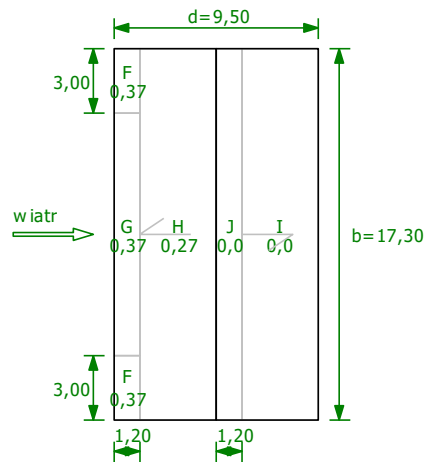
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 9,50\text{ m}$

wysokość: $h = 6,00\text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 20,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 12,00\text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10\text{ m}^2$



Element rozważany: **połać nawietrzna.**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 6,00\text{m} = 6,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10) ^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10) ^{0,26} = 1,66$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,66 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,50\text{ kN/m}^2$$

3.2.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,F} = 0,37$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50\text{kN/m}^2 \times 0,37 - 0,50\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,34\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,34\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,50\text{ kN/m}^2}$

3.2.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,G} = 0,37$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50\text{kN/m}^2 \times 0,37 - 0,50\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,34\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,34\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,50\text{ kN/m}^2}$

3.2.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,H} = 0,27$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50\text{kN/m}^2 \times 0,27 - 0,50\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,29\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,29\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,43\text{ kN/m}^2}$

Poz.3.3 Dach dwuspadowy - połać nawietrzna (-)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100\text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22\text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{min} = 5\text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 400\text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3\text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 6,00\text{m} = 6,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 6,00\text{m} = 6,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22\text{m/s} = 22\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10) ^{0,19} = 0,80 \times (6,00 / 10) ^{0,19} = 0,73$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10) ^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10) ^{0,26} = 1,66$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,73 \times 1,00 \times 22\text{m/s} = 16\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25\text{kg/m}^3 \times (22\text{m/s}) ^2 = 0,30\text{ kN/m}^2$$

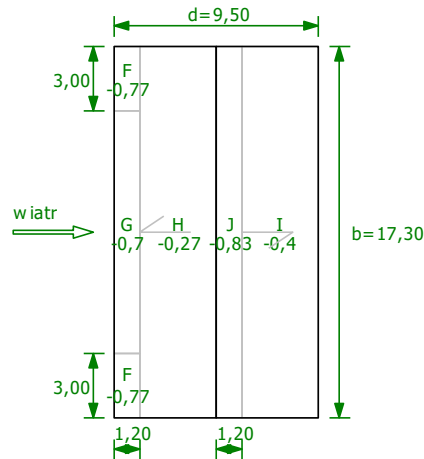
Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,66 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,50\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30 \text{ m}$
 długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 9,50 \text{ m}$
 wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$
 nachylenie dachu: $\alpha = 20,00^\circ$
 $e = \min(b, 2h) = 12,00 \text{ m}$
 Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połączenie nawietrzne**.

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10)^{0,26} = 1,66$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,66 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

3.3.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,F} = -0,77$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,77 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,49 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,49 \text{ kN/m}^2 = -0,73 \text{ kN/m}^2$

3.3.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,G} = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,7 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,45 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,45 \text{ kN/m}^2 = -0,68 \text{ kN/m}^2$

3.3.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,H} = -0,27$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,27 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,23$

kN/m^2

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,23 \text{ kN/m}^2 = -0,35 \text{ kN/m}^2$

Poz.3.4 Dach dwuspadowy - połączenie zawietrzna (-)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (6,00 / 10)^{0,19} = 0,73$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10)^{0,26} = 1,66$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,73 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,66 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30 \text{ m}$

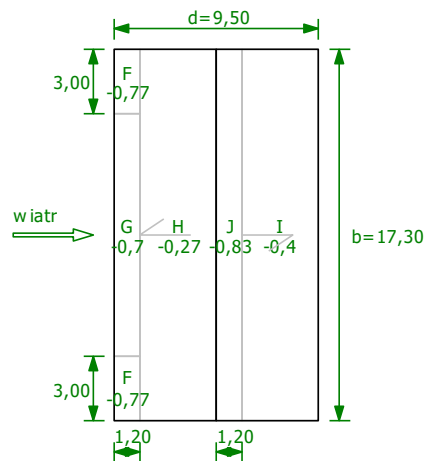
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 9,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 20,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 12,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połać zawietrzna**.

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10)^{0,26} = 1,66$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,66 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

3.4.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = -0,4$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,4 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,30 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,30 \text{ kN/m}^2 = -0,45 \text{ kN/m}^2$

3.4.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = -0,83$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,83 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,52 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,52 \text{ kN/m}^2 = -0,78 \text{ kN/m}^2$

Poz.3.5 Dach dwuspadowy - połać zawietrzna (+)

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (6,00 / 10)^{0,19} = 0,73$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10)^{0,26} = 1,66$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,73 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,66 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 17,30 \text{ m}$

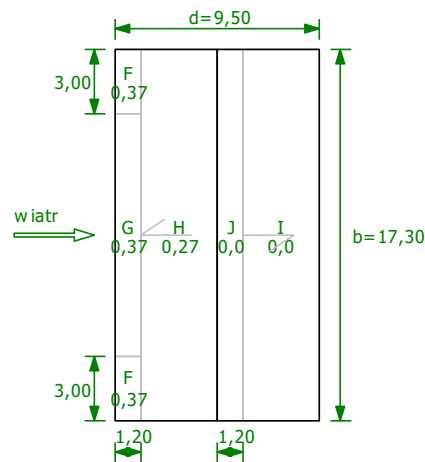
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 9,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 20,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 12,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połaciezawietrzna**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (6,00 / 10)^{0,26} = 1,66$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,66 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

3.5.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}^2}$

3.5.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,50 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}^2}$

Poz. 4.0 Użytkowe

Poz.4.1 Użytkowe (kategoria H)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$

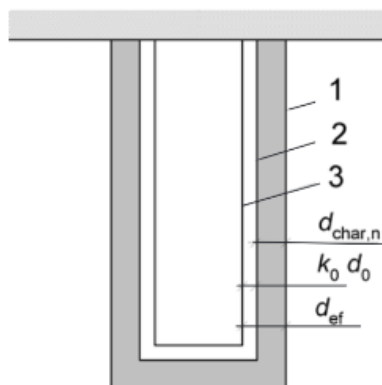
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 0,4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,60 \text{ kN/m}^2}$

Poz. 5.0 Obliczenia statyczne

Poz.5.1 Wieżba dachowa

Poz. 5.1.1 Zabezpieczenie ppoż

Z uwagi na przyjętą klasę odporności ogniowej konstrukcji dachu **R15** przeprowadzono analizę zwęglenia przekroju zgodnie z metodą zredukowanego przekroju wg. PN-EN 1995-1-2:2008 dla przekrojów niezabezpieczonych przeciwpożarowo.



Objaśnienia:

- 1 Początkowy przekrój poprzeczny elementu
- 2 Granica szczątkowego przekroju poprzecznego
- 3 Granica efektywnego przekroju poprzecznego

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0 = 12 + 0,75 \cdot 7 = 17,25 \text{ mm}$$

Przy czym:

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$d_{char,n} = \beta_n t = 0,8 \cdot 15 = 12$$

$$\beta_n = 0,8 \text{ przyjęto dla drewna iglastego litego o gęstości charakterystycznej } >290 \text{ kg/m}^3$$

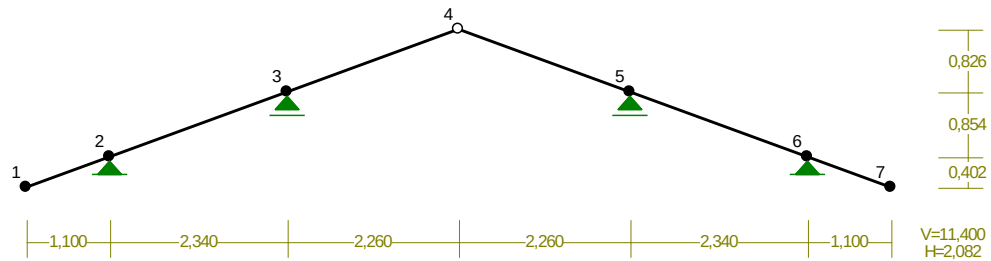
$$k_0 = \frac{t}{20} = \frac{15}{20} = 0,75$$

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie przekroju powiększonego o 35 mm w związku z redukcją przekroju w warunkach pożaru.

RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

NAZWA: wieżba dachowa

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	7,960	1,256
2	1,100	0,402	6	10,300	0,402
3	3,440	1,256	7	11,400	0,000
4	5,700	2,082			

PODPORY:

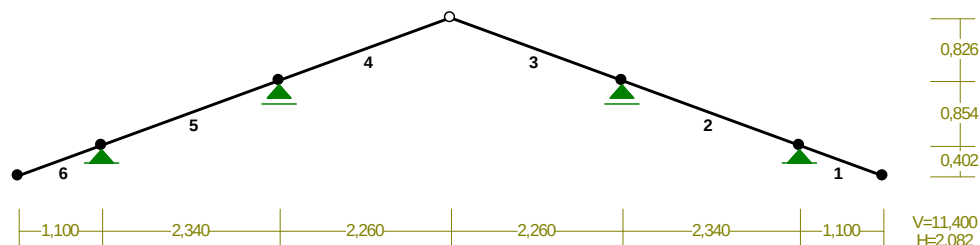
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,0	0,0	
3	przesuwna	0,0	0,0*		
5	przesuwna	0,0	0,0*		
6	stała	0,0	0,0	0,0	

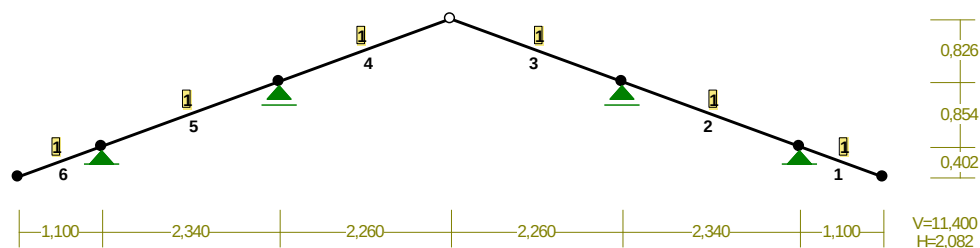
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	FIo[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

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	5	6	1,100	-0,402	1,171	1,000	1 B 160x85
2	00	4	5	2,340	-0,854	2,491	1,000	1 B 160x85
3	10	3	4	2,260	-0,826	2,406	1,000	1 B 160x85
4	01	2	3	2,260	0,826	2,406	1,000	1 B 160x85
5	00	1	2	2,340	0,854	2,491	1,000	1 B 160x85
6	00	0	1	1,100	0,402	1,171	1,000	1 B 160x85

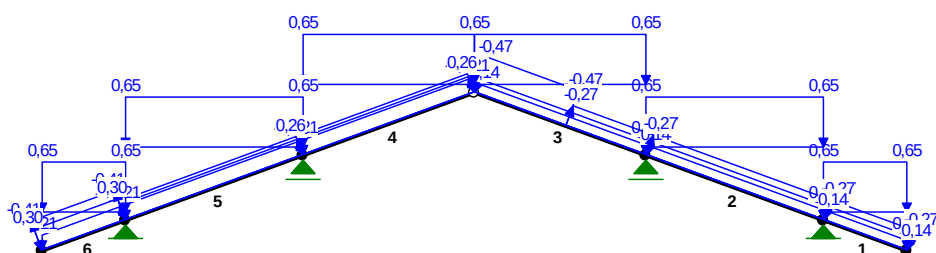
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	136,0	2901	819	363	363	16,0	1,3E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
133 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_c = 1,35/1,00$		
Grupa: G "stałe"			Stałe	$\gamma_c = 1,35/1,00$		
1	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	1,17
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
2	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	2,49
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
3	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	2,41
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
4	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	2,41
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
5	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	2,49
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
6	Liniowe	0,0	0,21	0,21	0,00	1,17
	1.1 Dach nieocieplon p=0,23*0,900					
Grupa: S "śnieg"			Zmienne	$\gamma_c = 1,50$		
1	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	1,17
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	2,49
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	2,41
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	2,41
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	2,49
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					
6	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	1,17
	2.1 Dach dwuspadow p=0,72*0,900					

Grupa: V "wiatr II"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe	-20,1	-0,27	-0,27	0,00	1,17
	3.4.1 Pole	p=-0,30*0,900				
2	Linowe	-20,1	-0,27	-0,27	0,00	2,49
	3.4.1 Pole	p=-0,30*0,900				
3	Linowe	-20,1	-0,47	-0,47	0,00	1,28
	3.4.2 Pole	p=-0,52*0,900				
3	Linowe	-20,1	-0,27	-0,27	1,28	2,41
	3.4.1 Pole	p=-0,30*0,900				
4	Linowe	20,1	-0,21	-0,21	0,00	2,41
	3.3.3 Pole	p=-0,23*0,900				
5	Linowe	20,1	-0,21	-0,21	0,00	2,49
	3.3.3 Pole	p=-0,23*0,900				
6	Linowe	20,1	-0,41	-0,41	0,00	1,17
	3.3.2 Pole	p=-0,45*0,900				

Grupa: W "wiatr I"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe	-20,1	0,14	0,14	0,00	1,17
	3.5.1 Pole	p=0,15*0,900				
2	Linowe	-20,1	0,14	0,14	0,00	2,49
	3.5.1 Pole	p=0,15*0,900				
3	Linowe	-20,1	0,14	0,14	0,00	2,41
	3.5.1 Pole	p=0,15*0,900				
4	Linowe	20,1	0,26	0,26	0,00	2,41
	3.2.3 Pole	p=0,29*0,900				
5	Linowe	20,1	0,26	0,26	0,00	2,49
	3.2.3 Pole	p=0,29*0,900				
6	Linowe	20,1	0,30	0,30	0,00	1,17
	3.2.2 Pole	p=0,34*0,900				

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
 RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
G-"stałe"	Stałe		1,35/1,00
S-"śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
V-"wiatr II"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
W-"wiatr I"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
G-"stałe"	ZAWSZE
S-"śnieg"	EWENTUALNIE
V-"wiatr II"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: W

W - "wiatr I"

EWENTUALNIE

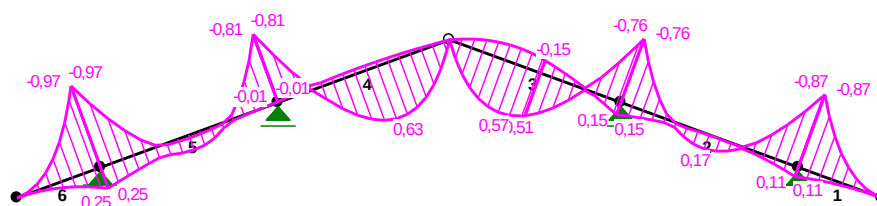
Nie występuje z: V

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

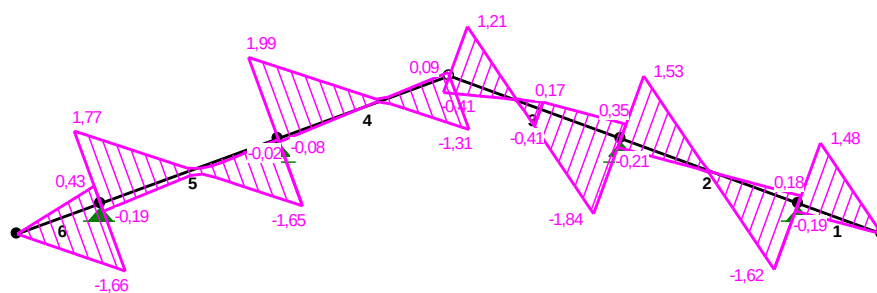
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+G
EWENTUALNIE: S+V+W

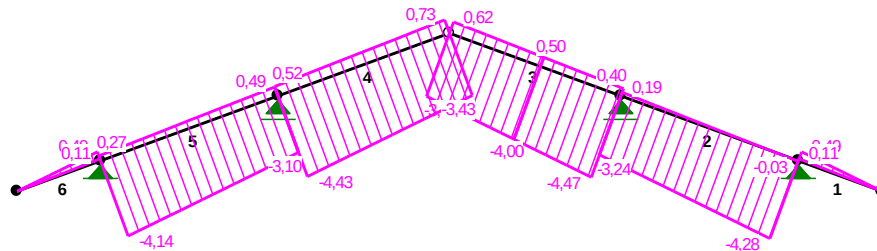
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESZKÓNY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



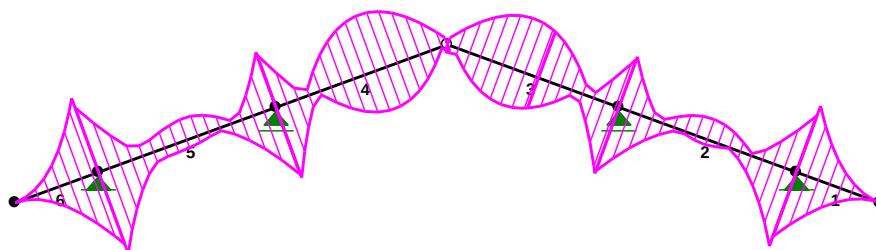
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,11*	-0,19	0,11	CW+G+1,5 · V (b)
	0,000	-0,87*	1,48	0,49	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,87	1,48*	0,49	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,87	1,48	0,49*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,171	0,00	0,00	0,00*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + G + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
2	1,245	0,17*	-0,04	-3,76	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,491	-0,87*	-1,62	-4,28	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,491	-0,87	-1,62*	-4,28	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	0,15	-0,21	0,19*	CW+G+1,5 · V (b)
	2,491	-0,87	-1,62	-4,28*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
3	0,902	0,57*	0,06	-3,84	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,406	-0,76*	-1,84	-4,47	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,406	-0,76	-1,84*	-4,47	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	0,00	-0,41	0,62*	CW+G+1,5 · V (b)
	2,406	-0,76	-1,84	-4,47*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
4	1,504	0,63*	-0,07	-3,80	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,81*	1,99	-4,43	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,81	1,99*	-4,43	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,406	0,00	0,09	0,73*	CW+G+1,5 · V (b)
	0,000	-0,81	1,99	-4,43*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
5	0,000	0,25*	-0,19	0,27	CW+G+1,5 · V (b)
	0,000	-0,97*	1,77	-4,14	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,97	1,77*	-4,14	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,491	-0,01	-0,02	0,49*	CW+G+1,5 · V (b)
	0,000	-0,97	1,77	-4,14*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
6	1,171	0,25*	0,43	0,11	CW+G+1,5 · V (b)
	1,171	-0,97*	-1,66	0,49	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,171	-0,97	-1,66*	0,49	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,171	-0,97	-1,66	0,49*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
			Ro		[MPa]
1	0,000	0,101*		2,43	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,000	-0,012*		-0,29	$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	1,171		0,000*	0,00	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot W$ (b)
	1,171		0,000*	0,00	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot W$ (b)
2	2,491	0,087*		2,08	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,245	-0,031*		-0,74	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,713		-0,011*	-0,26	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,491		-0,112*	-2,69	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
3	2,406	0,074*		1,77	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	0,902	-0,078*		-1,86	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,406		0,018*	0,43	$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	1,983		0,000*	-0,01	$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
4	0,000	0,080*		1,92	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,504	-0,084*		-2,01	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	2,406		-0,009*	-0,22	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot S$ (b)
	2,406		-0,009*	-0,22	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot S$ (b)
5	0,000	0,099*		2,37	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,245	-0,031*		-0,74	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,713		-0,001*	-0,02	$CW+G+1,5 \cdot W$ (b)
	2,491		-0,045*	-1,08	$CW+G+1,5 \cdot W$ (b)
6	1,171	0,113*		2,71	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)
	1,171	-0,028*		-0,68	$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	0,000		0,000*	0,00	$CW+1,35 \cdot G+1,5 \cdot (0,5 \cdot S+0,6 \cdot W)$ (a)
	1,171		-0,090*	-2,17	$CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot G+1,5 \cdot (0,5 \cdot S+W)$ (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	2,12*	2,77	3,49		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot 0,5 \cdot S$ (a)
	3,17*	4,14	5,21		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot S$ (b)
	0,31*	-0,02	0,31		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,06*	-0,63	0,64		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	2,12	3,44*	4,04		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	3,17	4,81*	5,76		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	0,31	-0,02*	0,31		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,06	-0,63*	0,64		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	2,12	3,44	4,04*		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
3	0,00*	2,80	2,80		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	0,00*	3,88	3,88		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	0,00*	0,24	0,24		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,00*	-0,07	0,07		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	0,00*	0,95	0,95		$1,35 \cdot (CW+G)$ (a)
	0,00*	0,81	0,81		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G)$ (b)
	0,00	2,80*	2,80		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	0,00	3,88*	3,88		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	0,00	0,24*	0,24		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,00	-0,07*	0,07		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
5	0,00*	2,51	2,51		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	0,00*	3,59	3,59		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	0,00*	-0,08	0,08		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,00*	-0,60	0,60		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	0,00*	0,95	0,95		$1,35 \cdot (CW+G)$ (a)
	0,00*	0,81	0,81		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G)$ (b)
	0,00	2,51*	2,51		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	0,00	3,59*	3,59		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	0,00	-0,08*	0,08		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	0,00	-0,60*	0,60		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
6	-0,43*	0,18	0,47		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	-0,26*	-0,30	0,40		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	-2,36*	3,17	3,96		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	-3,41*	4,55	5,69		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	-2,36	3,17*	3,96		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)
	-3,41	4,55*	5,69		$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S + 0,6 \cdot W)$ (b)
	-0,43	0,18*	0,47		$CW+G+1,5 \cdot 0,6 \cdot V$ (a)
	-0,26	-0,30*	0,40		$CW+G+1,5 \cdot V$ (b)
	-2,36	3,17	3,96*		$1,35 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot S + 0,6 \cdot W)$ (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	2,28*	2,97	3,74		$CW+G+S$
	0,27*	-0,12	0,30		$CW+G+V$
	2,28	3,42*	4,11		$CW+G+S+0,6 \cdot W$
	0,27	-0,12*	0,30		$CW+G+V$

	2,28	3,42	4,11*	CW+G+S+0,6·W
3	0,00*	2,75	2,75	CW+G+S+0,6·W
	0,00*	0,19	0,19	CW+G+V
	0,00*	0,70	0,70	CW+G
	0,00	2,75*	2,75	CW+G+S+0,6·W
	0,00	0,19*	0,19	CW+G+V
	0,00	2,75	2,75*	CW+G+S+0,6·W
5	0,00*	2,56	2,56	CW+G+S+0,6·W
	0,00*	-0,17	0,17	CW+G+V
	0,00*	0,70	0,70	CW+G
	0,00	2,56*	2,56	CW+G+S+0,6·W
	0,00	-0,17*	0,17	CW+G+V
	0,00	2,56	2,56*	CW+G+S+0,6·W
6	-0,40*	0,10	0,41	CW+G+V
	-2,44*	3,24	4,06	CW+G+S+0,6·W
	-2,44	3,24*	4,06	CW+G+S+0,6·W
	-0,40	0,10*	0,41	CW+G+V
	-2,44	3,24	4,06*	CW+G+S+0,6·W

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00048*	-0,00133	0,00142	CW+G+S+0,6·W
	0,00048	-0,00133*	0,00142	CW+G+S+0,6·W
	0,00048	-0,00133	0,00142*	CW+G+S+0,6·W
2	0,00000*	0,00000	0,00000	CW+G+S
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW+G+S+0,6·W
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW+G+S+0,6·W
3	-0,00005*	0,00000	0,00005	CW+G+S+0,6·W
	-0,00005	0,00000*	0,00005	CW+G+S+0,6·W
	-0,00005	0,00000	0,00005*	CW+G+S+0,6·W
4	0,00000*	-0,00008	0,00008	CW+G+0,5·S+V
	0,00000	-0,00026*	0,00026	CW+G+S+0,6·W
	0,00000	-0,00026	0,00026*	CW+G+S+0,6·W
5	0,00005*	0,00000	0,00005	CW+G+S+0,6·W
	0,00005	0,00000*	0,00005	CW+G+S+0,6·W
	0,00005	0,00000	0,00005*	CW+G+S+0,6·W
6	0,00000*	0,00000	0,00000	CW+G+S+0,6·W
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW+G+S+0,6·W
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW+G+S+0,6·W
7	-0,00043*	-0,00117	0,00125	CW+G+S+0,6·W
	-0,00043	-0,00117*	0,00125	CW+G+S+0,6·W
	-0,00043	-0,00117	0,00125*	CW+G+S+0,6·W

Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.20 licencja nr 33012)

Nazwa pliku: więźba dachowa

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
5		1 - B 160x85	Ściskanie	0,278	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
2		1 - B 160x85	Ściskanie	0,260	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
4		1 - B 160x85	Ściskanie	0,248	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
6		1 - B 160x85	Zginanie	0,246	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
3		1 - B 160x85	Ściskanie	0,240	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
1		1 - B 160x85	Zginanie	0,221	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$

Wyniki wymiarowania dla przekroju zredukowanego w warunkach pożarowych.

Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.20 licencja nr 33012)

Nazwa pliku: więźba dachowa - pożar

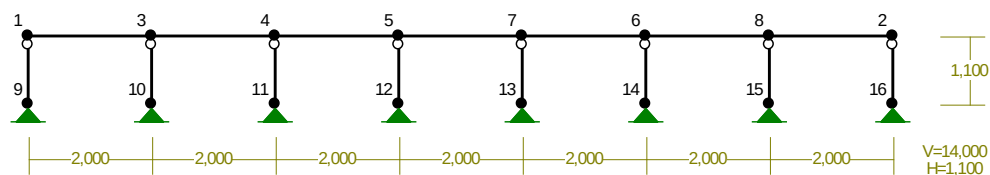
Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
5		1 - B 140x50	Ściskanie	0,908	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
2		1 - B 140x50	Ściskanie	0,888	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
4		1 - B 140x50	Ściskanie	0,849	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
3		1 - B 140x50	Ściskanie	0,832	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
6		1 - B 140x50	Zginanie	0,526	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$
1		1 - B 140x50	Zginanie	0,470	$1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+G) + 1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W) (b)$

Poz.5.2 Płatew dachowa

RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

NAZWA: płatew drewniana

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,100	9	0,000	0,000
2	14,000	1,100	10	2,000	0,000
3	2,000	1,100	11	4,000	0,000
4	4,000	1,100	12	6,000	0,000
5	6,000	1,100	13	8,000	0,000
6	10,000	1,100	14	10,000	0,000
7	8,000	1,100	15	12,000	0,000
8	12,000	1,100	16	14,000	0,000

PODPORY:

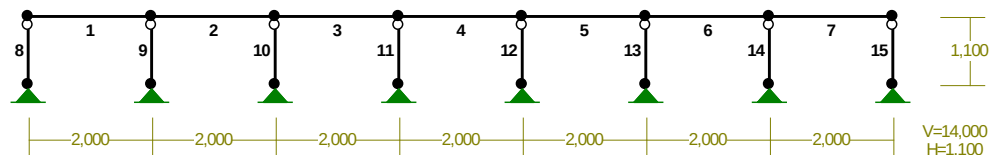
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
9	stała	0,0	0,0	0,0	
10	stała	0,0	0,0	0,0	
11	stała	0,0	0,0	0,0	
12	stała	0,0	0,0	0,0	
13	stała	0,0	0,0	0,0	
14	stała	0,0	0,0	0,0	
15	stała	0,0	0,0	0,0	
16	stała	0,0	0,0	0,0	

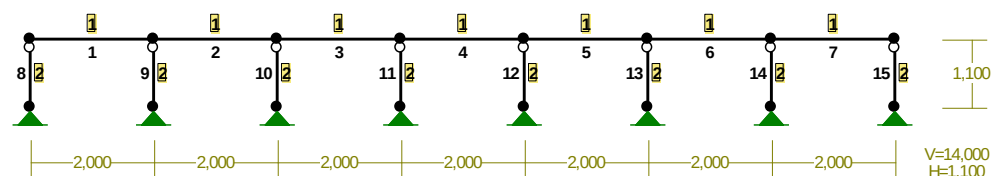
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

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	0	2	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
2	00	2	3	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
3	00	3	4	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
4	00	4	6	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
5	00	6	5	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
6	00	5	7	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
7	00	7	1	2,000	0,000	2,000	1,000	1 B 16x14
8	10	0	8	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
9	10	2	9	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
10	10	3	10	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
11	10	4	11	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
12	10	6	12	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
13	10	5	13	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
14	10	7	14	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14
15	10	1	15	0,000	-1,100	1,100	1,000	2 B 14x14

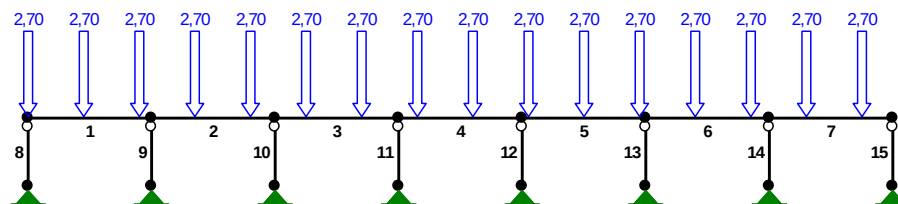
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	224,0	4779	3659	597	597	16,0	1,3E+2 Drewno C24
2	196,0	3201	3201	457	457	14,0	1,3E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
133 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a [m]: b [m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_c = 1,35/1,00$

Grupa: A "reakcje" Zmienne $\gamma_Q = 1,50$

1	Skupione	0,0	2,70	0,00
1	Skupione	0,0	2,70	0,90
1	Skupione	0,0	2,70	1,80
2	Skupione	0,0	2,70	1,60
2	Skupione	0,0	2,70	0,70
3	Skupione	0,0	2,70	0,50
3	Skupione	0,0	2,70	1,40
4	Skupione	0,0	2,70	1,20
4	Skupione	0,0	2,70	0,30
5	Skupione	0,0	2,70	0,10
5	Skupione	0,0	2,70	1,00
5	Skupione	0,0	2,70	1,90
6	Skupione	0,0	2,70	0,80
6	Skupione	0,0	2,70	1,70
7	Skupione	0,0	2,70	1,50
7	Skupione	0,0	2,70	0,60

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: γ : $\psi_0/\psi_1/\psi_2$:

CW-"Ciężar własny" Stałe 1,35/1,00

A -"reakcje" Zmienne 1 1,50 1/1/1

Grupa obc.: Relacje:

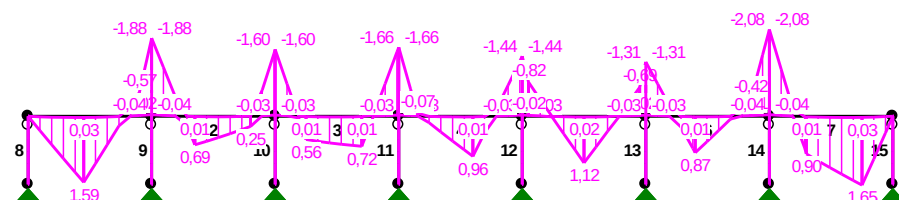
Relacje:

EWENTUALNIE

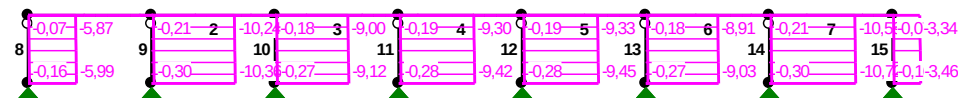
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW
 EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:

[illegible]

NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,900	1,59*	-2,34	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,900	1,59*	1,71	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,88*	-6,53	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,88	-6,53*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,88	-6,53	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,900	1,59	-2,34	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,88	-6,53	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,900	1,59	-2,34	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,700	0,69*	3,62	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,88*	3,71	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,60	-4,65*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,60	-4,65	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,700	0,69	3,62	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,88	3,71	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
2	2,000	-1,60	-4,65	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,700	0,69	3,62	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,88	3,71	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,60	-4,65	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,700	0,69	3,62	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,88	3,71	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,60	-4,65	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,700	0,69	3,62	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,88	3,71	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,60	-4,65	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
3	1,400	0,72*	-3,92	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,400	0,72*	0,13	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,66*	-4,00	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,60	4,35*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,60	4,35	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,400	0,72	0,13	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,66	-4,00	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,60	4,35	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,400	0,72	0,13	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-1,66	-4,00	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
4	1,200	0,96*	-2,96	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,200	0,96*	1,09	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,66*	5,30	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,66	5,30*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,66	5,30	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,200	0,96	-2,96	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,66	5,30	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,200	0,96	-2,96	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)

5	1,000	1,12*	2,09	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,44*	6,27	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,44	6,27*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,44	6,27	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,000	1,12	2,09	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-1,44	6,27	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,000	1,12	2,09	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
6	0,800	0,87*	2,67	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-2,08*	-5,58	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-2,08	-5,58*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-2,08	-5,58	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,800	0,87	2,67	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	2,000	-2,08	-5,58	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,800	0,87	2,67	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
7	1,500	1,65*	-3,27	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,500	1,65*	0,78	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-2,08*	5,02	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-2,08	5,02*	0,00	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-2,08	5,02	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,500	1,65	0,78	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	-2,08	5,02	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	1,500	1,65	0,78	0,00*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
8	0,000	0,00*	0,00	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-5,99	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-5,99	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-5,99	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,07*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-5,99*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
9	0,000	0,00*	0,00	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-10,36	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-10,36	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-10,36	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,21*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-10,36*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
10	0,000	0,00*	0,00	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,12	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,12	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-9,12	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,18*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-9,12*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
11	0,000	0,00*	0,00	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,19	CW (a)

	1,100	0,00*	0,00	-9,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,19	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,19	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-9,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,19*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-9,42*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
12	0,000	0,00*	0,00	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,19	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,45	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,19	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,45	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,26	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,19	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-9,45	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,19*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-9,45*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
13	0,000	0,00*	0,00	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,03	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-9,03	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,25	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,18	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-9,03	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,18*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-9,03*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
14	0,000	0,00*	0,00	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-10,72	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-10,72	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,29	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,21	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-10,72	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,21*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-10,72*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
15	0,000	0,00*	0,00	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-3,46	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00*	0,00	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00*	0,00	-3,46	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,10	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,000	0,00	0,00*	-0,07	CW (a)
	1,100	0,00	0,00*	-3,46	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,000	0,00	0,00	-0,07*	CW (a)
	1,100	0,00	0,00	-3,46*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
9	0,00*	5,99	5,99		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	5,96	5,96		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,16	0,16		CW (a)
	0,00*	0,22	0,22		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,19	0,19		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	5,99*	5,99		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	5,96*	5,96		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,16*	0,16		CW (a)
	0,00	5,99	5,99*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
10	0,00*	10,36	10,36		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	10,30	10,30		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,30	0,30		CW (a)
	0,00*	0,41	0,41		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,35	0,35		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	10,36*	10,36		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	10,30*	10,30		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,30*	0,30		CW (a)
	0,00	10,36	10,36*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
11	0,00*	9,12	9,12		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	9,07	9,07		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,27	0,27		CW (a)
	0,00*	0,37	0,37		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,31	0,31		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	9,12*	9,12		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	9,07*	9,07		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,27*	0,27		CW (a)
	0,00	9,12	9,12*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
12	0,00*	9,42	9,42		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	9,36	9,36		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,28	0,28		CW (a)
	0,00*	0,38	0,38		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,32	0,32		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	9,42*	9,42		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	9,36*	9,36		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,28*	0,28		CW (a)
	0,00	9,42	9,42*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
13	0,00*	9,45	9,45		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	9,40	9,40		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,28	0,28		CW (a)
	0,00*	0,38	0,38		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,32	0,32		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	9,45*	9,45		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	9,40*	9,40		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,28*	0,28		CW (a)
	0,00	9,45	9,45*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
14	0,00*	9,03	9,03		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	8,98	8,98		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,27	0,27		CW (a)
	0,00*	0,37	0,37		$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,31	0,31		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	9,03*	9,03		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	8,98*	8,98		$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,27*	0,27		CW (a)
	0,00	9,03	9,03*		$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)

15	0,00*	10,72	10,72	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	10,66	10,66	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,30	0,30	CW (a)
	0,00*	0,41	0,41	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,35	0,35	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	10,72*	10,72	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	10,66*	10,66	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,30*	0,30	CW (a)
	0,00	10,72	10,72*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
16	0,00*	3,46	3,46	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00*	3,43	3,43	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00*	0,16	0,16	CW (a)
	0,00*	0,22	0,22	$1,35 \cdot CW$ (a)
	0,00*	0,19	0,19	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW$ (b)
	0,00	3,46*	3,46	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)
	0,00	3,43*	3,43	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (b)
	0,00	0,16*	0,16	CW (a)
	0,00	3,46	3,46*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot A$ (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
9	0,00*	4,01	4,01		CW+A
	0,00*	0,16	0,16		CW
	0,00	4,01*	4,01		CW+A
	0,00	0,16*	0,16		CW
	0,00	4,01	4,01*		CW+A
10	0,00*	6,94	6,94		CW+A
	0,00*	0,30	0,30		CW
	0,00	6,94*	6,94		CW+A
	0,00	0,30*	0,30		CW
	0,00	6,94	6,94*		CW+A
11	0,00*	6,11	6,11		CW+A
	0,00*	0,27	0,27		CW
	0,00	6,11*	6,11		CW+A
	0,00	0,27*	0,27		CW
	0,00	6,11	6,11*		CW+A
12	0,00*	6,31	6,31		CW+A
	0,00*	0,28	0,28		CW
	0,00	6,31*	6,31		CW+A
	0,00	0,28*	0,28		CW
	0,00	6,31	6,31*		CW+A
13	0,00*	6,33	6,33		CW+A
	0,00*	0,28	0,28		CW
	0,00	6,33*	6,33		CW+A
	0,00	0,28*	0,28		CW
	0,00	6,33	6,33*		CW+A
14	0,00*	6,05	6,05		CW+A
	0,00*	0,27	0,27		CW
	0,00	6,05*	6,05		CW+A
	0,00	0,27*	0,27		CW
	0,00	6,05	6,05*		CW+A

15	0,00*	7,17	7,17	CW+A
	0,00*	0,30	0,30	CW
	0,00	7,17*	7,17	CW+A
	0,00	0,30*	0,30	CW
	0,00	7,17	7,17*	CW+A
16	0,00*	2,32	2,32	CW+A
	0,00*	0,16	0,16	CW
	0,00	2,32*	2,32	CW+A
	0,00	0,16*	0,16	CW
	0,00	2,32	2,32*	CW+A

* = Wartości ekstremalne

Wyniki wymiarowania wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.20 licencja nr 33012)

Nazwa pliku: płatew drewniana

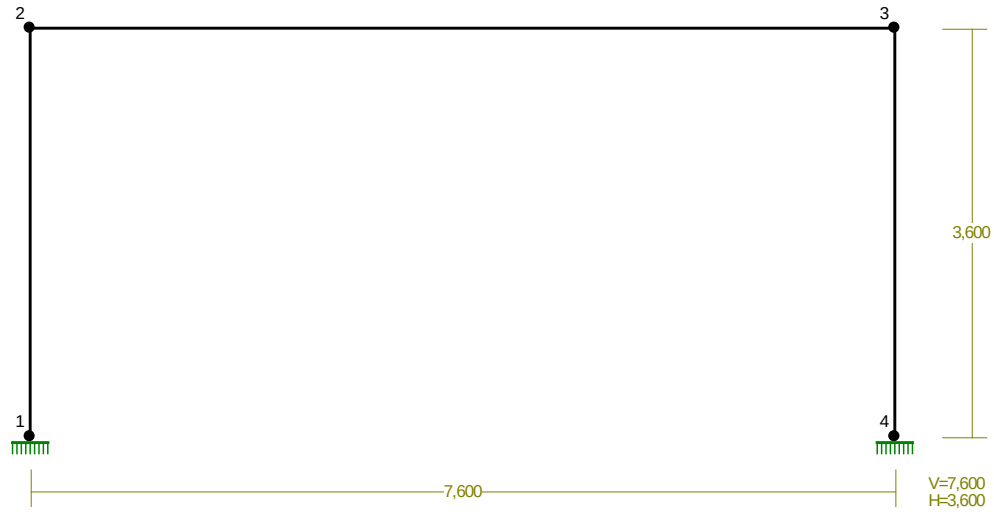
Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
6		1 - B 16x14	Zginanie	0,315 	1,35·CW+1,5·A (a)
7		1 - B 16x14	Zginanie	0,315 	1,35·CW+1,5·A (a)
1		1 - B 16x14	Zginanie	0,284 	1,35·CW+1,5·A (a)
2		1 - B 16x14	Zginanie	0,284 	1,35·CW+1,5·A (a)
3		1 - B 16x14	Zginanie	0,250 	1,35·CW+1,5·A (a)
4		1 - B 16x14	Zginanie	0,250 	1,35·CW+1,5·A (a)
5		1 - B 16x14	Ścinanie	0,227 	1,35·CW+1,5·A (a)
14		2 - B 14x14	Ściskanie	0,059 	1,35·CW+1,5·A (a)
9		2 - B 14x14	Ściskanie	0,057 	1,35·CW+1,5·A (a)
11		2 - B 14x14	Ściskanie	0,052 	1,35·CW+1,5·A (a)
12		2 - B 14x14	Ściskanie	0,052 	1,35·CW+1,5·A (a)
10		2 - B 14x14	Ściskanie	0,050 	1,35·CW+1,5·A (a)
13		2 - B 14x14	Ściskanie	0,049 	1,35·CW+1,5·A (a)
8		2 - B 14x14	Ściskanie	0,033 	1,35·CW+1,5·A (a)
15		2 - B 14x14	Ściskanie	0,019 	1,35·CW+1,5·A (a)

Poz.5.3 Nadciąg

RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

NAZWA: rama nadciąg

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	3,600
3	7,600	3,600
4	7,600	0,000

PODPORY:

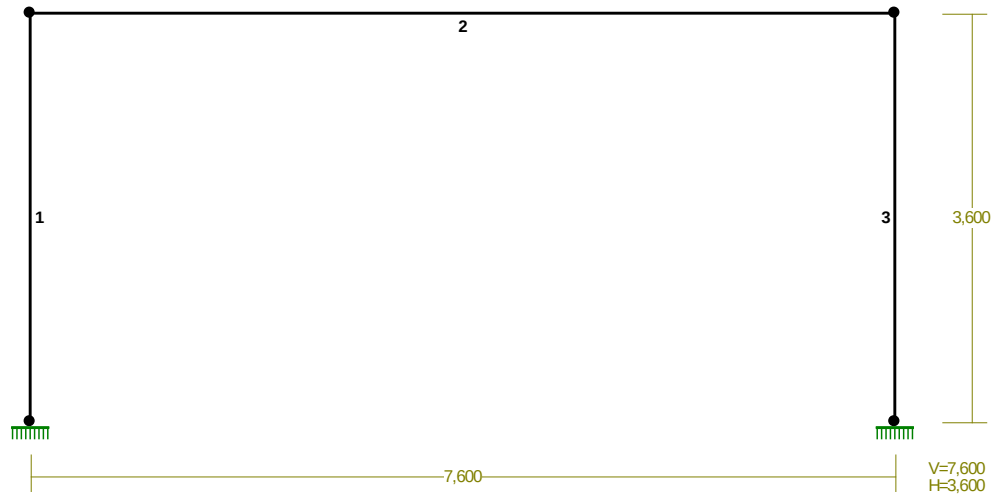
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0
4	utwierdzenie	90,0	0,0	0,0	0,0

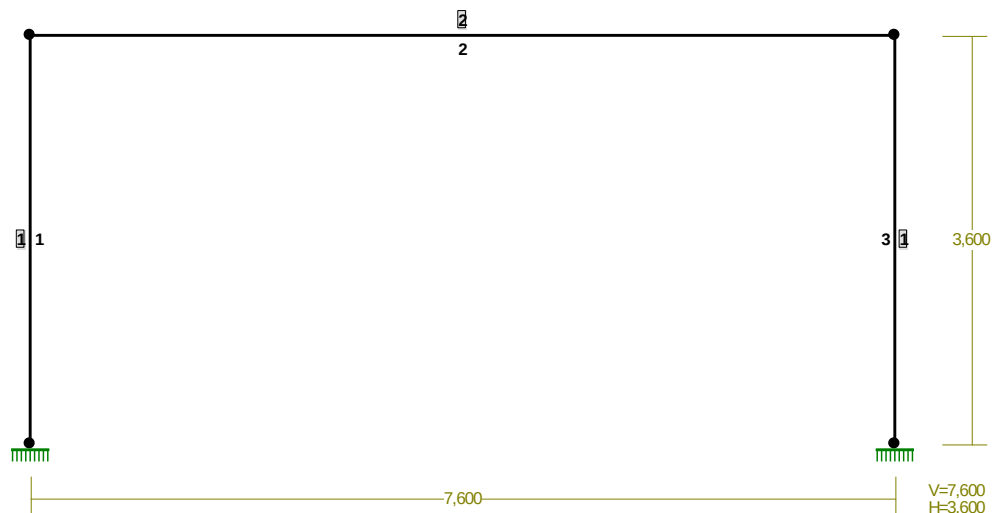
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

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	0	1	0,000	3,600	3,600	1,000	1 B 100x24
2	00	1	2	7,600	0,000	7,600	1,000	2 B 60x24
3	00	2	3	0,000	-3,600	3,600	1,000	1 B 100x24

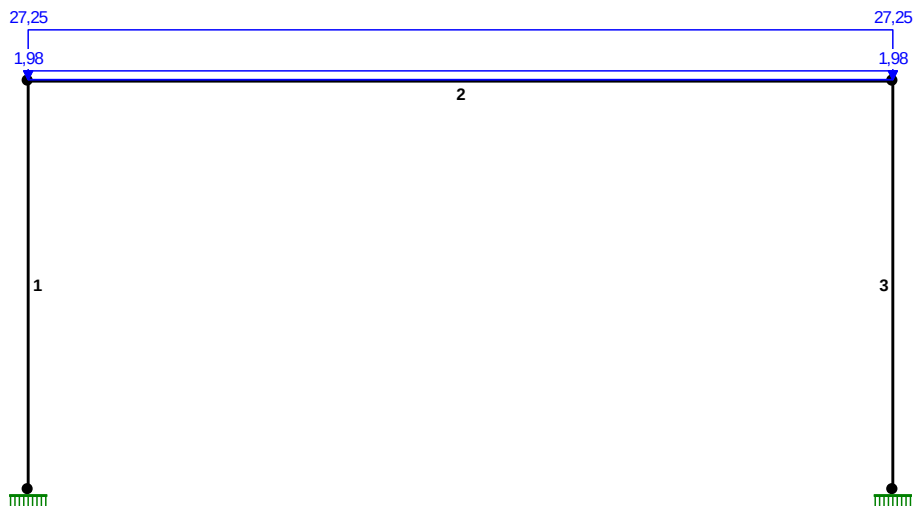
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	2400,0	2000000	115200	40000	40000	100,0	44 C20/25
2	1440,0	432000	69120	14400	14400	60,0	44 C20/25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
44 C20/25	30	14,300	1,0E-5

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"		Stałe		$\gamma_c = 1,35/1,00$	

Grupa:	G	"stałe"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$
2	Liniowe	0,0	27,25	27,25	0,00	7,60
1.4 Strop nad piętro p=5,50*4,950						

Grupa:	U	"użytkowe"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
2	Liniowe	0,0	1,98	1,98	0,00	7,60
4.1 Użytkowe (kategoria H p=0,40*4,950)						

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
 RM_Win v. 11.113 licencja nr 33012

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
G -"stałe"	Stałe	1,35/1,00	
U -"użytkowe"	Zmienne	1 1,50	0/0/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

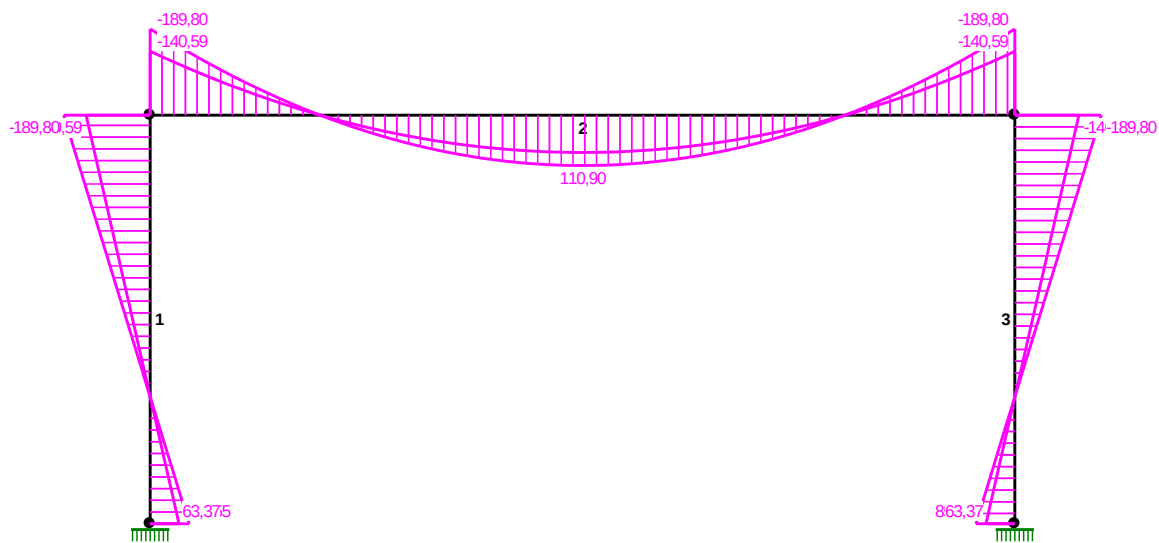
Grupa obc.:	Relacje:
G -"stałe"	EWENTUALNIE
U -"użytkowe"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

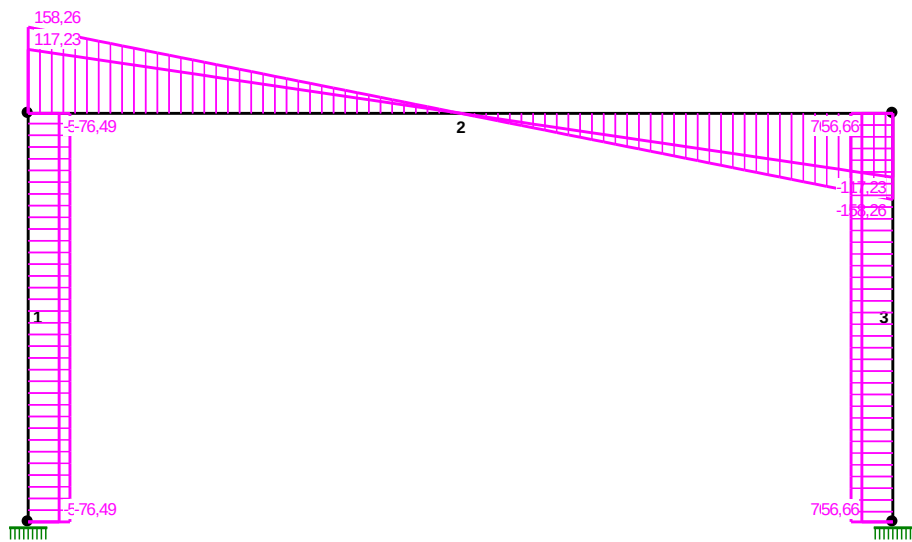
Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+G EWENTUALNIE: U

Współczynniki obciążeniowe nie są uwzględniane.

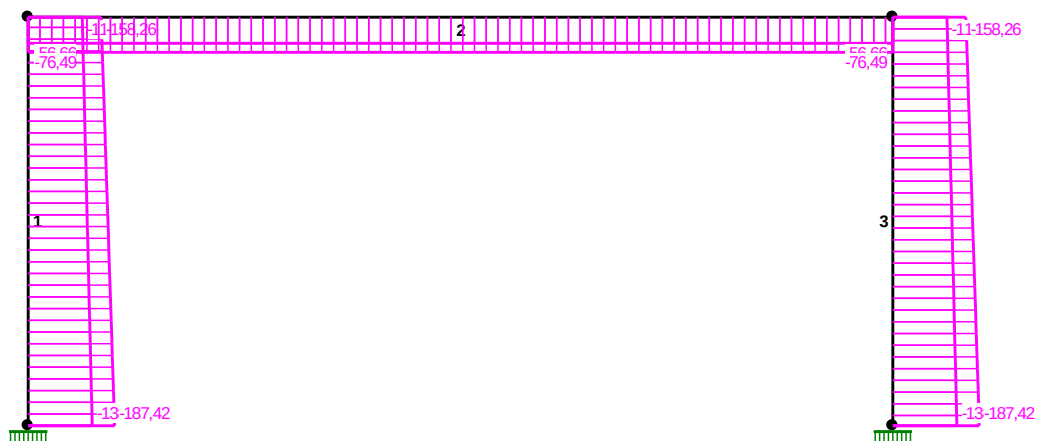
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	85,55*	-76,49	-187,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,600	-189,80*	-76,49	-158,26	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	85,55	-76,49*	-187,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,600	-189,80	-76,49*	-158,26	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,600	-140,59	-56,66	-117,23*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	85,55	-76,49	-187,42*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
2	3,800	110,90*	0,00	-76,49	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-189,80*	158,26	-76,49	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-189,80	158,26*	-76,49	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-140,59	117,23	-56,66*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,800	82,15	0,00	-56,66*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-189,80	158,26	-76,49*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
3	3,600	85,55*	76,49	-187,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-189,80*	76,49	-158,26	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,600	85,55	76,49*	-187,42	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-189,80	76,49*	-158,26	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	0,000	-140,59	56,66	-117,23*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	3,600	85,55	76,49	-187,42*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	76,49*	187,42	202,43	-85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	70,47*	170,59	184,57	-78,82	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
	56,66*	138,83	149,95	-63,37	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	76,49	187,42*	202,43	-85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	70,47	170,59*	184,57	-78,82	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
	56,66	138,83*	149,95	-63,37	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	76,49	187,42	202,43*	-85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	56,66	138,83	149,95	-63,37*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	76,49	187,42	202,43	-85,55*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	70,47	170,59	184,57	-78,82*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
4	-56,66*	138,83	149,95	63,37	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-76,49*	187,42	202,43	85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-70,47*	170,59	184,57	78,82	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
	-76,49	187,42*	202,43	85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-70,47	170,59*	184,57	78,82	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
	-56,66	138,83*	149,95	63,37	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-76,49	187,42	202,43*	85,55	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-76,49	187,42	202,43	85,55*	$1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)
	-70,47	170,59	184,57	78,82*	$1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (b)
	-56,66	138,83	149,95	63,37*	$CW + 1,5 \cdot 0 \cdot U$ (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	60,29*	146,35	158,29	-67,44	$CW + 0 \cdot U$
	56,66*	138,83	149,95	-63,37	$CW + 0 \cdot U$
	60,29	146,35*	158,29	-67,44	$CW + 0 \cdot U$
	56,66	138,83*	149,95	-63,37	$CW + 0 \cdot U$
	60,29	146,35	158,29*	-67,44	$CW + 0 \cdot U$
	56,66	138,83	149,95	-63,37*	$CW + 0 \cdot U$
	60,29	146,35	158,29	-67,44*	$CW + 0 \cdot U$
4	-56,66*	138,83	149,95	63,37	$CW + 0 \cdot U$
	-60,29*	146,35	158,29	67,44	$CW + 0 \cdot U$
	-60,29	146,35*	158,29	67,44	$CW + 0 \cdot U$
	-56,66	138,83*	149,95	63,37	$CW + 0 \cdot U$
	-60,29	146,35	158,29*	67,44	$CW + 0 \cdot U$
	-60,29	146,35	158,29	67,44*	$CW + 0 \cdot U$
	-56,66	138,83	149,95	63,37*	$CW + 0 \cdot U$

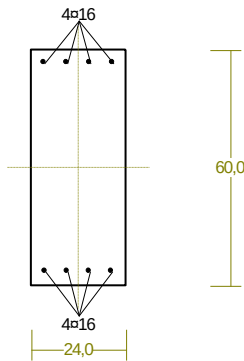
* = Wartości ekstremalne

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-EN-1992

RM_Zb1992 v. 1.42 licencja nr 33012

Cechy przekroju:

zadanie rama nadciąg, pręt nr 2, przekrój: $x_a=3,80$ m, $x_b=3,80$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=60,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: C20/25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,40 = 14,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1440 \text{ cm}^2, \quad J_{cy} = 432000 \text{ cm}^4, \quad J_{cz} = 69120 \text{ cm}^4$$

STAL: $f_{yk}=500$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 435 / 200000) = 0,617,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 16,08 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 16,08 / 1440 = 1,12 \%,$$

$$J_{sy} = 11339 \text{ cm}^4, \quad J_{sz} = 653 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: rama nadciąg, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 3,80 \text{ m}$, $x_b = 3,80 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW GU (a)**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_y = -111,20 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_z = 0,00 \text{ kN}, \quad V_y = 0,00 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = -76,44 \text{ kN} = N_{Ed},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{0z} = M_y / N = (-111,20) / (-76,44) = 1,455 \text{ m},$$

$$M_{Edy} = (e_{0z} + e_{az} + e_{2z}) N = 1,000 \times (0,007 + 1,455 + 0,020) \times (-76,44) = -113,27 \text{ kNm},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie rama nadciąg, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 0,00 \text{ m}$, $x_b = 7,60 \text{ m}$)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [CW G (a)] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Ed} = -76,44 \text{ kN},$$

$$M_{Ed} = \sqrt{(M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2)} = \sqrt{(191,56^2 + 0,00^2)} = 191,56 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 14,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 435 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1} = 9,61 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 7,91 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4\phi 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,91 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,91 / 1440 = 0,55 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, \quad d = 56,7, \quad x = 15,1 \quad (\xi = 0,267),$$

$$a_1 = 3,3, \quad a_c = 6,3, \quad z_c = 50,4, \quad A_{cc} = 363 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 9,61 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

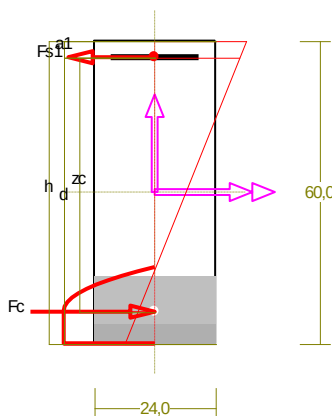
$$F_c = -420,54, \quad F_{s1} = 344,09,$$

$$M_c = 99,68, \quad M_{s1} = 91,87,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

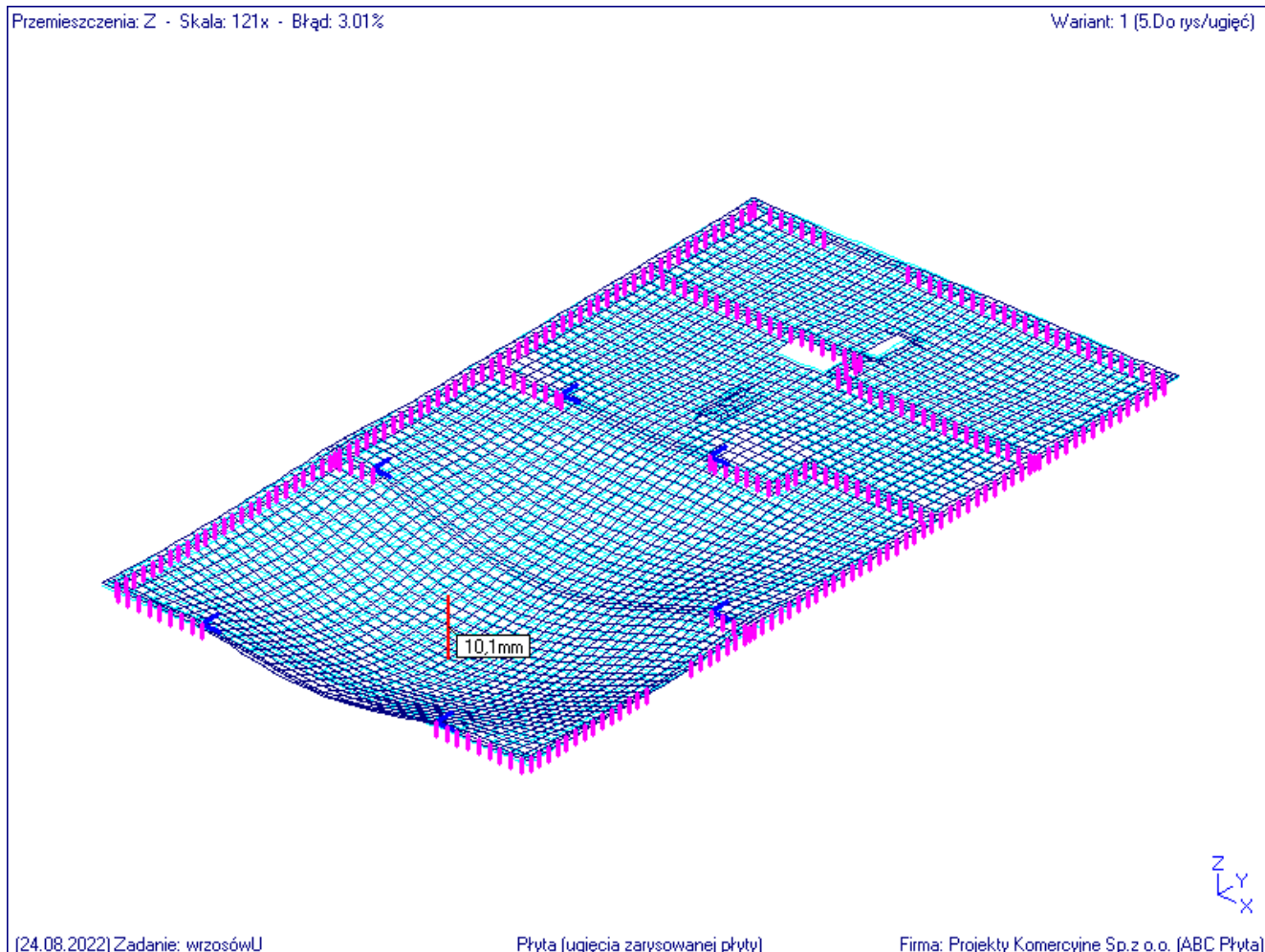
$$F_c + F_{s1} = -420,54 + (344,09) = -76,44 \text{ kN} \quad (N_{Ed} = -76,44 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 99,68 + (91,87) = 191,56 \text{ kNm} \quad (M_{Ed} = 191,56 \text{ kNm})$$

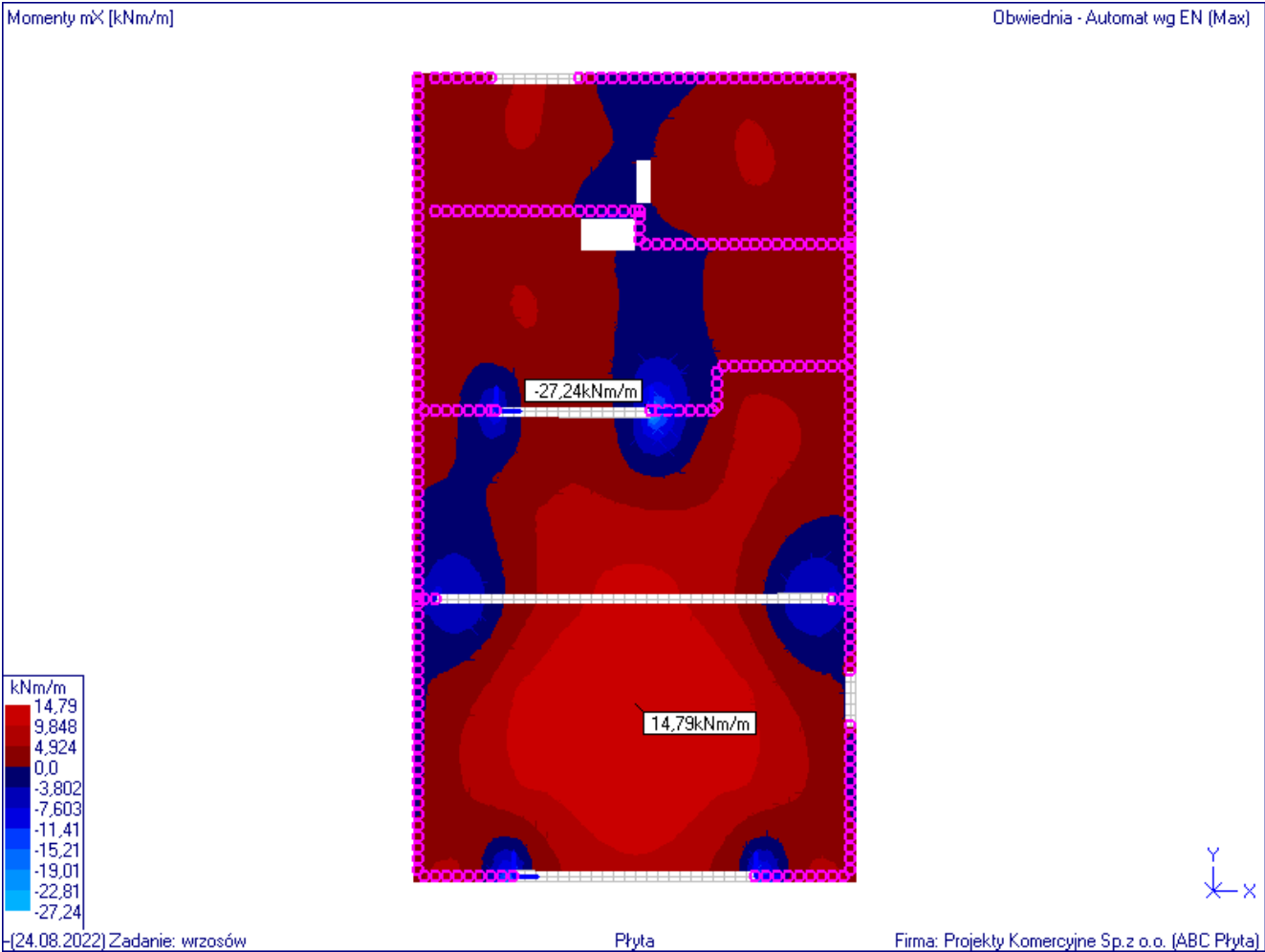


Poz.5.4 Płyta żelbetowa

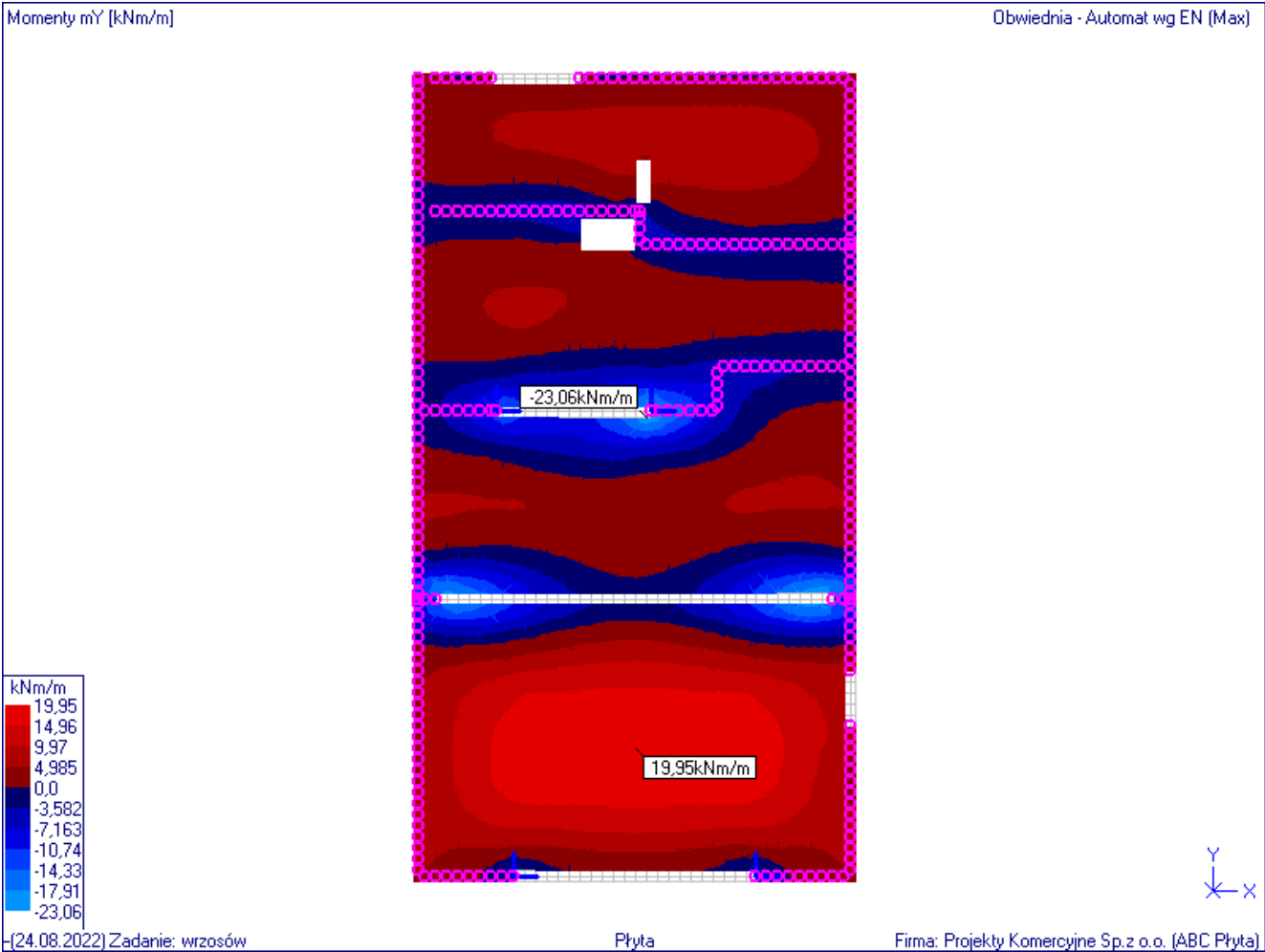
Poz. 5.4.1 Ugięcia w stanie zarysowanym



Poz. 5.4.2 Wykres momentów M_x



Poz. 5.4.3 Wykres momentów M_y

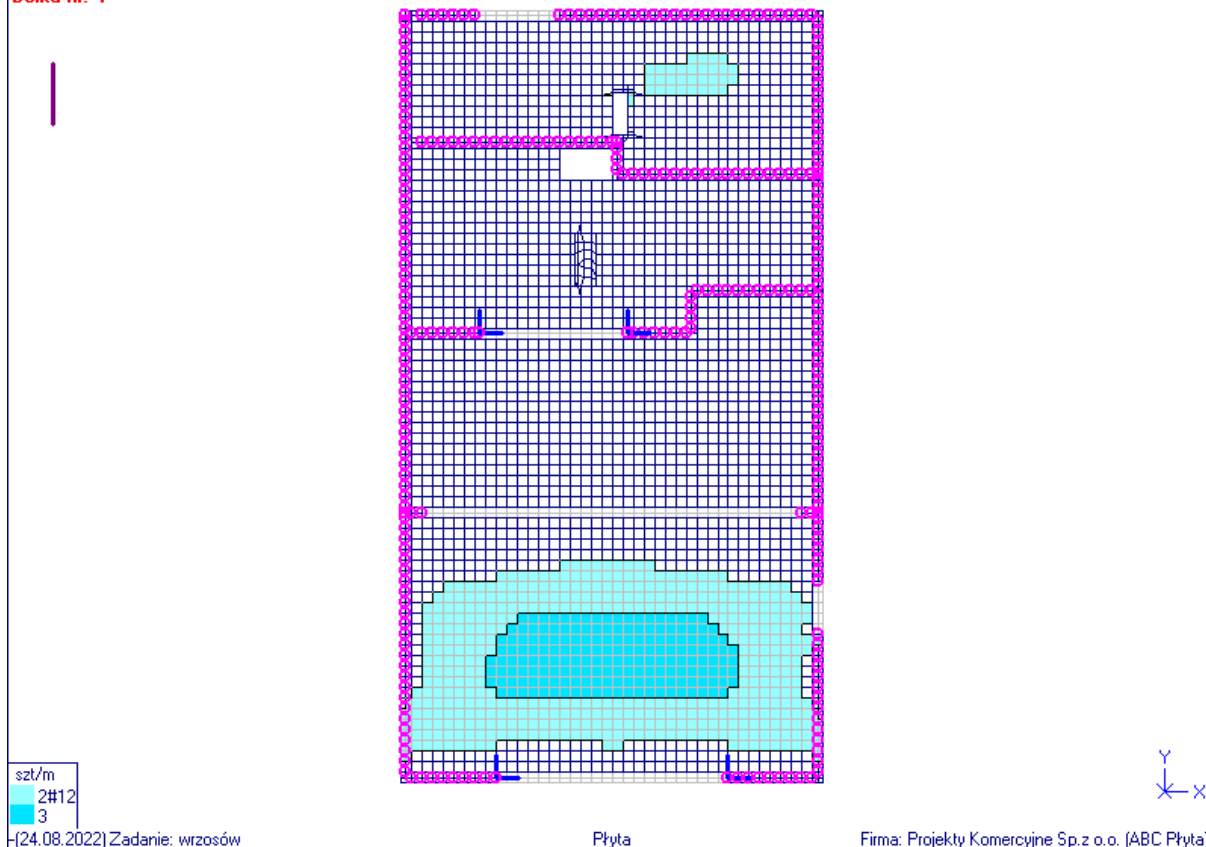


Poz. 5.4.4 Zbrojenie stropu

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=25) (B500B)
Belka nr: 4

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()



Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=25) (B500B)

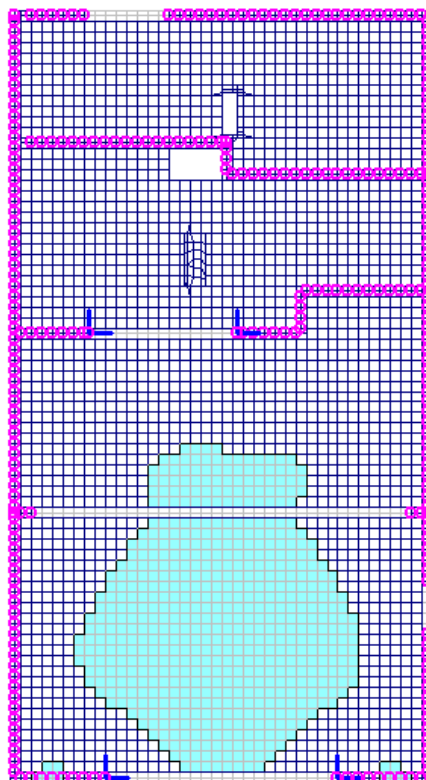
PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

Belka nr: 4

szt/m
2#12

-(24.08.2022) Zadanie: wrzosów



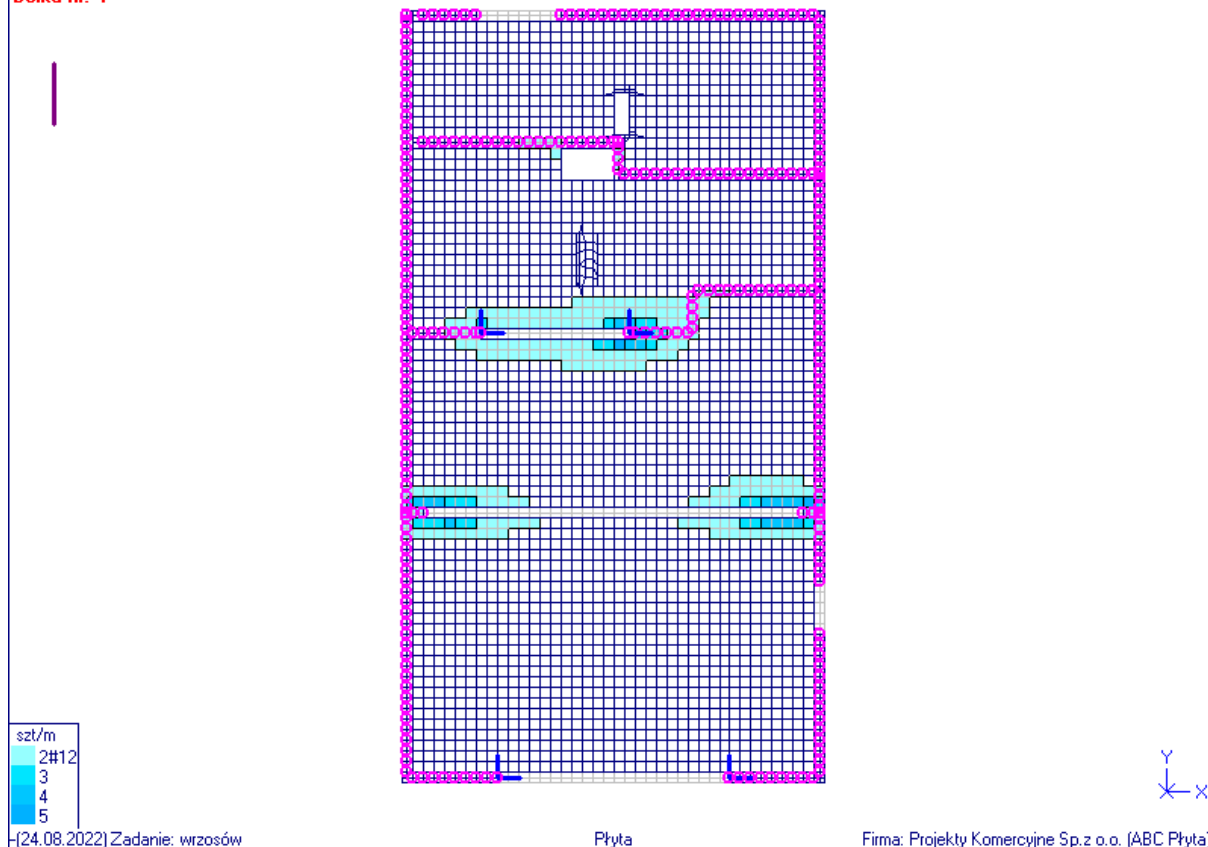
Płyta

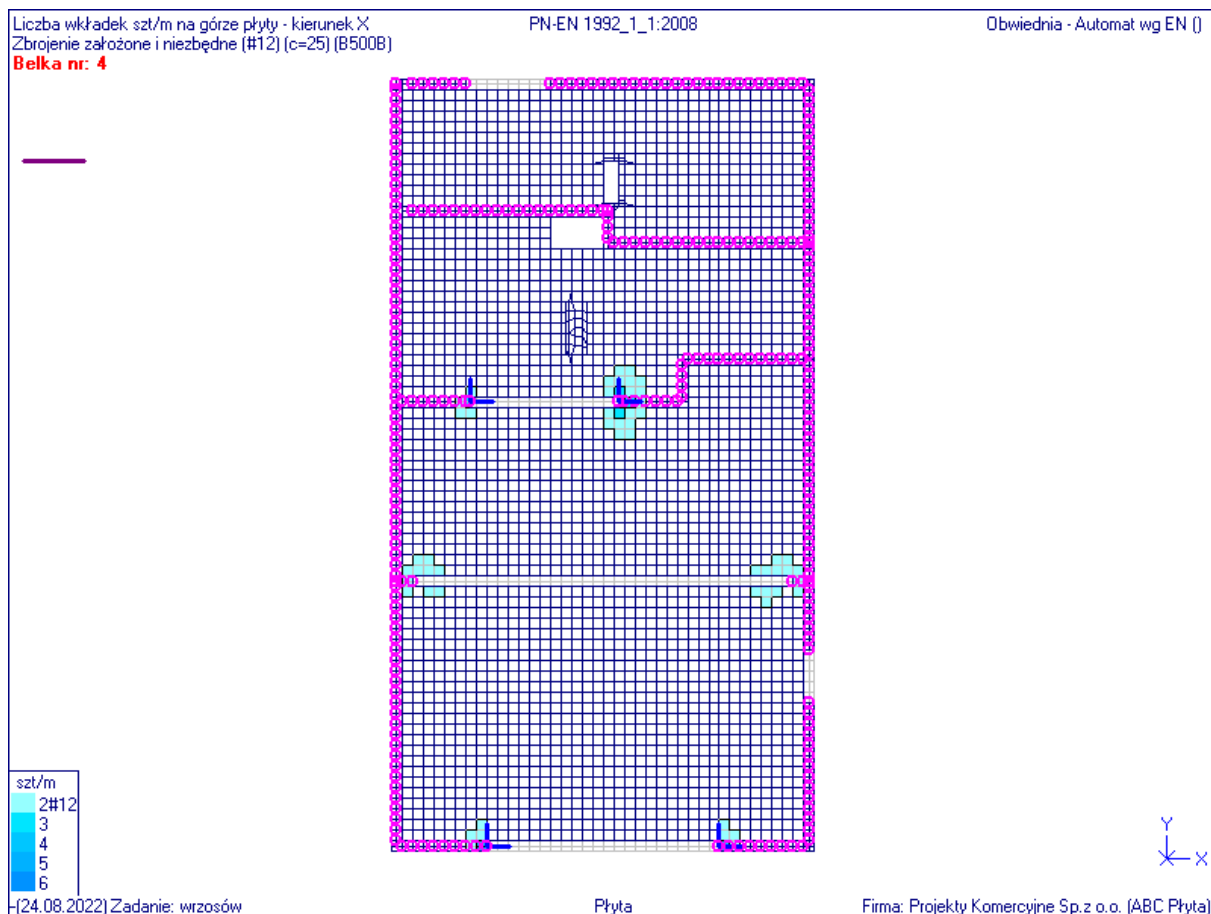
Firma: Projekty Komercyjne Sp.z o.o. (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (c=25) (B500B)
Belka nr: 4

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

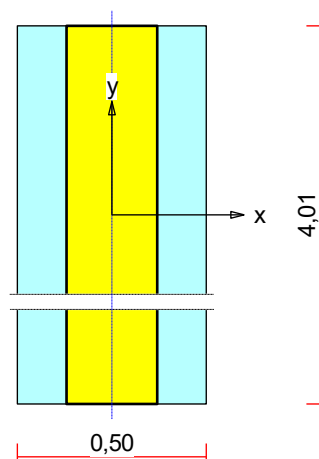
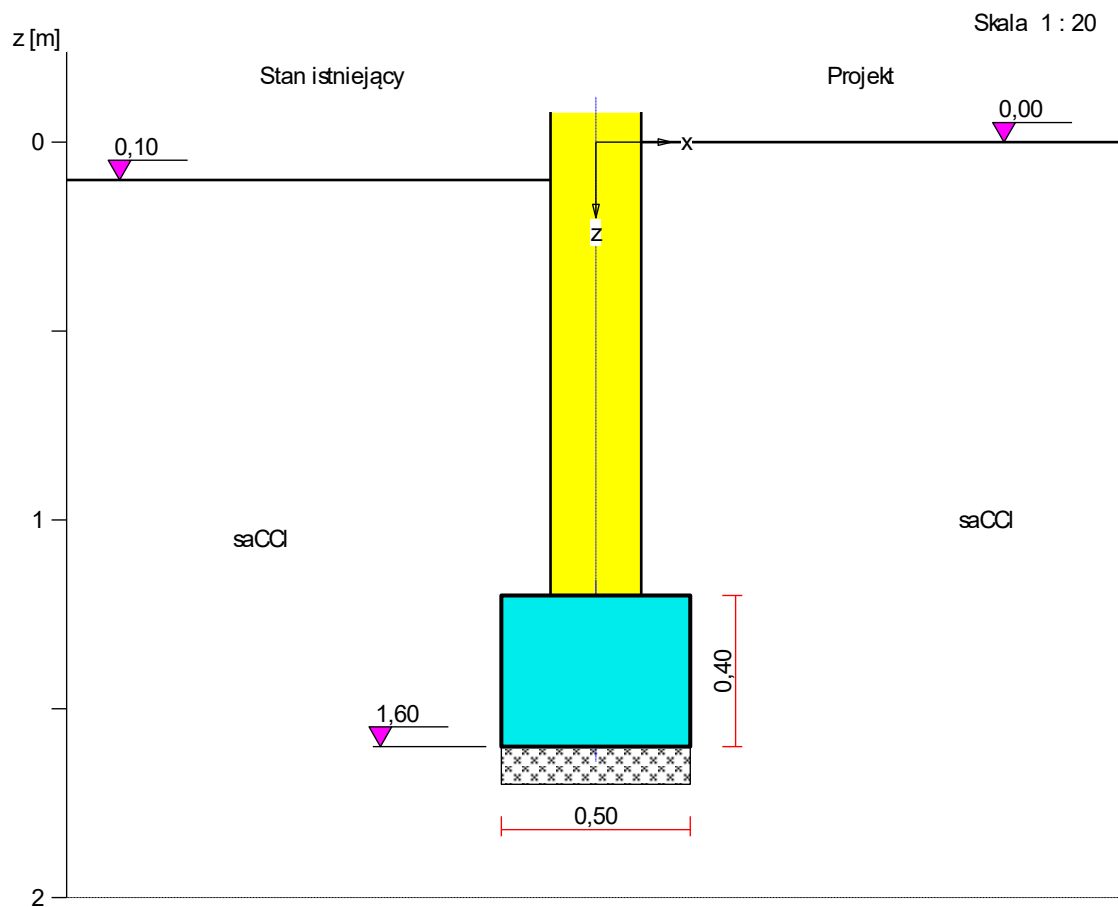




Poz.5.5 ławy fundamentowe

W przypadku wystąpienia innych warunków gruntowych od założonych w projekcie należy zaktualizować sposób posadowienia obiektu w porozumieniu z projektantem.

Nazwa fundamentu: ława



1. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,60$ m

Kształt przekroju fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,50$ m, $L = 4,01$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

1.1. Podłoże gruntowe

1.2. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,10$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.3. Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
	[m]	[m]			[m]
1	0,10	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	saCCl_c:27,77_f:16,3	brak wody

2. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,20$ m.

Lista obciążeń:

Grupa obc.	Rodzaj	N	Hx	My
symbol	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
G	stałe	37,0	0,0	0,00

3. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: C25/30, Klasa stali: $f_{yk}=410$,

Zbrojenie dolne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 8$ mm, na kierunku y: $d_y = 8$ mm,
strzemiona $d_s = 6$ mm.

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie górne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12$ mm, na kierunku y: $d_y = 12$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie na przebiecie strzemionami: średnica $d_{sp} = 6$ mm.

4. Stan graniczny I

4.1. Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom	Wsp. nośności	Wsp. przesun.	Wsp. mimośr.
* 1	podstawowa	1,60	0,36	0,00	0,00
2	podstawowa	1,60	0,29	0,00	0,00

4.2. Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 1

Literał kombinacji obciążeń: $1,35 \cdot CW + 1,35 \cdot G$

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,50$ m, $L = 4,01$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,60$ m.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex	γ	Obc. obl. G	Mom. obl. M _G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	5,00	0,00	1,4(1,0)	6,75	0,00
Grunt - pole 1	3,28	-0,18	1,4(1,0)	4,42	-0,82
Grunt - pole 2	3,28	0,18	1,4(1,0)	4,42	0,82

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 49,95 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (49,95 + 15,60 + 11,55) \cdot 4,01 = 262,98 + 246,75 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-49,95 \cdot 0,00 + 0,00 + 0,00) \cdot 4,01 = 0,00 + 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 262,98 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,08 \text{ m}.$$

Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,50 - 2 \cdot 0,00 = 0,50 \text{ m}, \quad L' = L = 4,01 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 33,60 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 21,00 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 16,33^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 27,77 \text{ kPa}$,

$N_c = 11,86$, $N_q = 4,48$, $N_\gamma = 2,04$,

wykładnik: $m = 0,00$,

$i_c = 1,00$, $i_q = 1,00$, $i_\gamma = 1,00$,

współczynniki kształtu: $s_c = 1,05$, $s_q = 1,04$, $s_\gamma = 0,96$,

$b_c = 1,00$, $b_q = 1,00$, $b_\gamma = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' L' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 1023,35 \text{ kN}.$$

Nośność podłoża: $R_d = R / \gamma_N = 1023,35 / 1,40 = 730,96 \text{ kPa}$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 262,98 \text{ kN} < R_d = 730,96 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$$H = H_x \cdot L = 0,00 \cdot 0,50 = 0,00 \text{ kN}.$$

Współcz. oszacowania możliwości oporu ścianki bocznej na przesuw: $\kappa = 1,00$.

Wysokość bocznej ścianki fundamentu: $h = 0,40 \text{ m}$.

Nośność ścianki bocznej fundamentu na przesunięcie:

$$R_{p,d} = \kappa \cdot h \cdot L \cdot R / A' / \gamma_N = 584,77 \text{ kPa}.$$

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy $\delta_k = \varphi' = 16,3^\circ$.

Opór tarcia na podstawie fundamentu: $R_{t,d} = N_r \cdot \tan \delta_k / \gamma_{Rh} = 262,98 \cdot \tan 16,3 / 1,10 = 70,06$

Sprawdzenie warunku na przesunięcie:

$$H = 0,00 \text{ kN} < R_d = R_{t,d} + R_{p,d} = 584,77 + 70,06 = 654,83 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.