

Załącznik obliczeniowy do Projektu technicznego

Adres

**ul. Wieniawskiego 3
61-712 Poznań.**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Robert BUCZEK
upr. MAP/0009/POOK/06
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Data opracowania
Marzec 2025r.

SPIS TREŚCI:

1	Zestawienie obciążeń.....	3
1.1	Obciążenia stałe od przegród budowlanych.....	3
1.2	Obciążenia klimatyczne.....	5
1.3	Obciążenia użytkowe.....	12
2	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku willi.....	13
2.1	Obliczenia krokwi.....	13
2.2	Wymiarowanie płyty stropowej nad niskim parterem.....	16
2.3	Obliczenia Belki stropu WPS Bs-4.1.....	22
2.4	Obliczenia Belki stropu WPS Bs-4.22.....	24
3	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku zwierzętarni (B).....	26
3.1	Obliczenie krokwi dachu.....	26
3.2	Wymiarowanie płyty stropowej nad piwnicą.....	29
4	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku D.....	35
4.1	Wymiarowanie płyty stropowej.....	35
4.2	Wymiarowanie ścian.....	41
4.3	Wymiarowanie płyty fundamentowej.....	45

1 Zestawienie obciążeń

1.1 Obciążenia stałe od przegród budowlanych

Ciężar własny konstrukcji został uwzględniony automatycznie w programie obliczeniowym

1.1.1 Dach

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Dachówka ceramiczna	0,70
Łaty + kontrłaty	0,10
Wełna mineralna	0,12
Paroizolacja	0,05
Sufit podwieszany	0,30
Razem	1,27

1.1.2 Strop międzykondygnacyjny willa

Stan projektowany

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Wykładzina	0,20
Paroizolacja	0,10
Wylewka cementowa [5,5cm]	1,21
Izolacja termiczna [6cm]	0,03
Nadbeton [5cm]	1,25
Strop ackermana	1,96
Tynk cementowa wapienny	0,29
Razem	5,03

1.1.3 Parking nad budynkiem D

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Kostka betonowa 8cm	1,76
Podsypka piaskowo-cementowa 3cm	0,51
Podbudowa zasadnicza 20cm	3,40
Chudy beton 8cm	1,76
Izolacja termiczna 30cm	0,48
Strop 25-32cm	0,00
Tynk wewnętrzny/sufit podwieszany	0,30
Razem	8,21

1.1.4 Teren zielony nad budynkiem D

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Substrat 34cm	5,78
Chudy beton 8cm	1,76
Izolacja termiczna 30cm	0,48
Strop 25cm	0,00
Tynk wewnętrzny/sufit podwieszany	0,30
Razem	8,32

1.1.5 Podłoga w budynku D

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Warstwa wykończenia	0,3
Wylewka cementowa 8cm	1,76
Wełna mineralna 4cm	0,06
Razem	2,12

1.1.6 Strop nad piwnicą w budynku B

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Posadzka 1cm	0,3
Wylewka cementowa 6cm	1,32
Izolacja termiczna 7cm	0,03
Strop 25cm	0,00
Tynk wewnętrzny/sufit podwieszany	0,30
Razem	1,95

1.1.7 Strop nad 2 piętrem (WPS) w budynku A

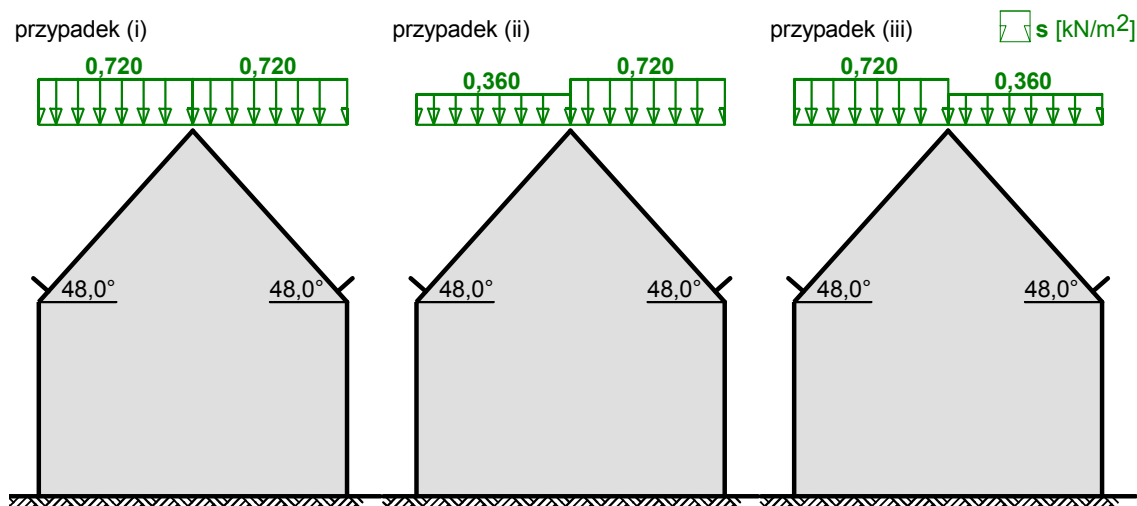
Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Posadzka 1cm	0,3
Wylewka cementowa 6cm	1,32
Izolacja termiczna 4cm	0,06
Zaprawa na keramzycie 3cm	0,66
Keramzyt 5cm	0,18
Paroizolacja	0,10
Strop WPS 8cm	2,00
Tynk wewnętrzny/sufit podwieszany	0,30
Razem	4,91

1.2 Obciążenia klimatyczne

1.2.1 Obciążenie śniegiem

1.2.1.1 Obciążenie śniegiem dachu budynku willa

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połączenie dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 48,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połączona dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 48,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,360 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połączona dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

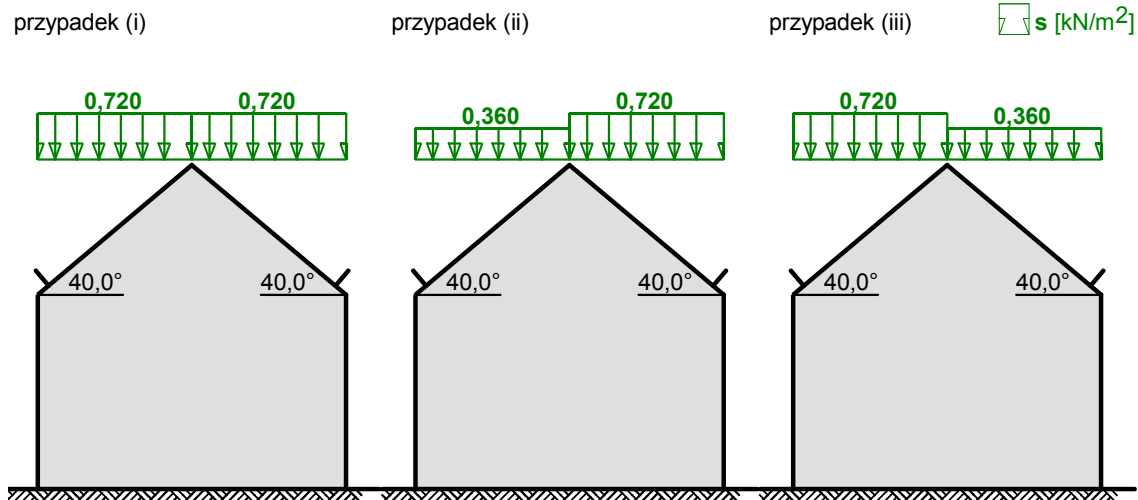
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 48,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

1.2.1.2 Obciążenie śniegiem dachu budynku gospodarczego i zwierzętarni

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąc dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 40,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 40,0^\circ) / 30^\circ = 0,533 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połąc dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 40,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,360 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połąc dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 40,0^\circ$
 - zabezpieczenie przed zsunieniem się śniegu z dachu
 - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 40,0^\circ) / 30^\circ = 0,533 < 0,8 \rightarrow \mu_1 = 0,8$

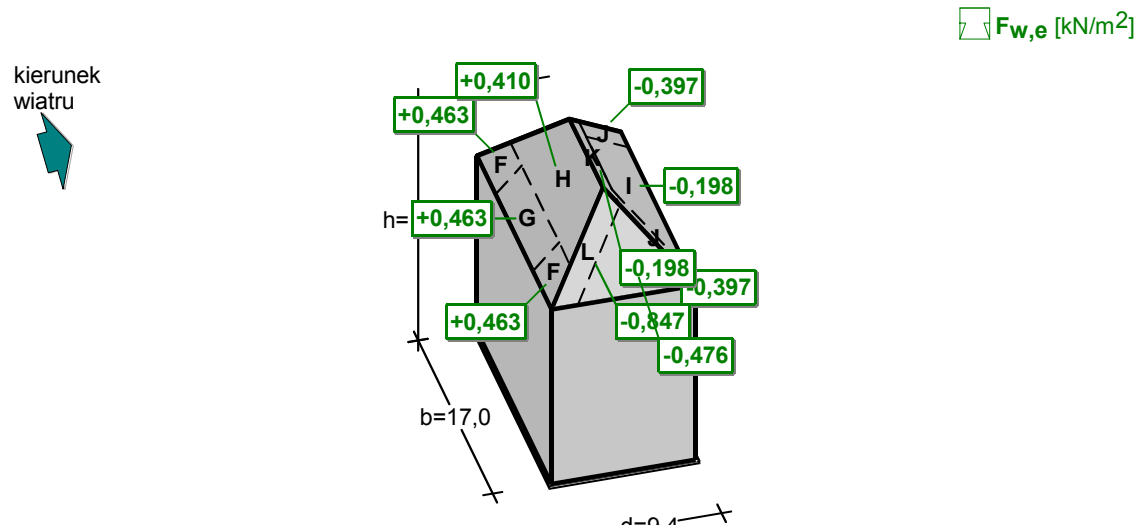
Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

1.2.2 Obciążenie wiatrem

1.2.2.1 Obciążenie wiatrem dachu budynku willa

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe (p.7.2.6)



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 17,0$ m, $d = 9,4$ m, $h = 18,7$ m, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 48,0^\circ$, $\alpha_{90} = 48,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 18,7$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 17,0$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 78$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 18,70$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (18,7/10)^{0,19} = 0,90$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 19,82$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,242$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 661,6$ Pa = 0,662 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot 0,7 = \mathbf{0,463 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot 0,7 = \mathbf{0,463 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,620$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot 0,620 = \mathbf{0,410 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,198 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot (-0,6) = \mathbf{-0,397 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole K:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,198 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,280$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot (-1,280) = \mathbf{-0,847 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole M:

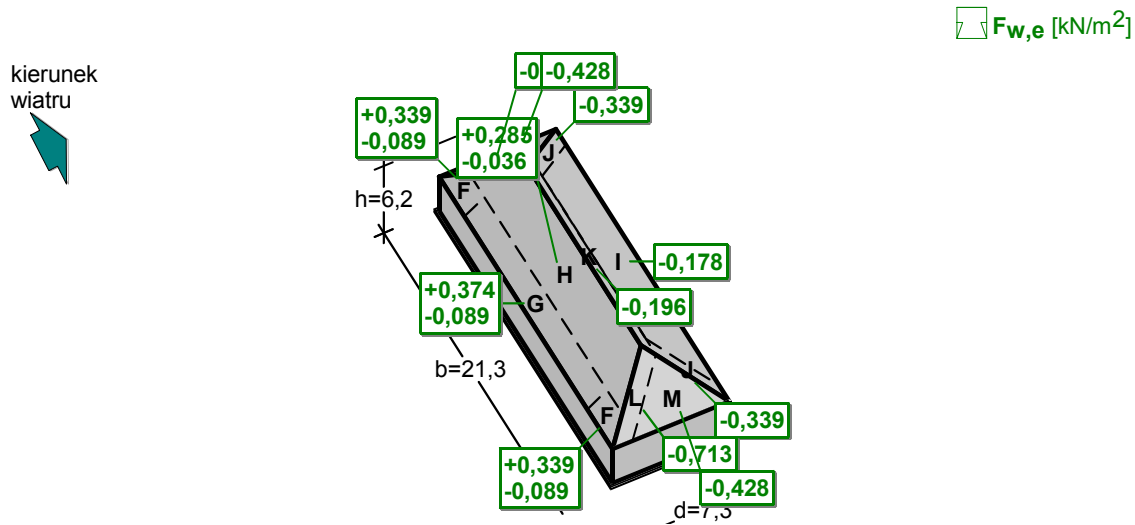
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,720$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,662 \cdot (-0,720) = \mathbf{-0,476 \text{ kN/m}^2}$$

1.2.2.2 Obciążenie wiatrem dachu budynku zwierzętarnia

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe (p.7.2.6)



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 21,3 \text{ m}$, $d = 7,3 \text{ m}$, $h = 6,2 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha_0 = 40,0^\circ$, $\alpha_{90} = 40,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 6,2 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,4 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 78 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 6,20 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (6,2/10)^{0,19} = 0,73$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 16,07 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,330$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 534,6 \text{ Pa} = 0,535 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot 0,633 = \mathbf{0,339 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,167$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,167) = \mathbf{-0,089 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot 0,7 = \mathbf{0,374 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,167$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,167) = \mathbf{-0,089 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot 0,533 = \mathbf{0,285 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,067$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,067) = \mathbf{-0,036 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,333) = \mathbf{-0,178 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,633) = \mathbf{-0,339 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole K:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,367$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,367) = \mathbf{-0,196 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-1,333) = \mathbf{-0,713 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole M:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

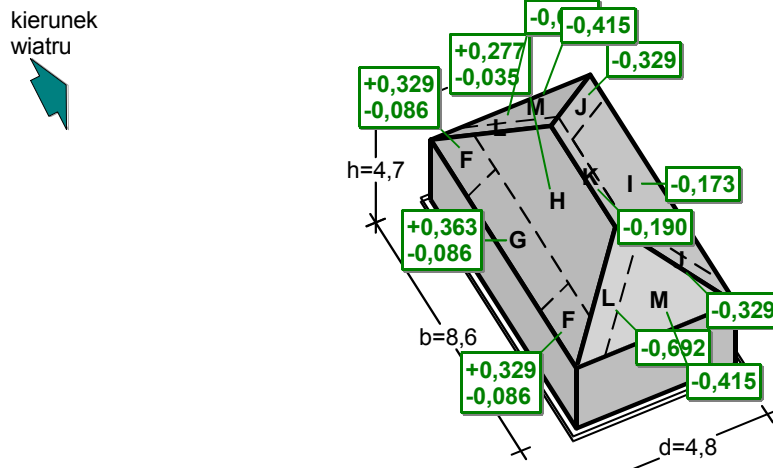
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,535 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,428 \text{ kN/m}^2}$$

1.2.2.3 Obciążenie wiatrem dachu budynku gospodarczego

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe (p.7.2.6)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 8,6$ m, $d = 4,8$ m, $h = 4,7$ m, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 40,0^\circ$, $\alpha_{90} = 40,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 4,7$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 8,6$ m
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 78$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,70$ m
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (5,0/10)^{0,19} = 0,70$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 15,43$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,355$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 518,9 \text{ Pa} = 0,519 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połać - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot 0,633 = \mathbf{0,329 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,167$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,167) = \mathbf{-0,086 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot 0,7 = \mathbf{0,363 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,167$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,167) = \mathbf{-0,086 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot 0,533 = \mathbf{0,277 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,067$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,067) = \mathbf{-0,035 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,333) = \mathbf{-0,173 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,633) = \mathbf{-0,329 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole K:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,367$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,367) = \mathbf{-0,190 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-1,333) = \mathbf{-0,692 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć - pole M:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,415 \text{ kN/m}^2}$$

1.3 Obciążenia użytkowe

Dach	H	0,50kPa	$\Psi_0 = 0,0$	$\Psi_1 = 0,0$	$\Psi_2 = 0,0$
Pokoje biurowe,	A	2,00kPa,	$\Psi_0 = 0,7$	$\Psi_1 = 0,5$	$\Psi_2 = 0,3$
Przestrzenie komunikacyjne	C	3,00kPa	$\Psi_0 = 0,7$	$\Psi_1 = 0,7$	$\Psi_2 = 0,6$
Salę seminaryjne	C	3,00kPa	$\Psi_0 = 0,7$	$\Psi_1 = 0,7$	$\Psi_2 = 0,6$
Magazyny książek	E	7,50kPa	$\Psi_0 = 1,0$	$\Psi_1 = 0,9$	$\Psi_2 = 0,8$
Poddasze użytkowe	A	2,00kPa	$\Psi_0 = 0,7$	$\Psi_1 = 0,5$	$\Psi_2 = 0,3$

2 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku willi

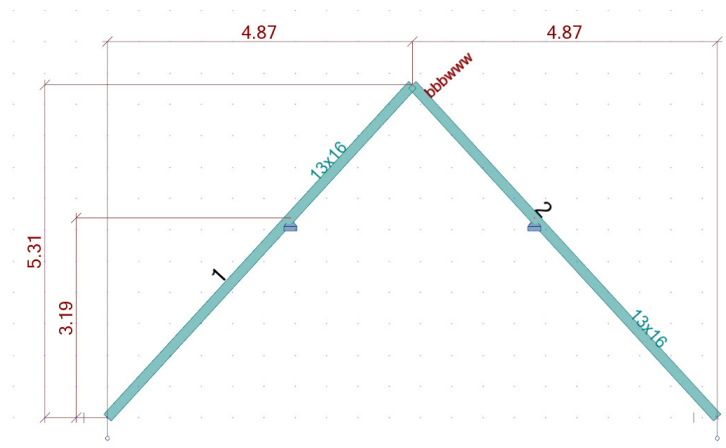
2.1 Obliczenia krokwi

Model

Drewno C24

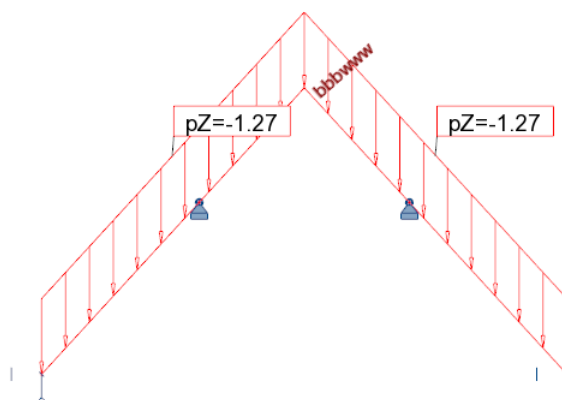
Rozstaw krokwi co 100cm

Przekrój krokwi 10x20

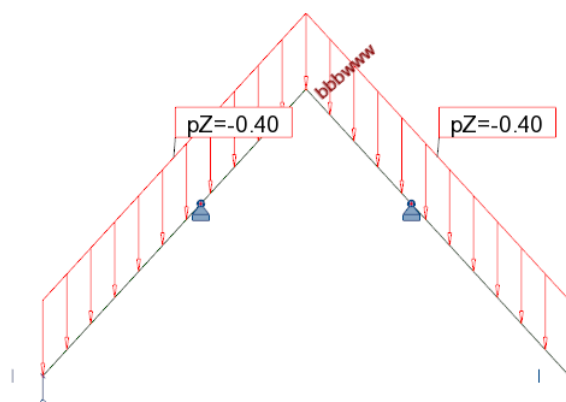


2.1.1 Obciążenia

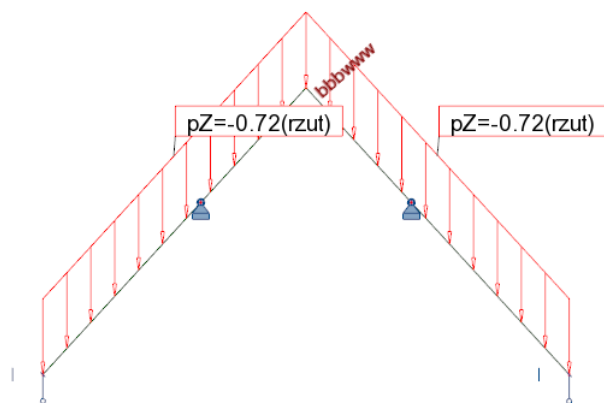
Obciążenie stałe od pokrycia



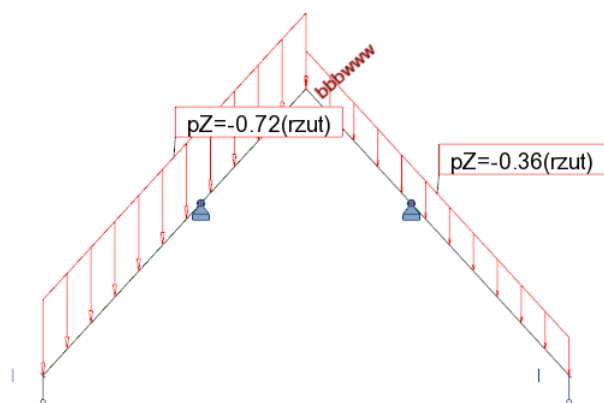
Obciążenie użytkowe



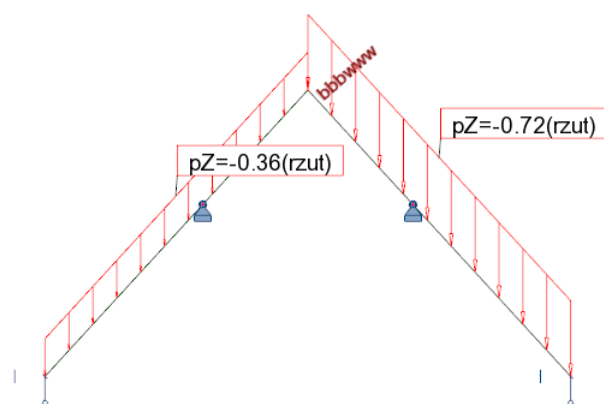
Obciążenie śniegiem – wariant 1



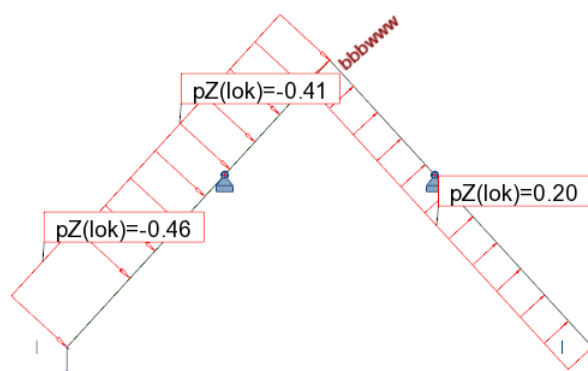
Obciążenie śniegiem – wariant 2



Obciążenie śniegiem – wariant 3

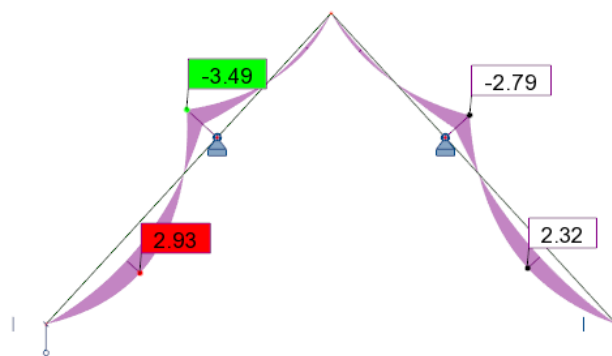


Obciążenie wiatrem – wariant 1

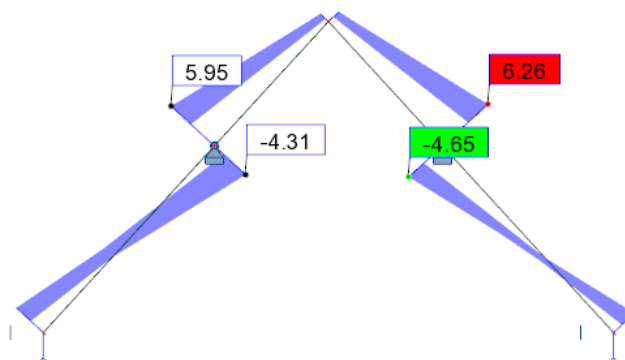


2.1.2 Siły przekrojowe

Momenty zginające M_y



Siły podłużne F_x



2.1.3 Wymiarowanie

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /17/ 1*1.15 + 2*1.50

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$	$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$	$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$	Klasa użyteczności: 2	Beta c = 0.20

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x20

$h_t = 20.0 \text{ cm}$			
$b_f = 10.0 \text{ cm}$	$A_y = 133.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 133.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 200.00 \text{ cm}^2$
$ea = 5.0 \text{ cm}$	$I_y = 6666.67 \text{ cm}^4$	$I_z = 1666.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 4566.7 \text{ cm}^4$
$es = 5.0 \text{ cm}$	$W_y = 666.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 333.33 \text{ cm}^3$	

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 5.61/200.00 = 0.28 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 2.63/666.67 = 3.94 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot 2.99/200.00 = 0.22 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 11.31 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 12.92 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 2.15 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$kh = 1.08$ $kh_y = 1.00$ $k_{mod} = 0.70$ $K_{sys} = 1.00$ $k_{cr} = 0.67$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 6.48 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel m} = 0.51$
 $\text{Sig}_{cr} = 94.02 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:		względem osi Z:	
$LY = 7.21 \text{ m}$	$\text{Lambda Y} = 124.80$	$LZ = 7.21 \text{ m}$	$\text{Lambda Z} = 99.84$

$\Lambda_{rel Y} = 2.12$	$k_y = 2.92$	$\Lambda_{rel Z} = 1.69$	$k_z = 2.07$
$LFY = 7.21 \text{ m}$	$k_{cy} = 0.20$	$LFZ = 2.88 \text{ m}$	$k_{cz} = 0.31$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.28/(0.20 \cdot 11.31) + 3.94/12.92 = 0.43 < 1.00 \quad (6.23)$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 3.94/(1.00 \cdot 12.92) = 0.30 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.22/0.67)/2.15 = 0.16 < 1.00 \quad (6.13)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,z} = 0.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.8) \cdot 1 + (0.5+0 \cdot 0.8) \cdot 4 + (1+0 \cdot 0.8) \cdot 6$

Profil poprawny !!!

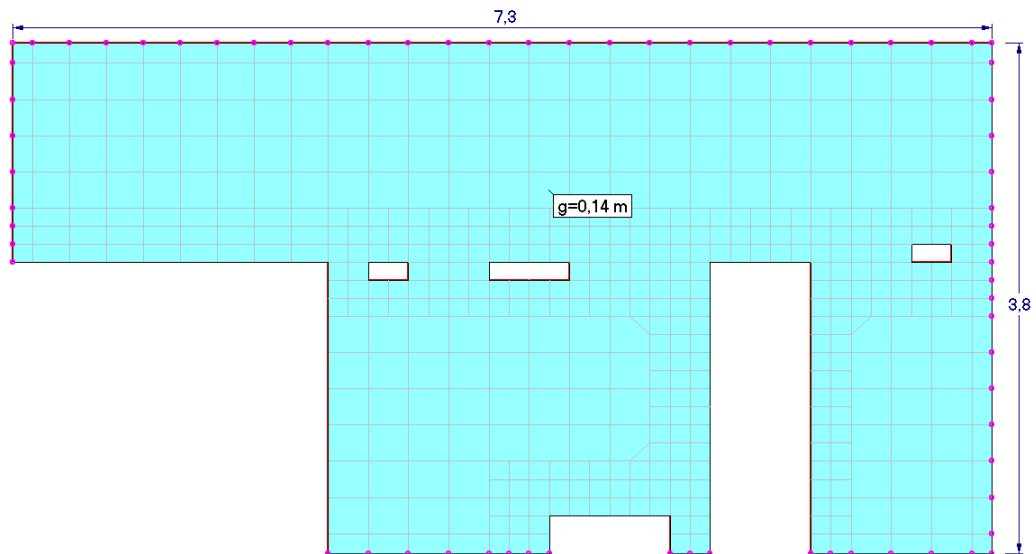
2.2 Wymiarowanie płyty stropowej nad niskim parterem

2.2.1 Założenia

• Grubość płyty	14cm
• Klasa betonu	C25/30
• Klasa stali	B lub C; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
• Klasa ekspozycji	XC1
• Otulenie zbrojenia	dolne $c = 25 \text{ mm}$, górne $c = 25 \text{ mm}$
• Graniczna szerokość rozwarcia rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
• Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego	$u_{lim} = L/300$
• Długotrwała część obciążenia zmiennego	$\psi_2 = 0,60$

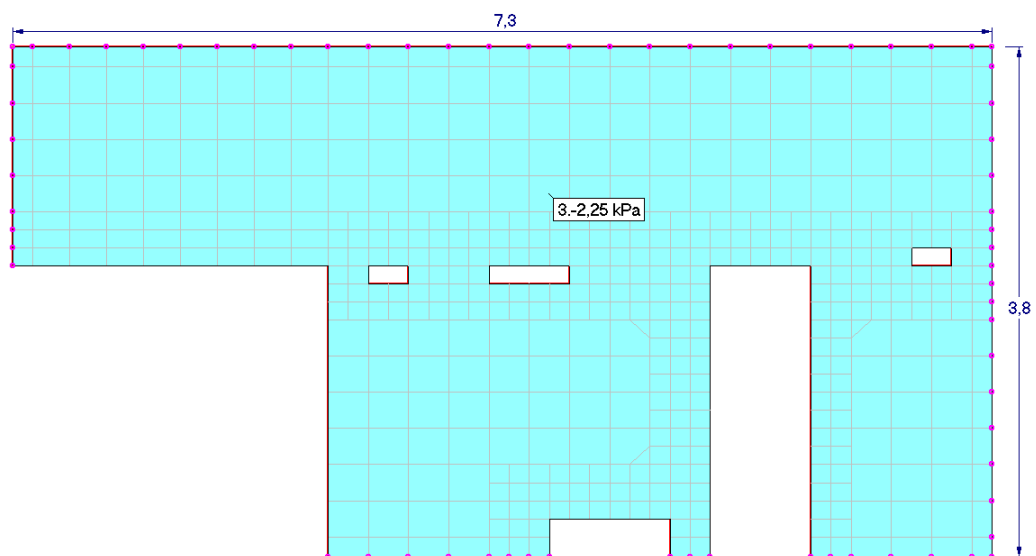
2.2.2 Model obliczeniowy

Grubości

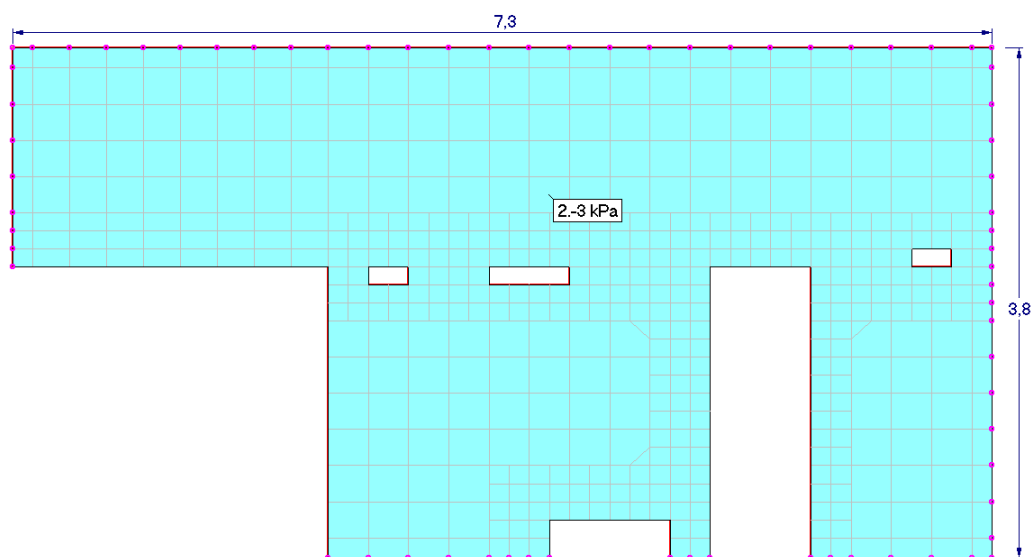


2.2.3 Obciążenia

Obciążenie stałe – warstwy stropu + instalacje



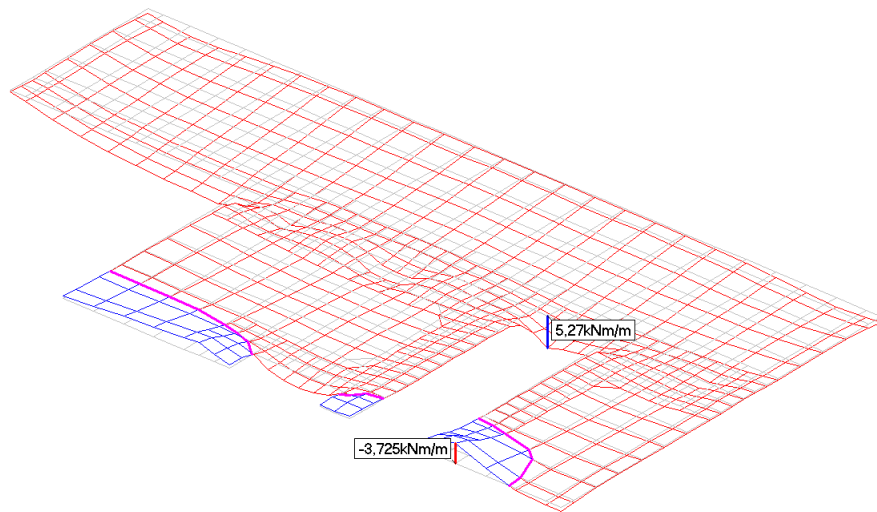
Obciążenie użytkowe stropu:



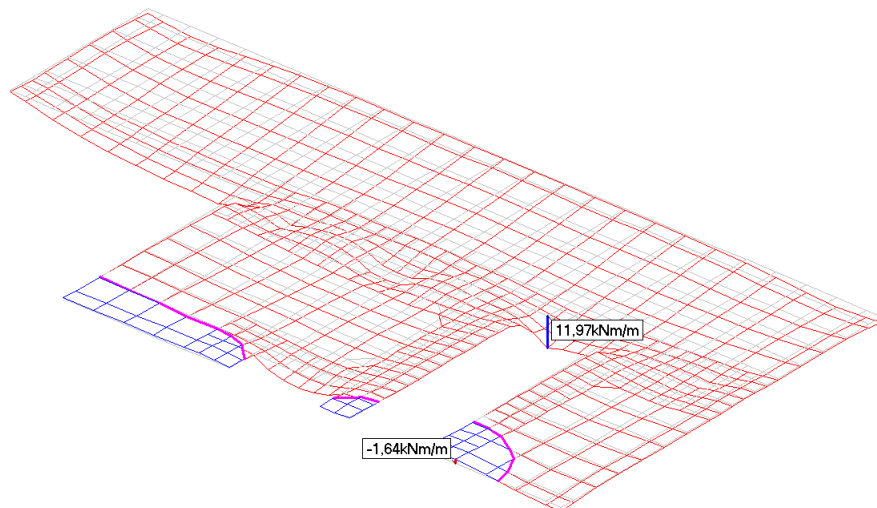
OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘŚLE

2.2.4 Momenty zginające

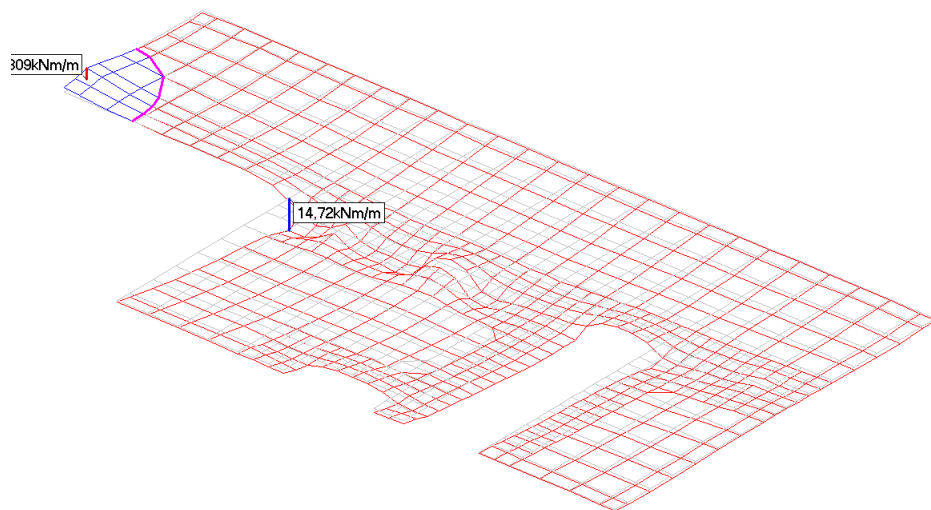
Mx-minimum



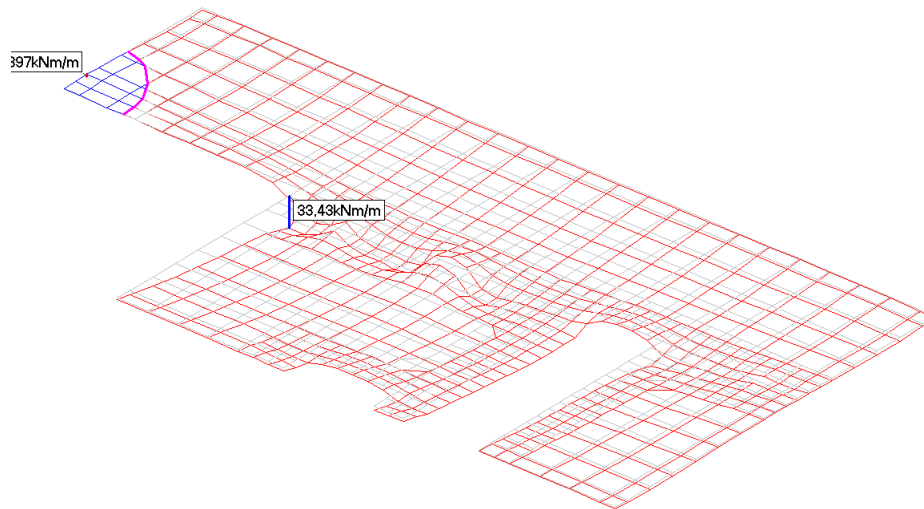
Mx-maksimum



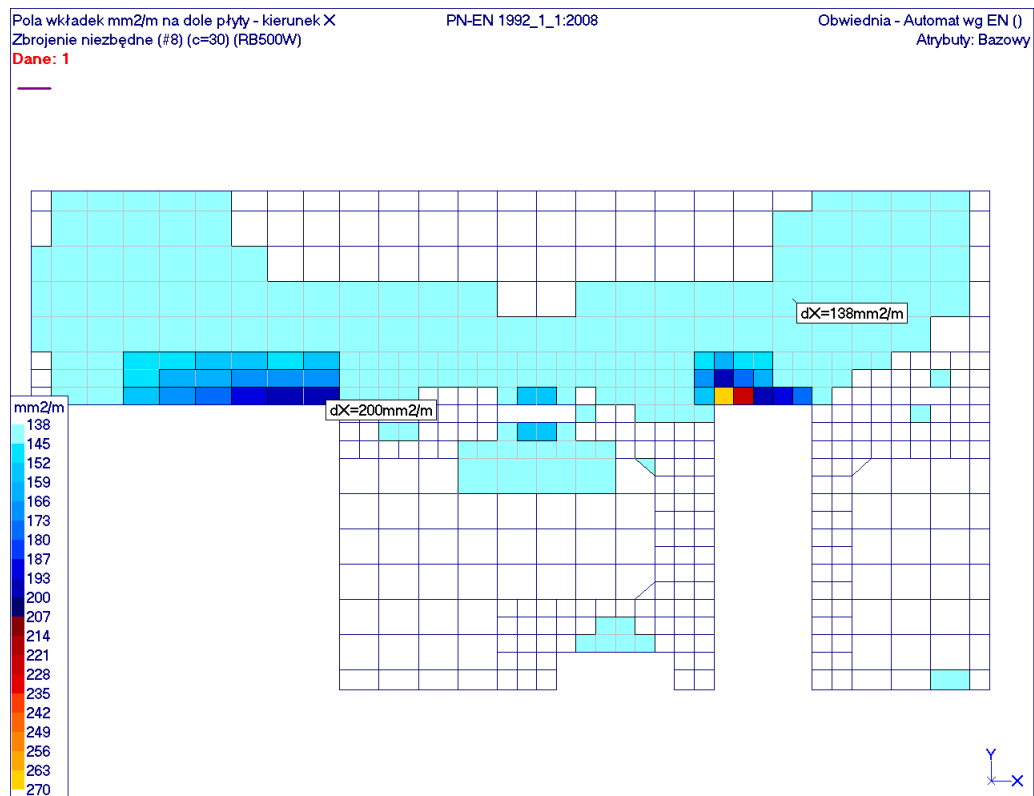
My-minimum



My-maksimum



2.2.5 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne



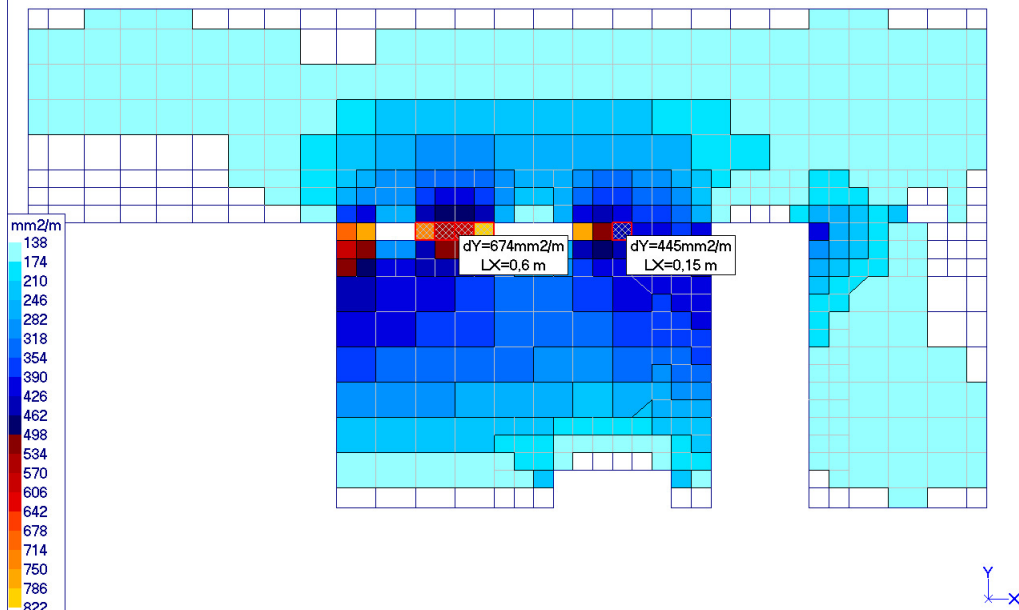
Przyjęto zbrojenie podstawowe #10c20 z lokalnym dozbrojeniem

Pola wkładek mm²/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#8) (c=30) (RB500W)

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()
Atrybuty: Bazowy

Dane: 1



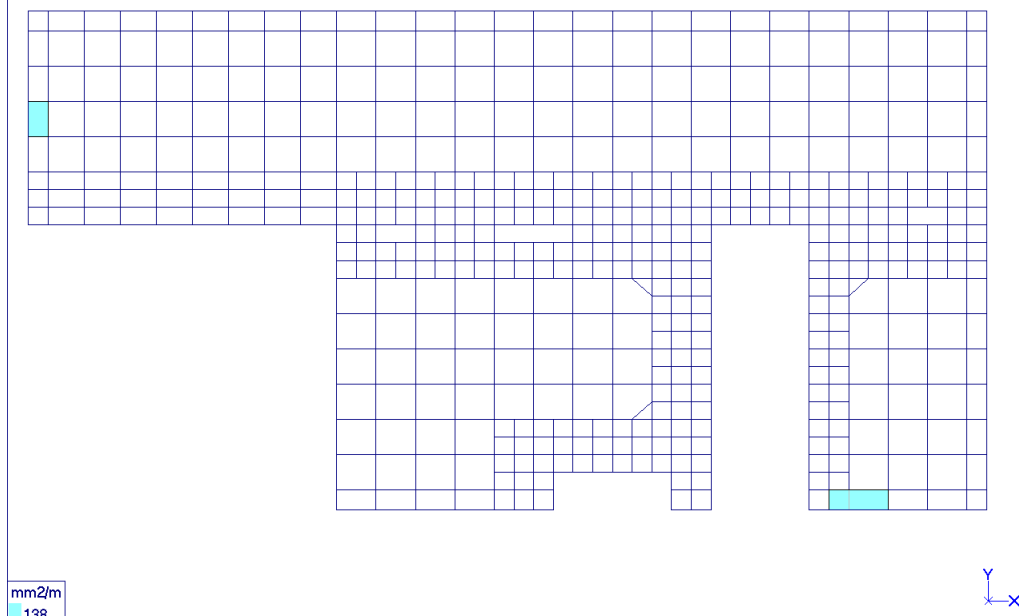
Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co10

Pola wkładek mm²/m na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#8) (c=30) (RB500W)

PN-EN 1992_1_1:2008

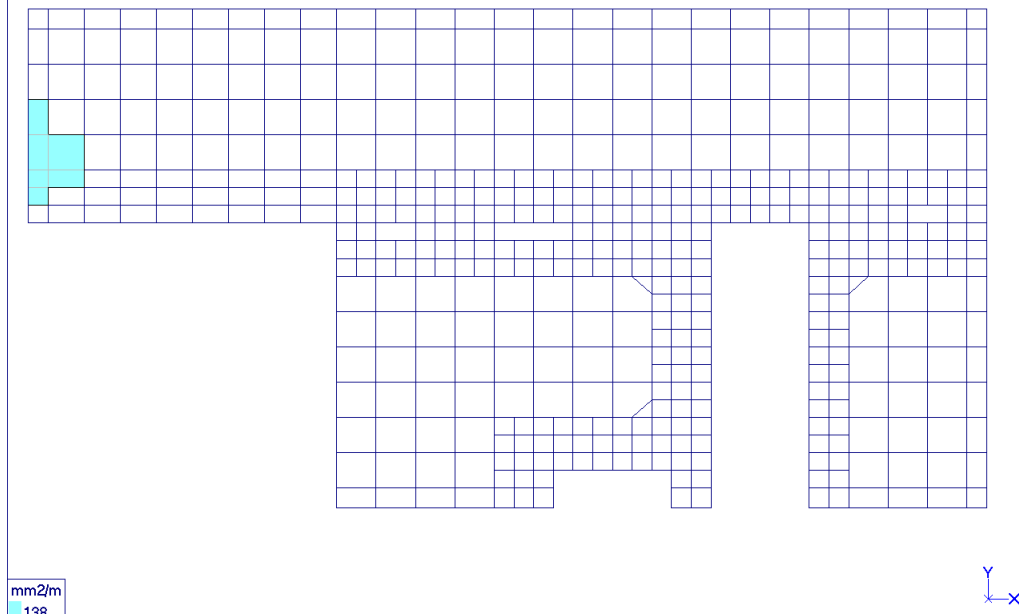
Obwiednia - Automat wg EN ()
Atrybuty: Bazowy

Dane: 1



Przyjęto zbrojenie podstawowe #8co20

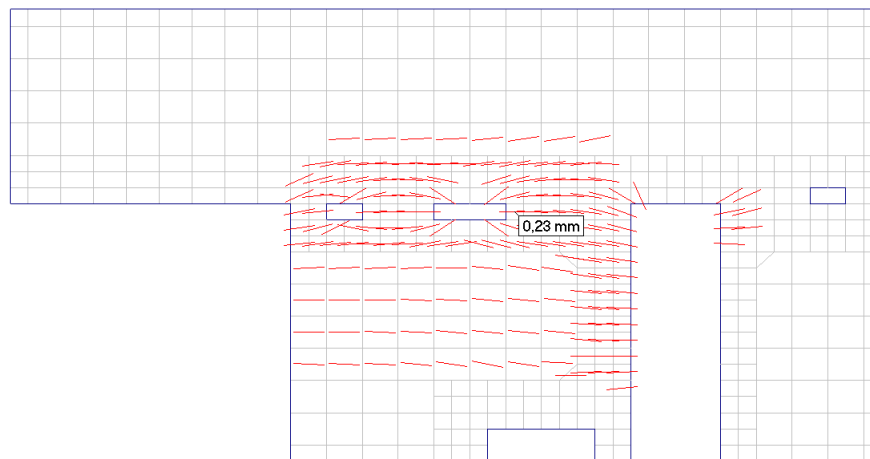
Dane: 1



Przyjęto zbrojenie podstawowe #8co20

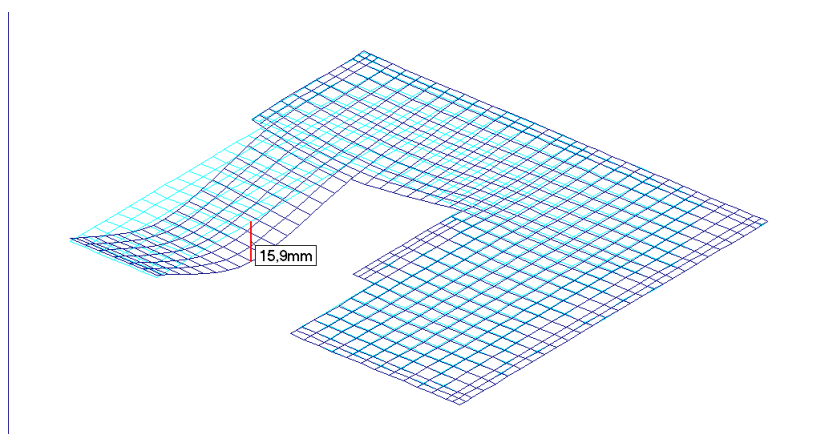
2.2.6 Zarysowanie

Spód płyty



Góra płyty – brak zarysowania

2.2.7 Ugięcie płyty zarysowanej



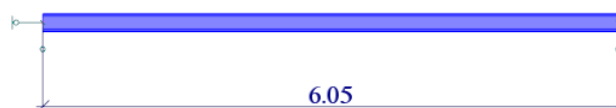
2.3 Obliczenia Belki stropu WPS Bs-4.1

Model

Stal S235JR

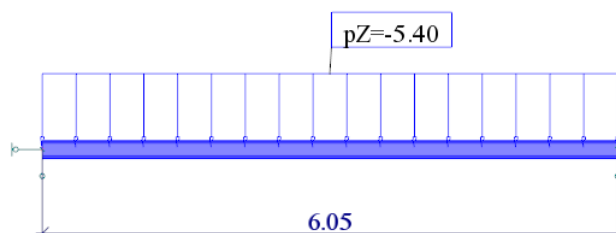
Rozstaw belek co 110cm

Przekrój belki HEA200

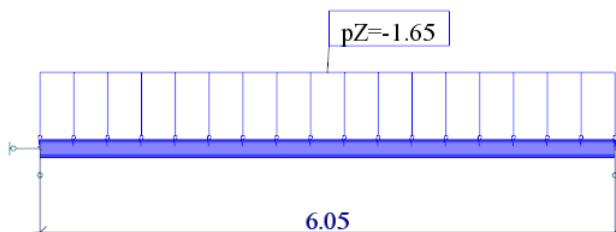


2.3.1 Obciążenia

Obciążenie stałe od stropu

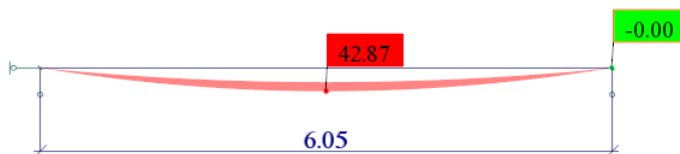


Obciążenie użytkowe

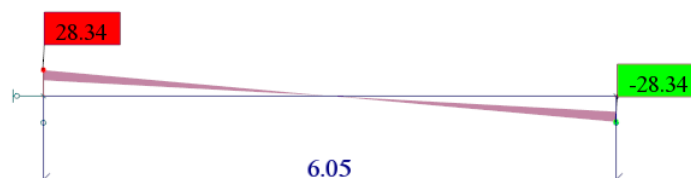


2.3.2 Siły przekrojowe

Momenty zginające M_y



Siły poprzeczne F_z



2.3.3 Wymiarowanie

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /1/ 1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.05

MATERIAŁ

S 235 EC $f_y = 235.00$ MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA200

$h=19.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=20.0$ cm	$A_y=45.09$ cm ²	$A_z=18.05$ cm ²	$A_x=53.80$ cm ²
$t_w=0.7$ cm	$I_y=3690.00$ cm ⁴	$I_z=1340.00$ cm ⁴	$I_x=21.10$ cm ⁴
$t_f=1.0$ cm	$W_{ply}=429.48$ cm ³	$W_{plz}=203.82$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 43.84$ kN*m
 $M_{y,p1,Rd} = 100.93$ kN*m
 $M_{y,c,Rd} = 100.93$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

Brak zwicchrzenia

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.43 < 1.00$ (6.2.5.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_z = 1.7$ cm $< u_{z,max} = L/350.00 = 1.7$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00

Profil poprawny !!!

2.4 Obliczenia Belki stropu WPS Bs-4.22

Model

Stal S235JR

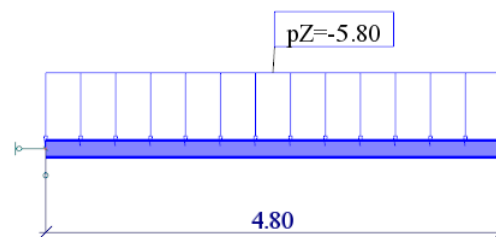
Rozstaw belek co 118cm

Przekrój belki IN200

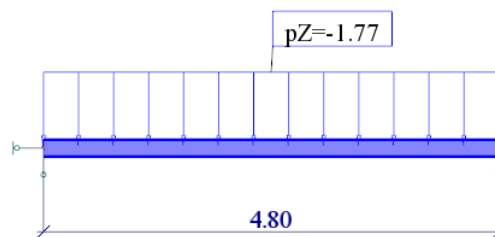


2.4.1 Obciążenia

Obciążenie stałe od stropu

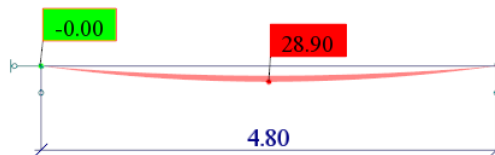


Obciążenie użytkowe

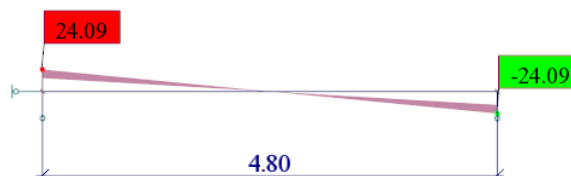


2.4.2 Siły przekrojowe

Momenty zginające M_y



Siły poprzeczne F_z



2.4.3 Wymiarowanie

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /1/ 1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.05

MATERIAŁ

S 235 EC $f_y = 235.00$ MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: IN200

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=9.0 cm	Ay=21.22 cm ²	Az=15.60 cm ²	Ax=33.40 cm ²
tw=0.8 cm	Iy=2140.00 cm ⁴	Iz=117.00 cm ⁴	Ix=14.60 cm ⁴
tf=1.1 cm	Wply=255.12 cm ³	Wplz=48.52 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 28.90$ kN*m
 $M_{y,pl,Rd} = 59.95$ kN*m
 $M_{y,c,Rd} = 59.95$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

Brak zwiczenia

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.48 < 1.00$ (6.2.5.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_z = 1.2$ cm < $u_z \max = L/350.00 = 1.4$ cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00*

Profil poprawny !!!

3 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku zwierzątarni (B)

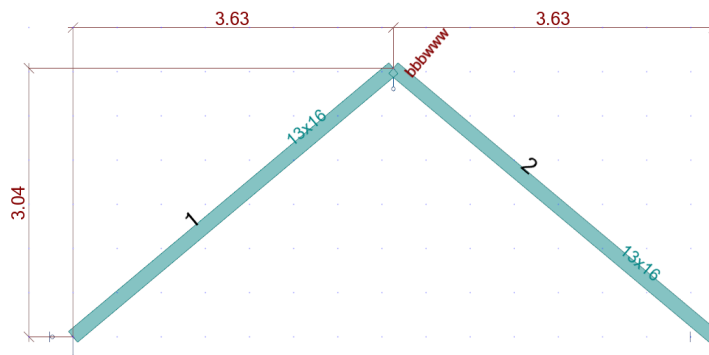
3.1 Obliczenie krokwi dachu

Model

Drewno C24

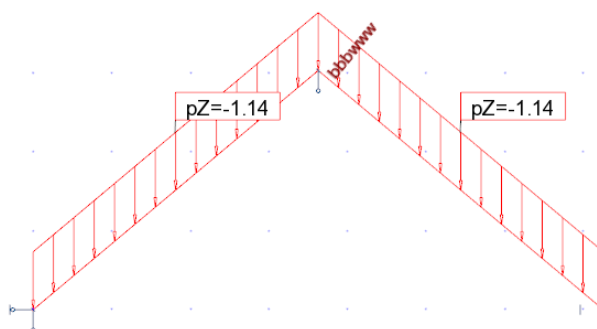
Rozstaw krokwi co 90cm

Przekrój krokwi 10x20

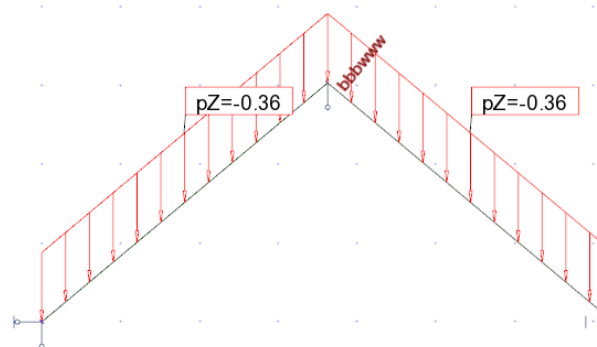


3.1.1 Obciążenia

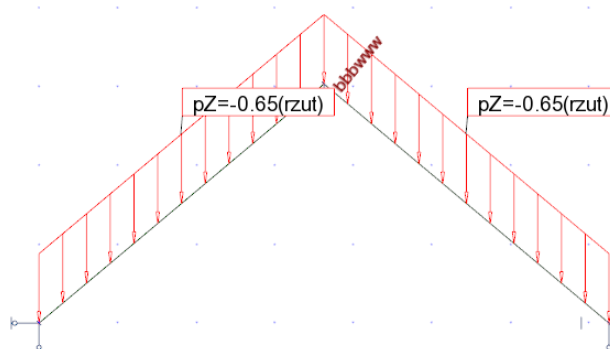
Obciążenie stałe od pokrycia



Obciążenie użytkowe



Obciążenie śniegiem – wariant 1



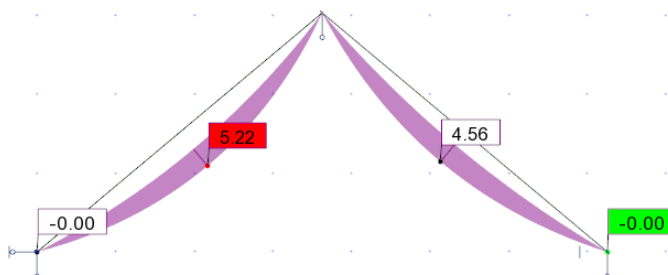
Obciążenie śniegiem – wariant 2

Obciążenie śniegiem – wariant 3

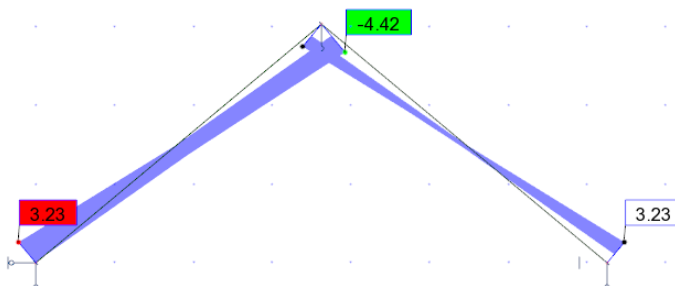
Obciążenie wiatrem – wariant 1

3.1.2 Siły przekrojowe

Momenty zginające M_y



Siły podłużne F_x



3.1.3 Wymiarowanie

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /17/ 1*1.15 + 2*1.50

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$	$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$	$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$	Klasa użyteczności: 2	Beta c = 0.20

PARAMETRY PRZEKROJU: 10x20

$h_t = 20.0 \text{ cm}$	$A_y = 133.33 \text{ cm}^2$	$A_z = 133.33 \text{ cm}^2$	$A_x = 200.00 \text{ cm}^2$
$b_f = 10.0 \text{ cm}$	$I_y = 6666.67 \text{ cm}^4$	$I_z = 1666.67 \text{ cm}^4$	$I_x = 4566.7 \text{ cm}^4$
$e_a = 5.0 \text{ cm}$	$W_y = 666.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 333.33 \text{ cm}^3$	
$e_s = 5.0 \text{ cm}$			

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = 3.51/666.67 = 5.27 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 11.08 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h_y} = 1.00$ $k_{mod} = 0.60$ $K_{sys} = 1.00$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 4.26 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{rel m} = 0.60$
 $\text{Sig}_{cr} = 67.73 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:
nie analizowano

względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.27/11.08 = 0.48 < 1.00$ (6.11)

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 5.27/(1.00 * 11.08) = 0.48 < 1.00$ (6.33)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_{fin,z} = 2.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.8)*1 + (1+0*0.8)*4 + (0.6+0*0.8)*6$

Profil poprawny !!!

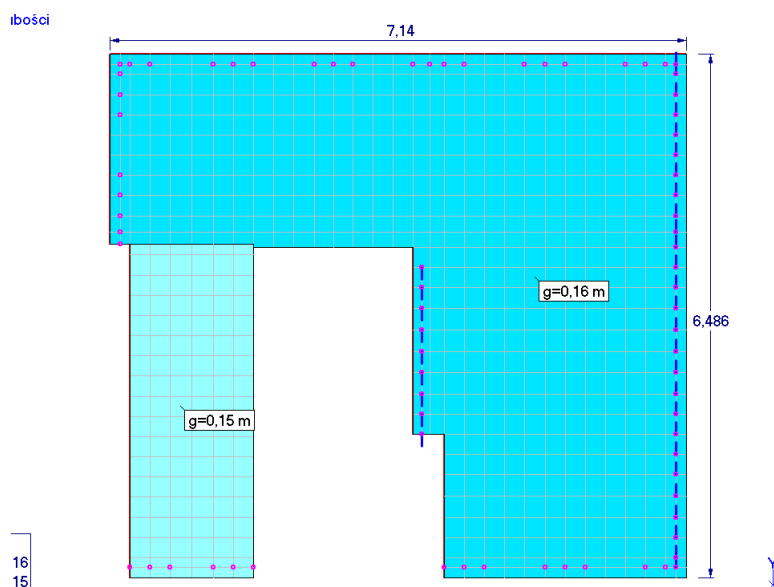
3.2 Wymiarowanie płyty stropowej nad piwnicą

3.2.1 Założenia

- | | |
|---|---|
| • Grubość płyty | 16cm |
| • Klasa betonu | C25/30 |
| • Klasa stali | B lub C; $f_{yk} = 500\text{MPa}$ |
| • Klasa ekspozycji | XC1 |
| • Otulenie zbrojenia | dolne $c = 25\text{mm}$, górne $c = 25\text{mm}$ |
| • Graniczna szerokość rozwarcia rys | $w_{lim} = 0,3\text{mm}$ |
| • Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego | $u_{lim} = L/300$ |
| • Długotrwała część obciążenia zmiennego | $\psi_2 = 0,60$ |

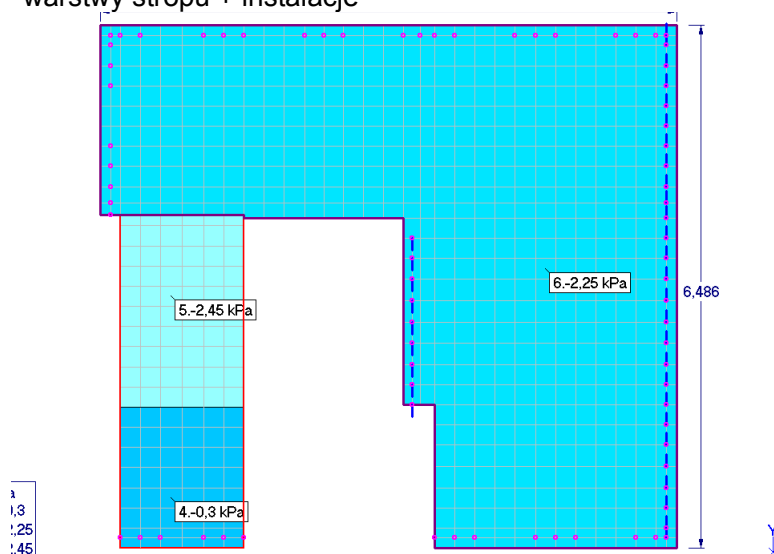
3.2.2 Model obliczeniowy

Grubości

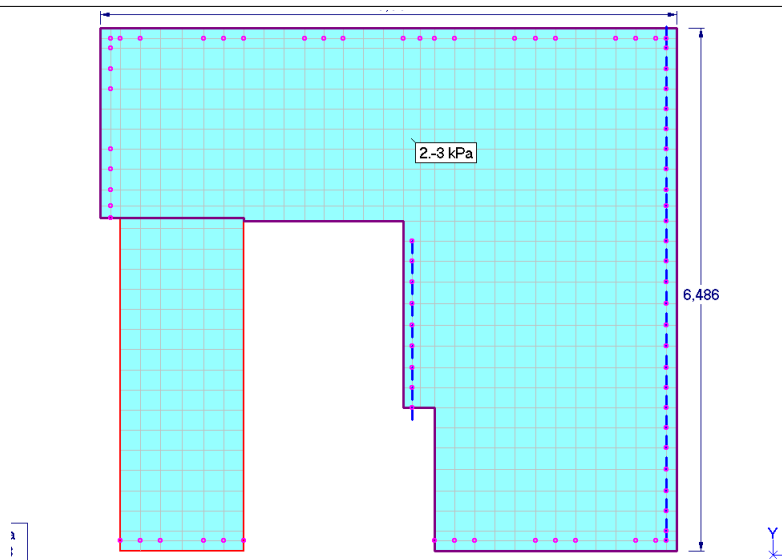


3.2.3 Obciążenia

Obciążenie stałe – warstwy stropu + instalacje



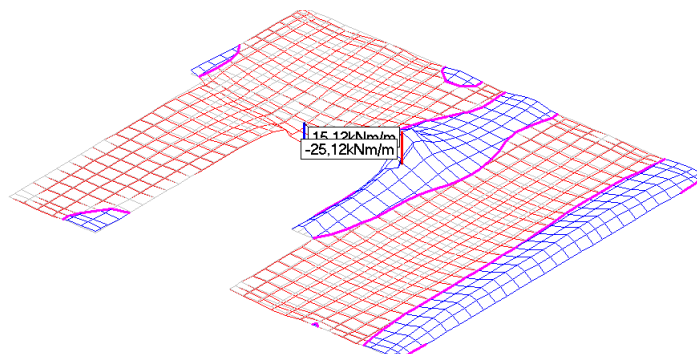
Obciążenie użytkowe stropu:



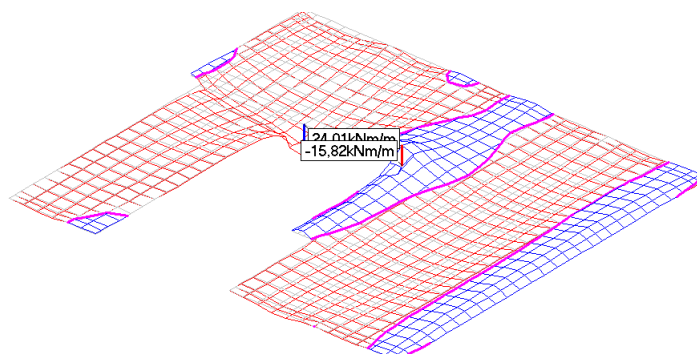
OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘŚLE

3.2.4 Momenty zginające

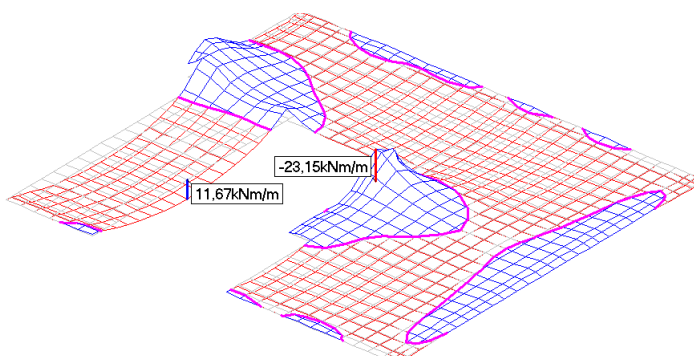
Mx-minimum



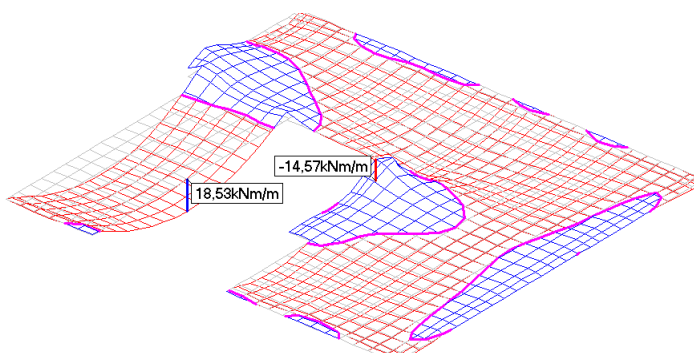
Mx-maksimum



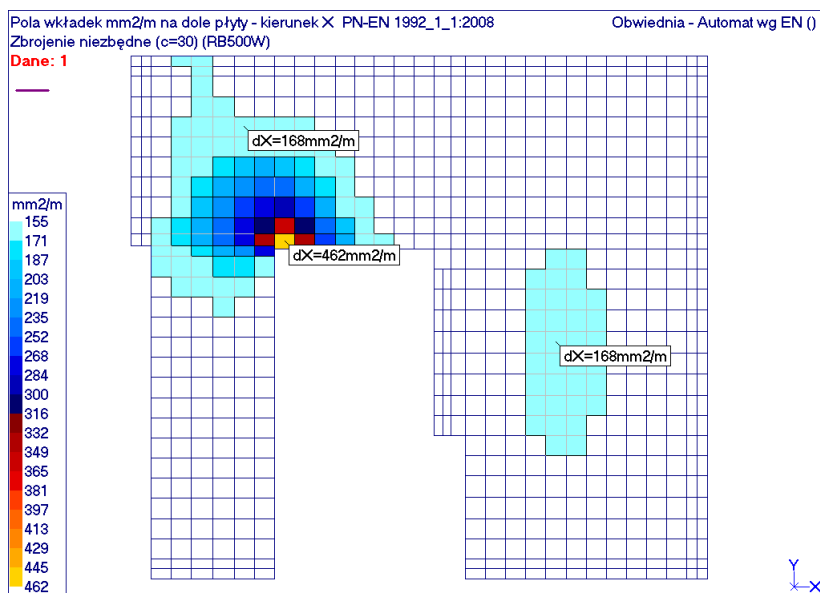
My-minimum



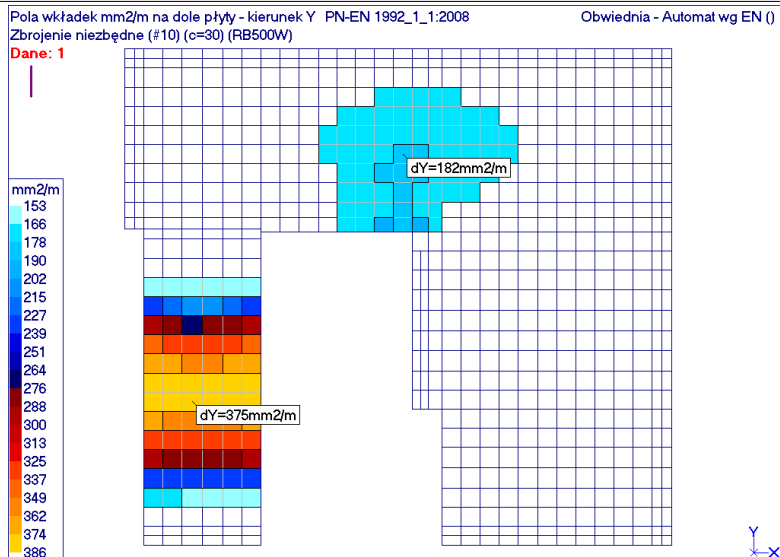
My-maksimum



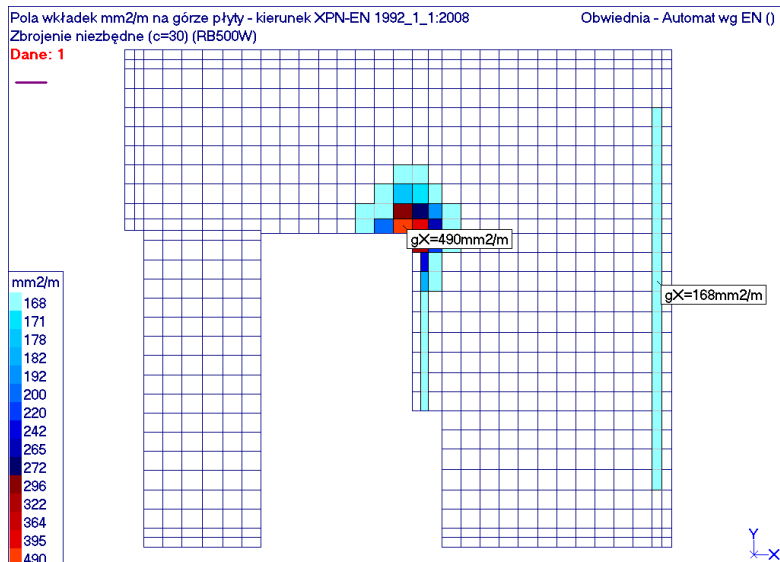
3.2.5 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne



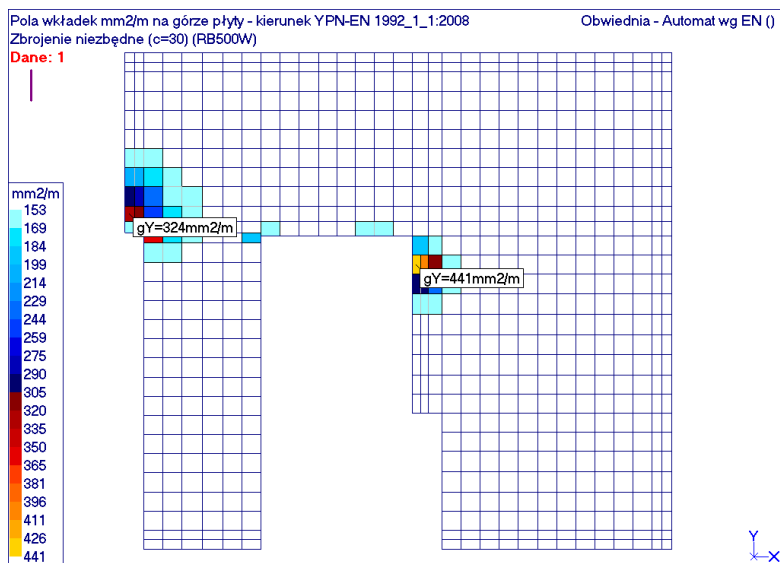
Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20 z lokalnym



Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20



Przyjęto zbrojenie podstawowe #8co20 z lokalnym dozbrojeniem #10co20

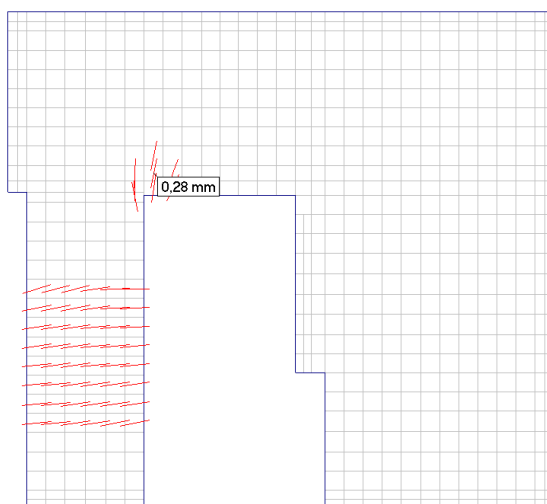


Przyjęto zbrojenie podstawowe #8co20 z lokalnym dozbrojeniem #10co20

3.2.6 Zarysowanie

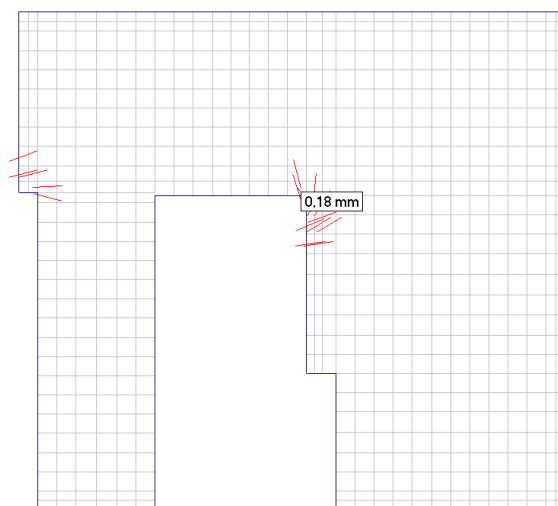
Spód płyty

ane. 1

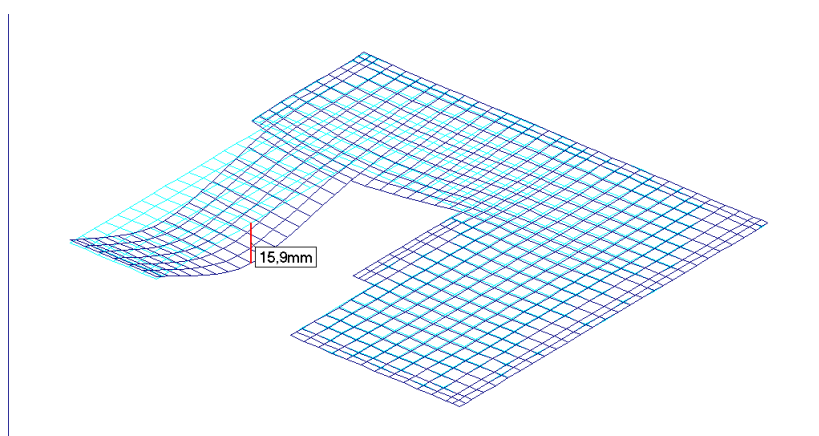


Góra płyty

ane. 1



3.2.7 Ugięcie płyty zarysowanej



4 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe budynku D

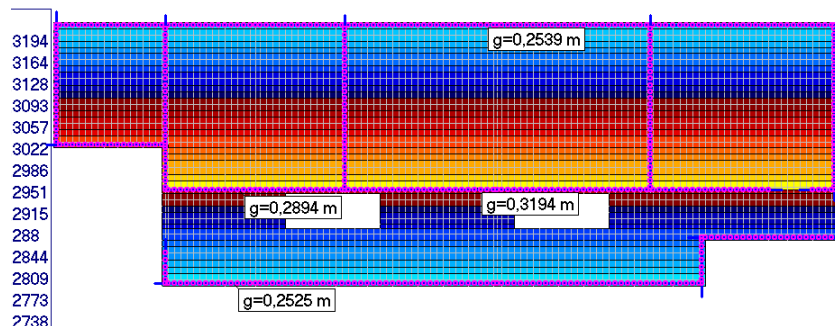
4.1 Wymiarowanie płyty stropowej

4.1.1 Założenia

• Grubość płyty	zmienna
• Klasa betonu	C30/37
• Klasa stali	B lub C; $f_{yk} = 500\text{MPa}$
• Klasa ekspozycji	XC2
• Otulenie zbrojenia	dolne $c = 25\text{mm}$, górne $c = 30\text{mm}$
• Graniczna szerokość rozwarcia rys	$w_{lim} = 0,3\text{mm}$
• Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego	$u_{lim} = L/300$
• Długotrwała część obciążenia zmiennego	$\psi_2 = 0,60$

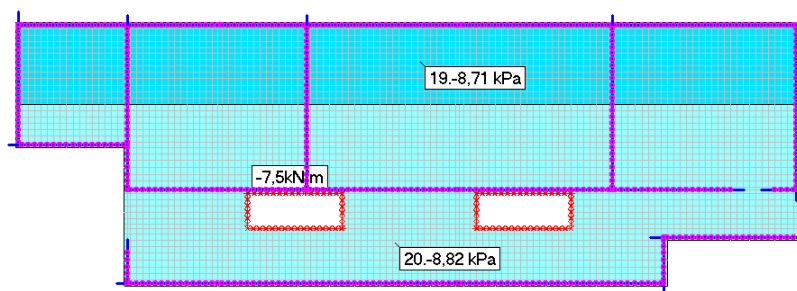
4.1.2 Model obliczeniowy

Grubości

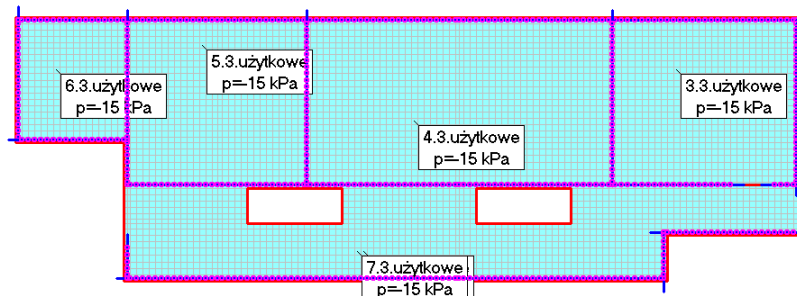


4.1.3 Obciążenia

Obciążenie stałe – warstwy stropu + instalacje



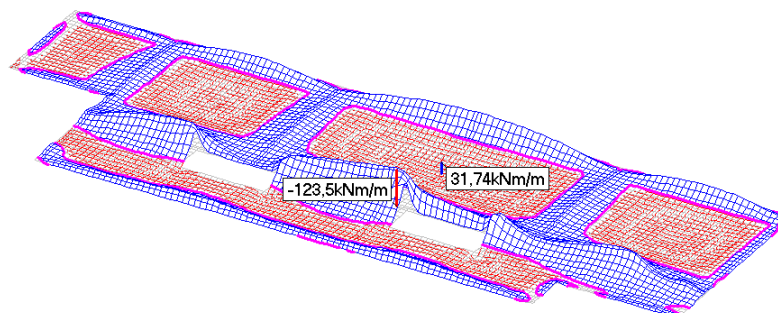
Obciążenie użytkowe stropu:



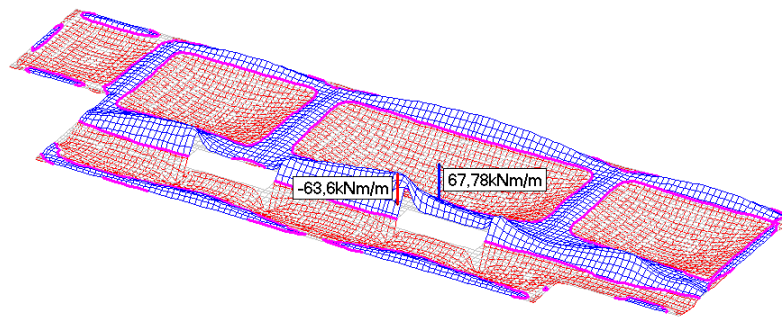
OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZEŚLE

4.1.4 Momenty zginające

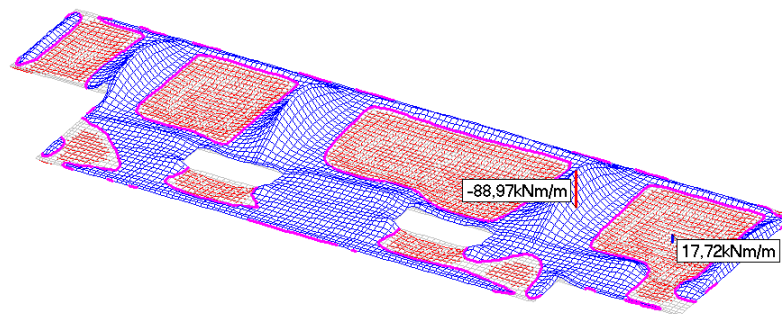
Mx-minimum



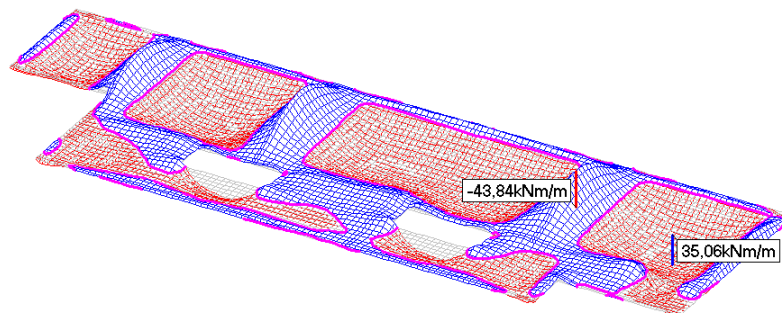
Mx-maksimum



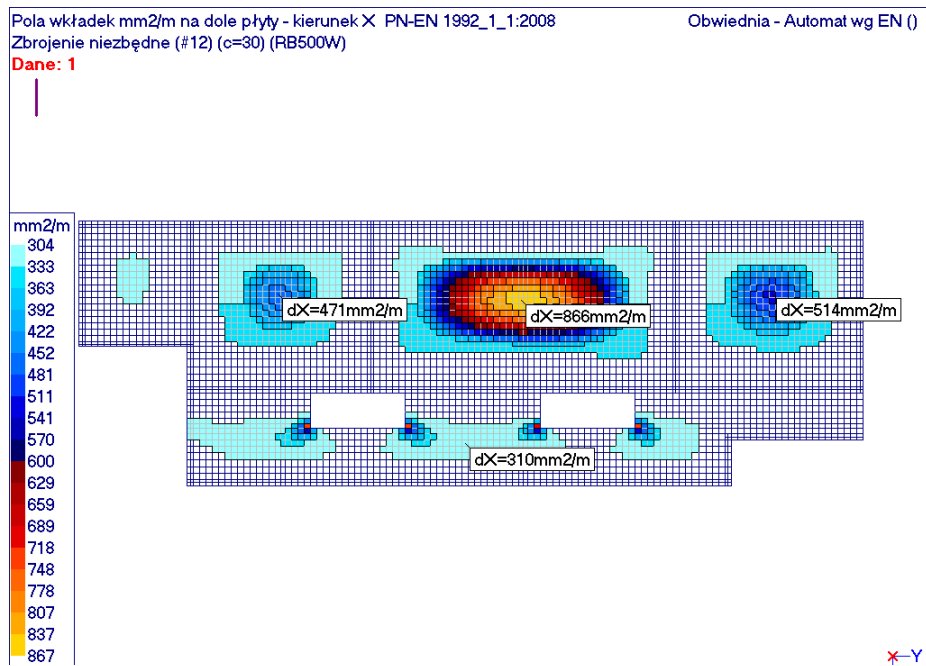
My-minimum



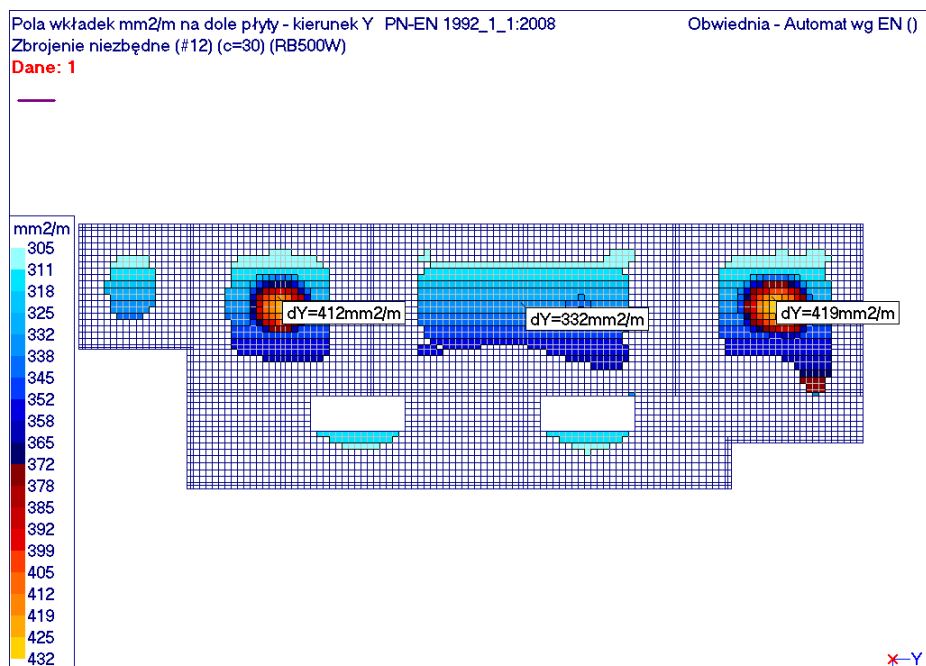
My-maksimum



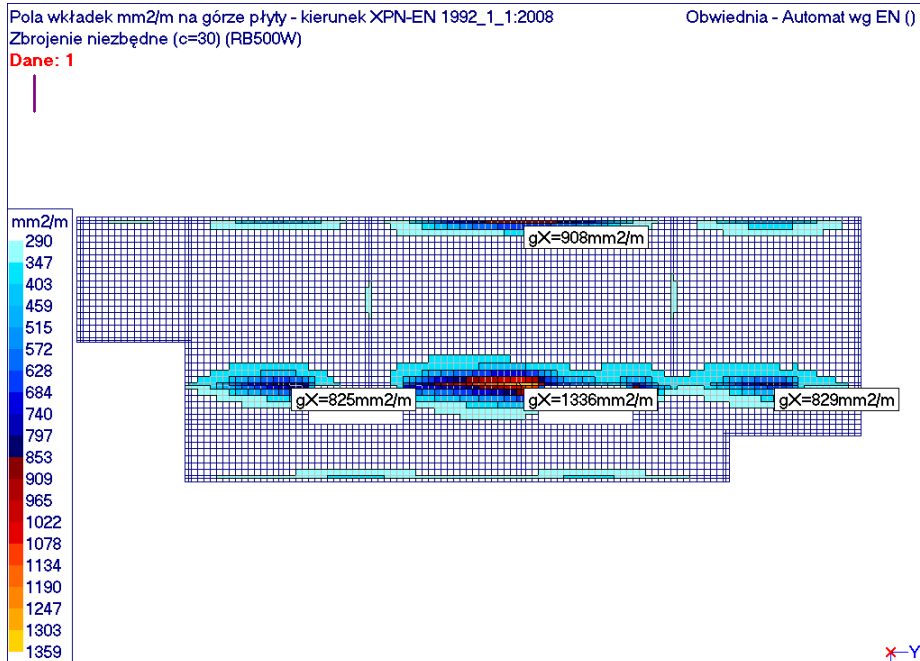
4.1.5 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne



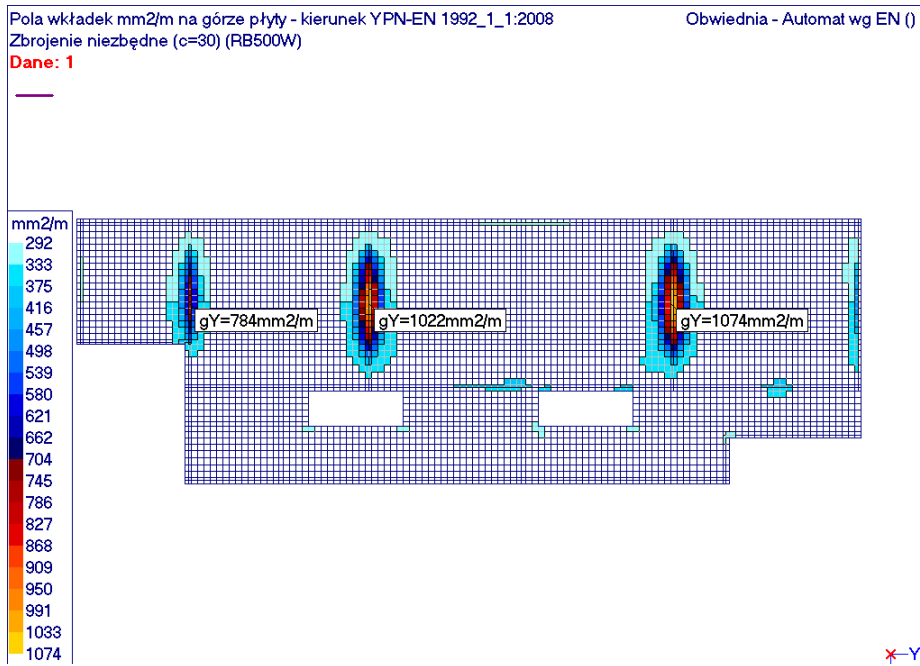
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co20 z lokalnym dozbrojeniem



Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co20



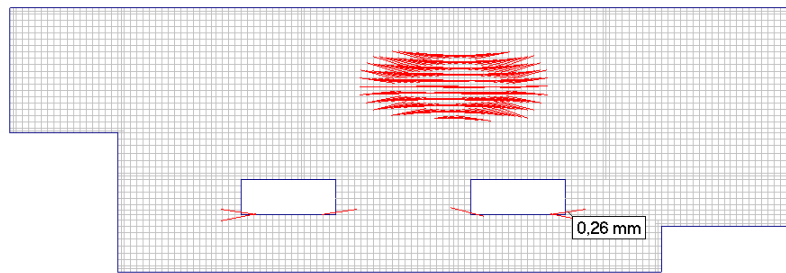
Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20 z lokalnym dozbrojeniem



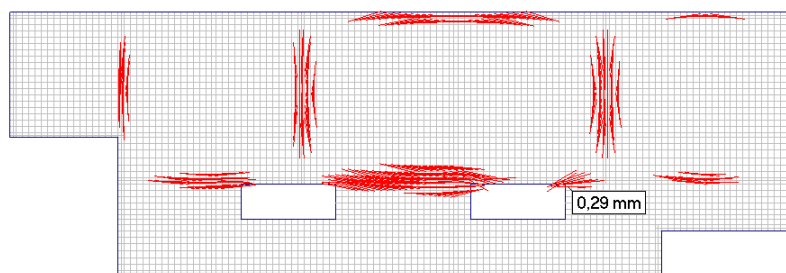
Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20 z lokalnym dozbrojeniem

4.1.6 Zarysowanie

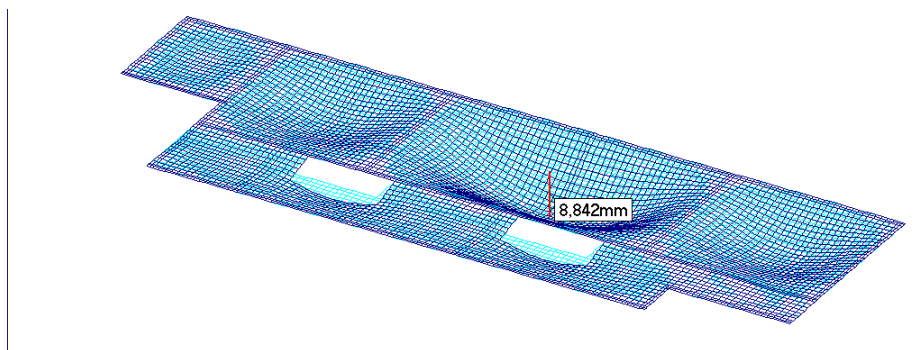
Spód płyty



Góra płyty



4.1.7 Ugięcie płyty zarysowanej



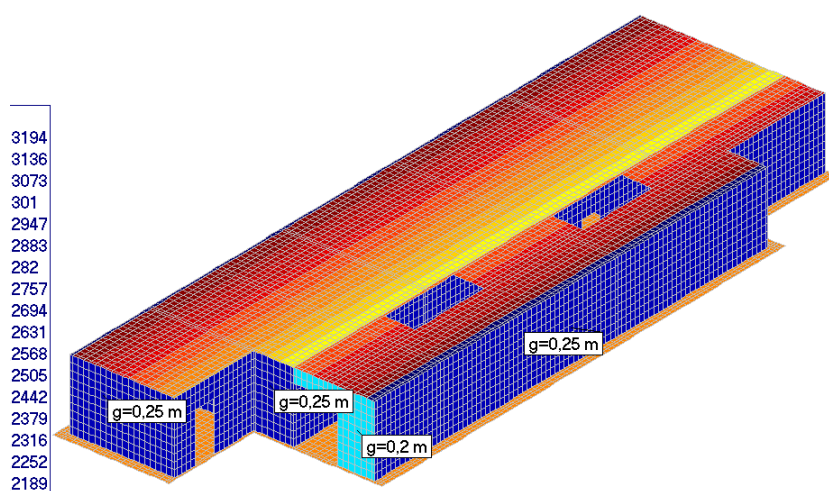
4.2 Wymiarowanie ścian

4.2.1 Założenia

• Grubość płyty	25cm
• Klasa betonu	C30/37
• Klasa stali	B lub C; $f_{yk} = 500\text{MPa}$
• Klasa ekspozycji	XC2
• Otulenie zbrojenia	wewnętrzne $c = 30\text{mm}$, zewnętrzne $c = 30\text{mm}$
• Graniczna szerokość rozwarcia rys	$w_{lim} = 0,3\text{mm}$
• Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego	$u_{lim} = L/300$
• Długotrwała część obciążenia zmiennego	$\psi_2 = 0,60$

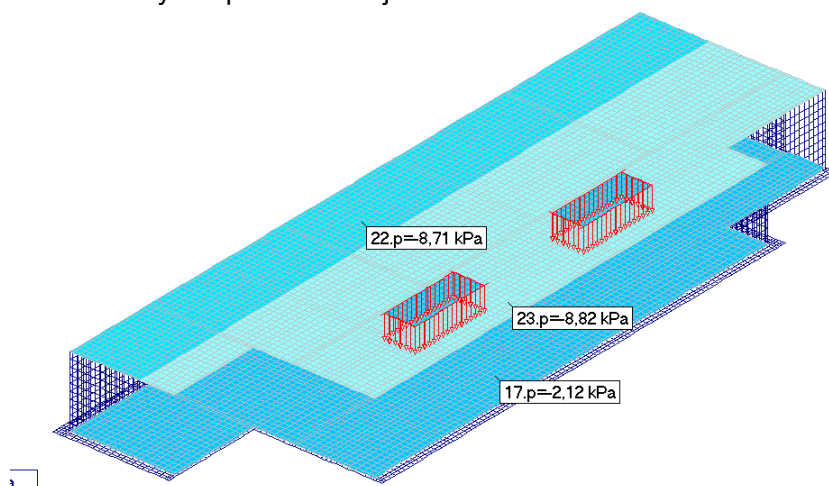
4.2.2 Model obliczeniowy

Grubości

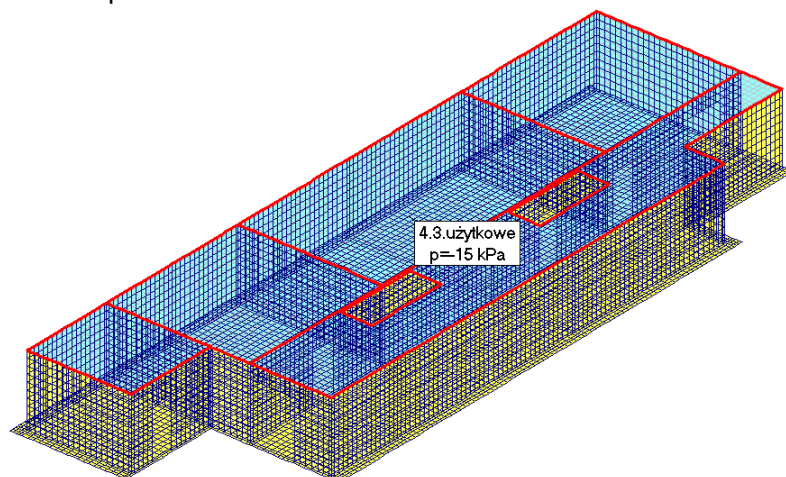


4.2.3 Obciążenia

Obciążenie stałe – warstwy stropu + instalacje

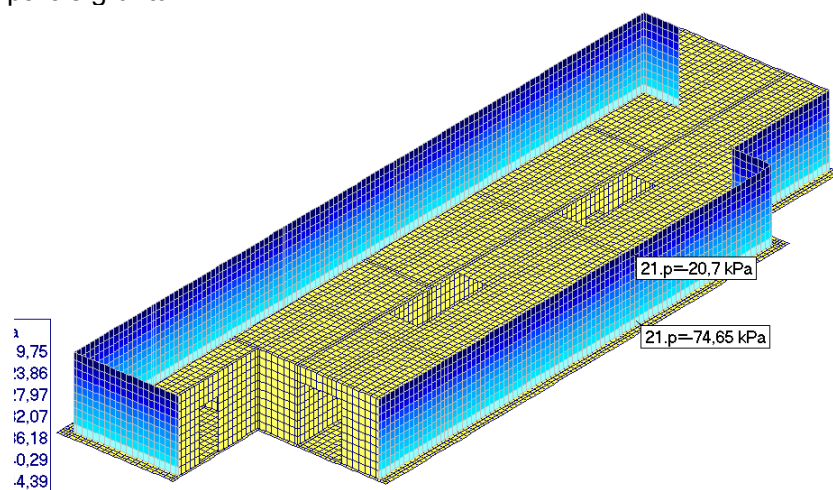


Obciążenie użytkowe stropu:



OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘŚLE

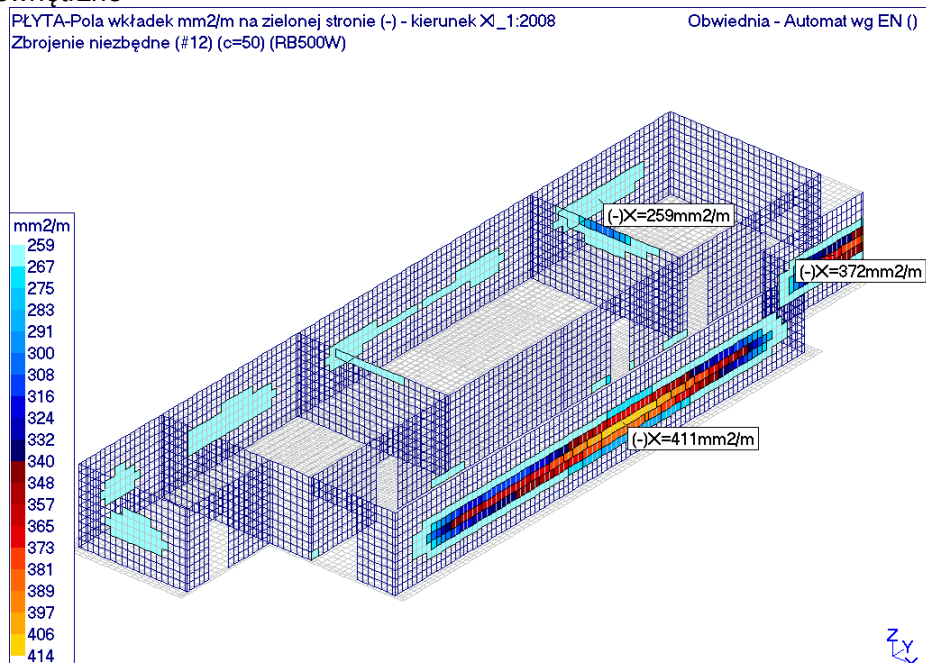
Obciążenie – parcie gruntu:



OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZĘŚLE

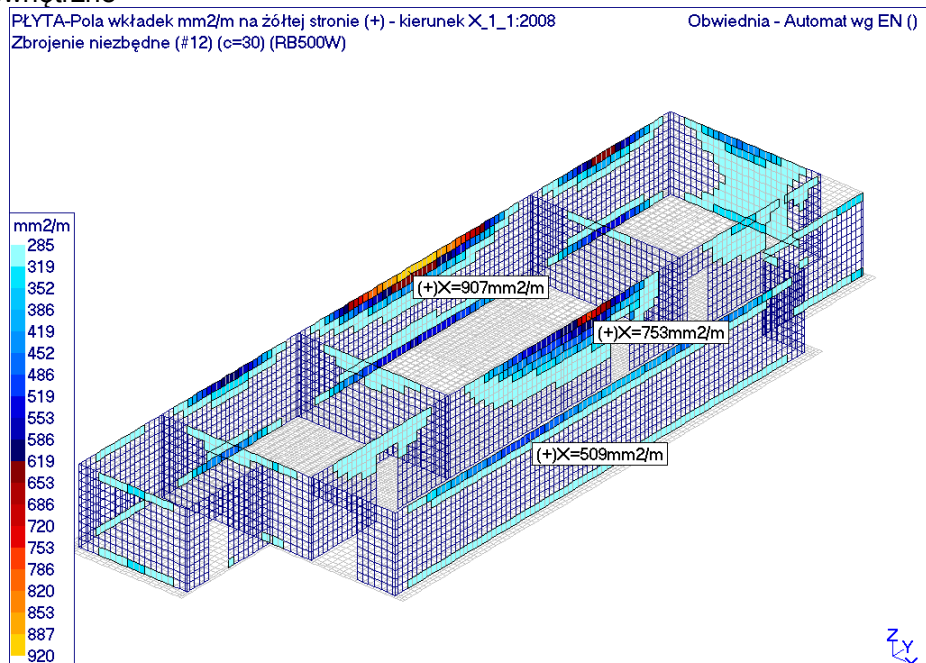
4.2.4 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne

Pionowe wewnętrzne



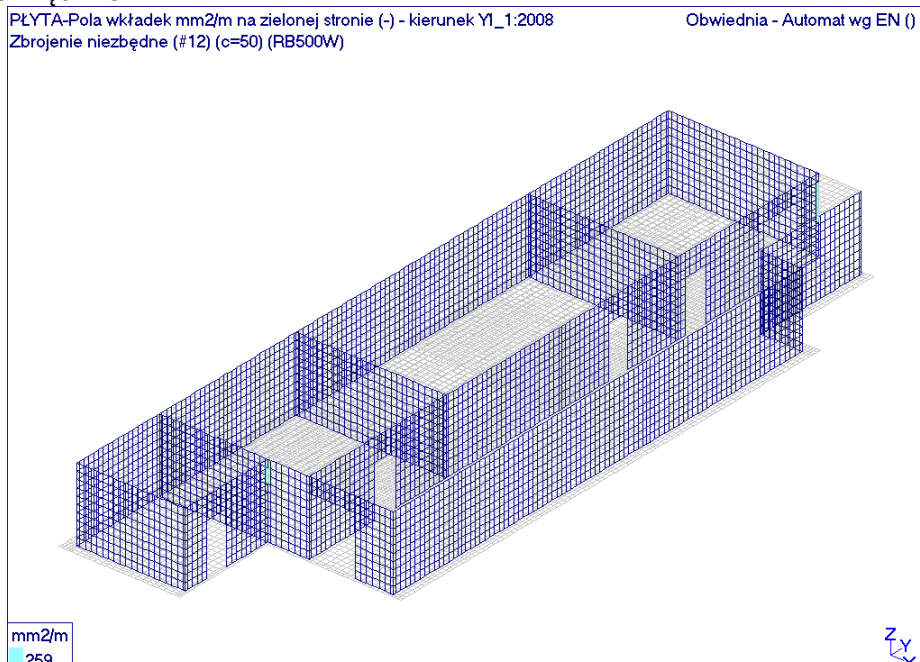
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co20 z lokalnym dozbrojeniem

Pionowe zewnętrzne



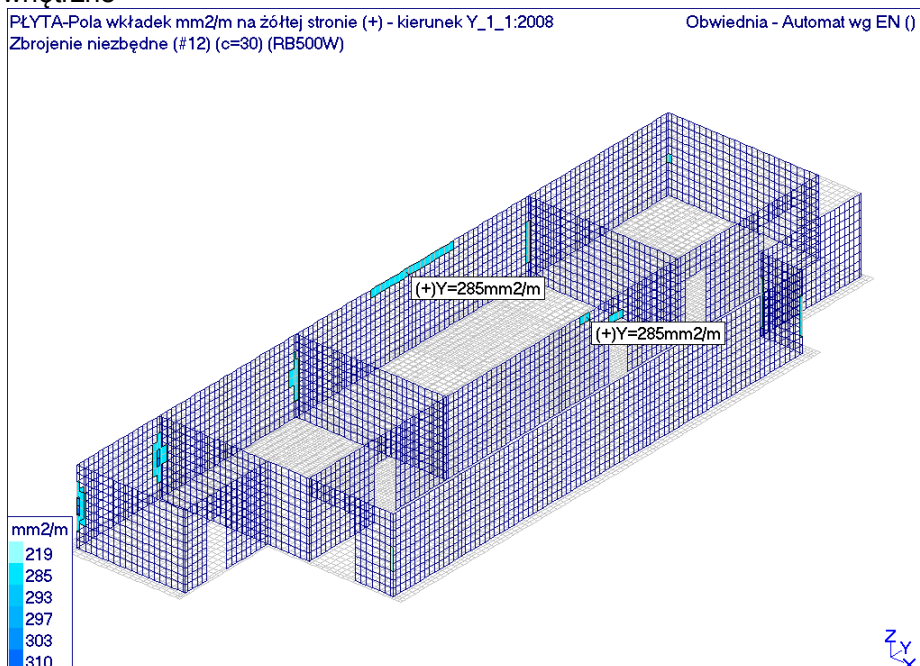
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co20 z lokalnym dozbrojeniem

Poziome wewnętrzne



Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20 z lokalnym dozbrojeniem

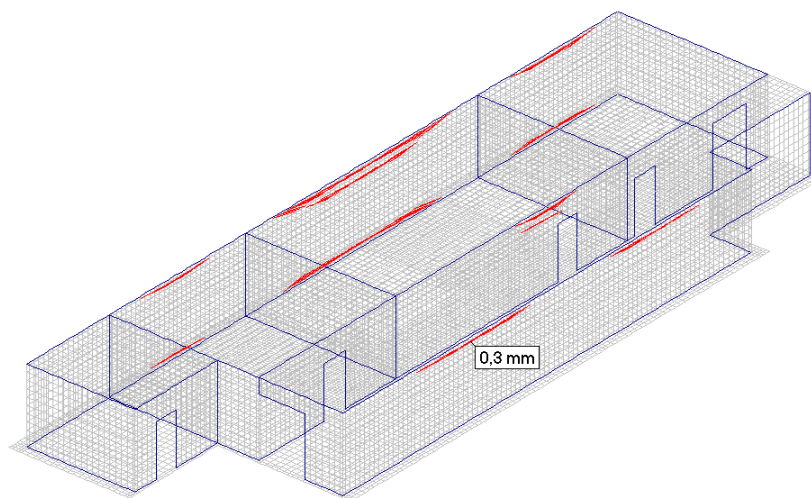
Poziome zewnętrzne



Przyjęto zbrojenie podstawowe #10co20 z lokalnym dozbrojeniem

4.2.5 Zarysowanie

Strona zewnętrzna



Strona wewnętrzna

Brak zarysowania

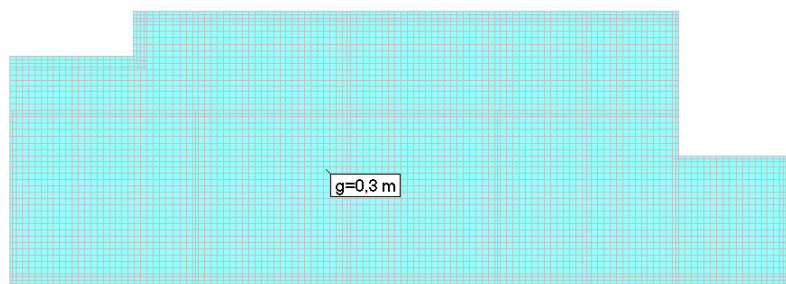
4.3 Wymiarowanie płyty fundamentowej

4.3.1 Założenia

- | | |
|---|---|
| • Grubość płyty | 30cm |
| • Klasa betonu | C30/37 |
| • Klasa stali | B lub C; $f_{yk} = 500\text{MPa}$ |
| • Klasa ekspozycji | XC2 |
| • Otulenie zbrojenia | dolne $c = 30\text{mm}$, górne $c = 30\text{mm}$ |
| • Graniczna szerokość rozwarcia rys | $w_{lim} = 0,3\text{mm}$ |
| • Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego | $u_{lim} = L/300$ |
| • Długostrwałą część obciążenia zmiennego | $\psi_2 = 0,60$ |

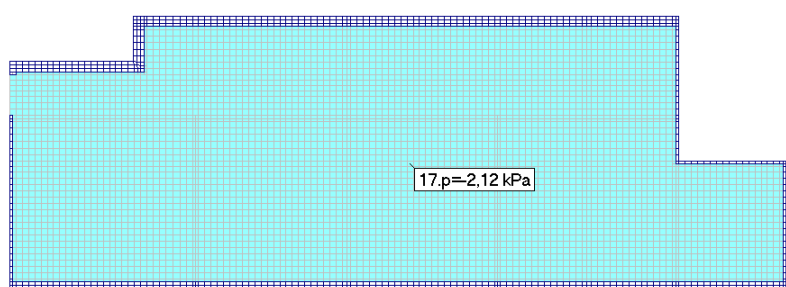
4.3.2 Model obliczeniowy

Grubości



4.3.3 Obciążenia

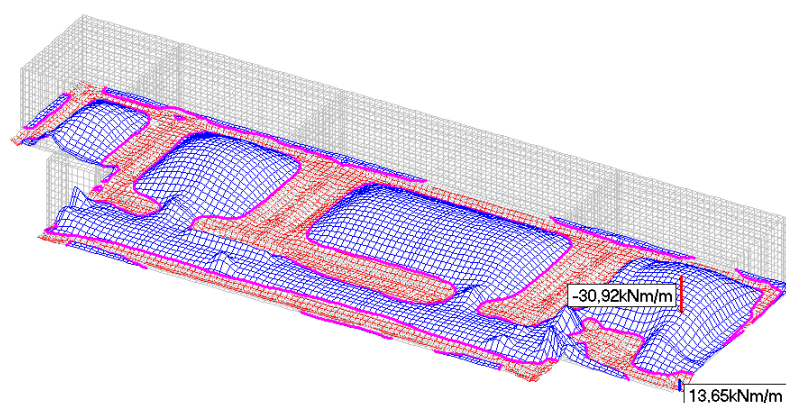
Obciążenie stałe – warstwy posadzki



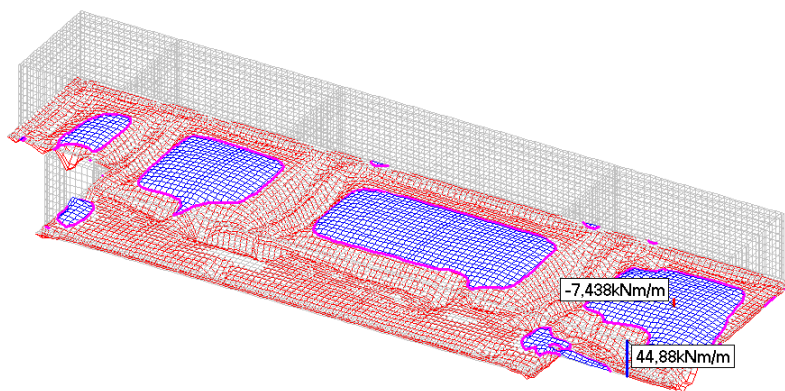
Pozostałe obciążenia (użytkowe + parcie gruntu) wynikają z modelu 3d przedstawionego w punkcie 5.2.3

4.3.4 Momenty zginające

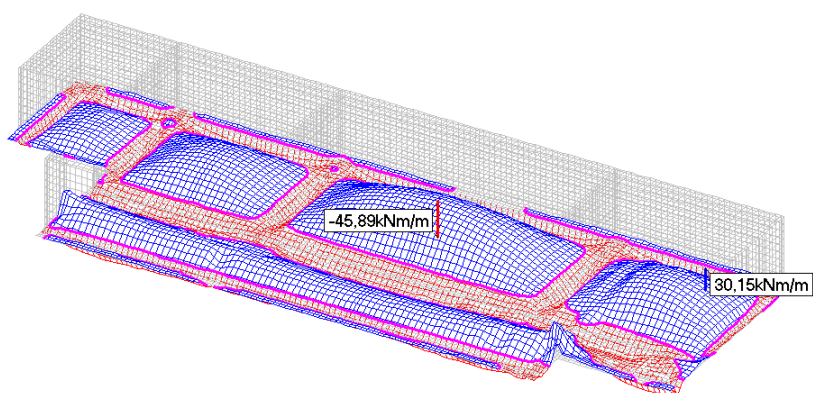
M_x -minimum



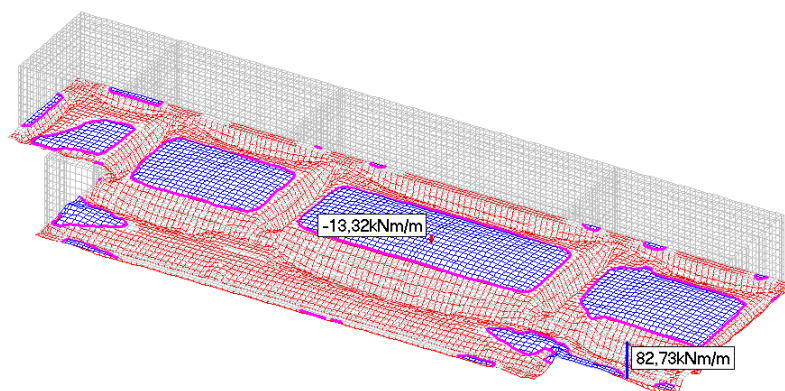
Mx-maksimum



My-minimum

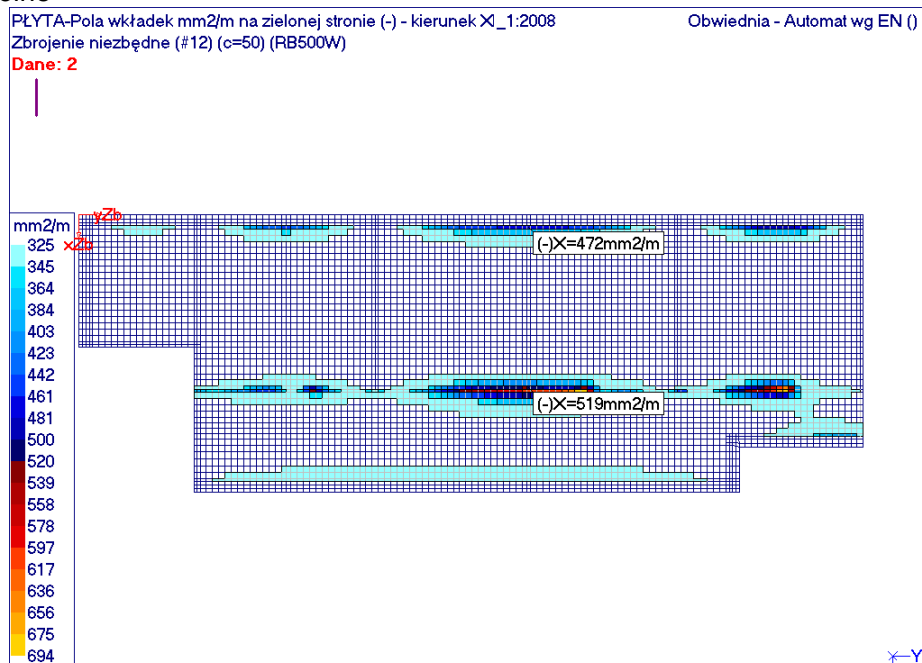


My-maksimum



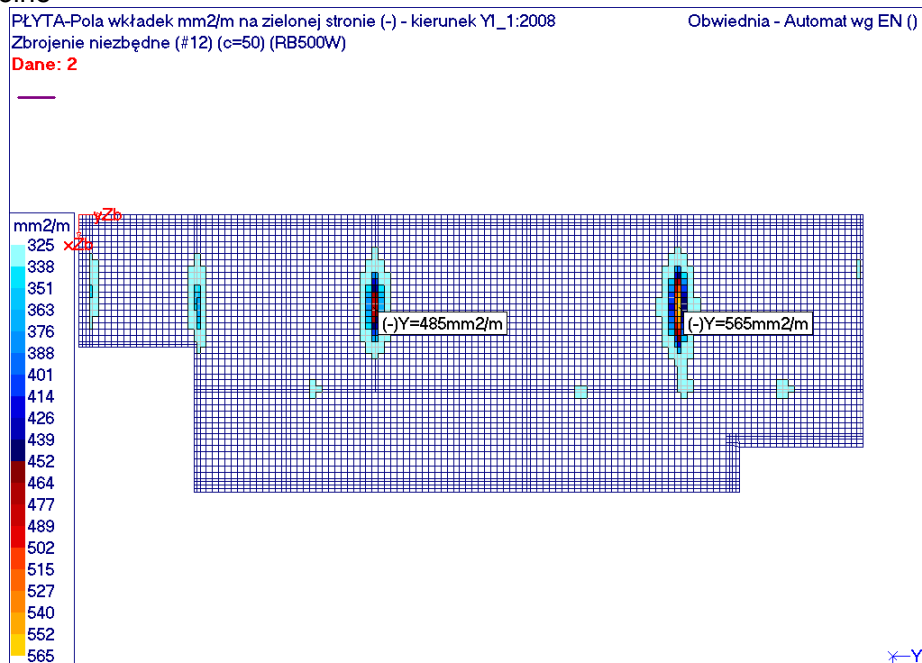
4.3.5 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne

Zbrojenie dolne



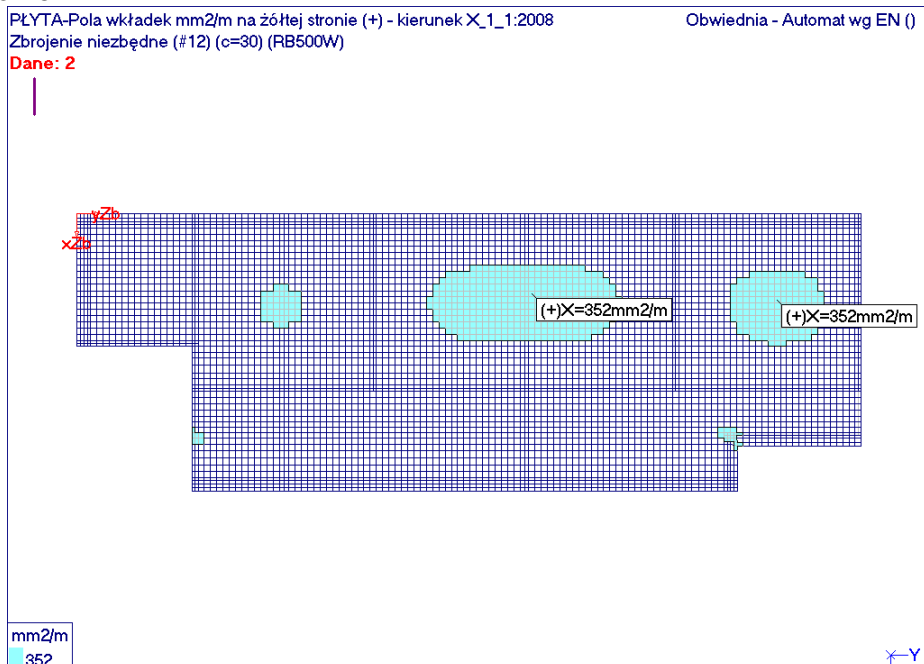
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co15 z lokalnym dozbrojeniem

Zbrojenie dolne



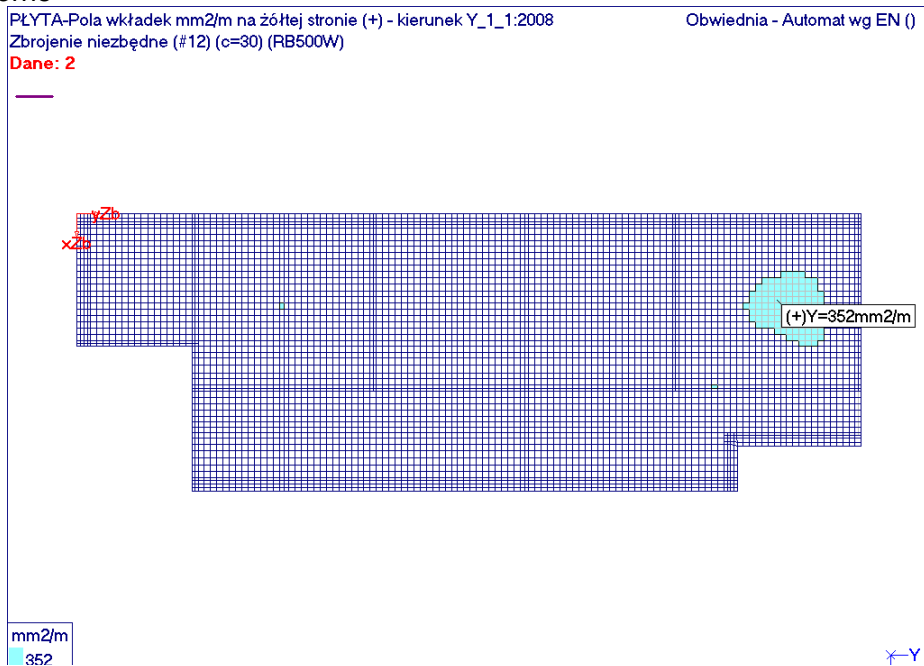
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co15

Zbrojenie górne



Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co15

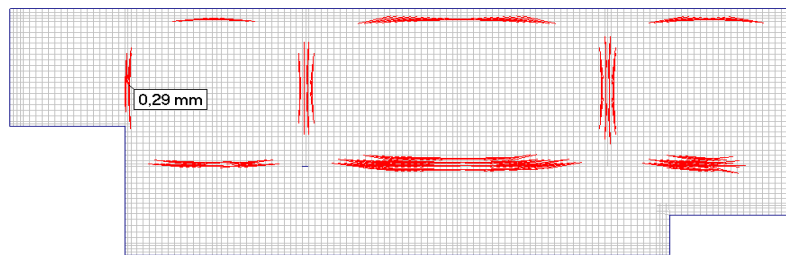
Zbrojenie górne



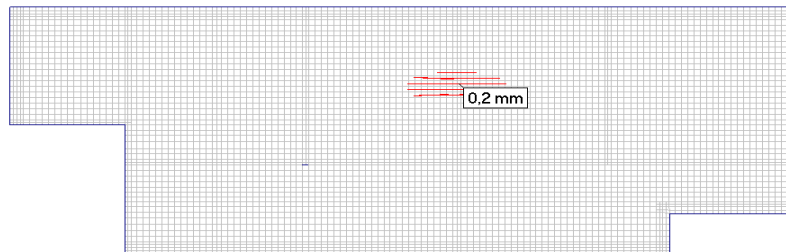
Przyjęto zbrojenie podstawowe #12co15

4.3.6 Zarysowanie

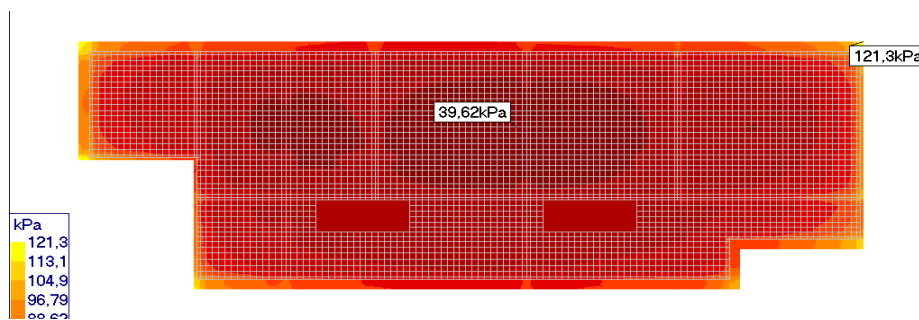
Spód płyty



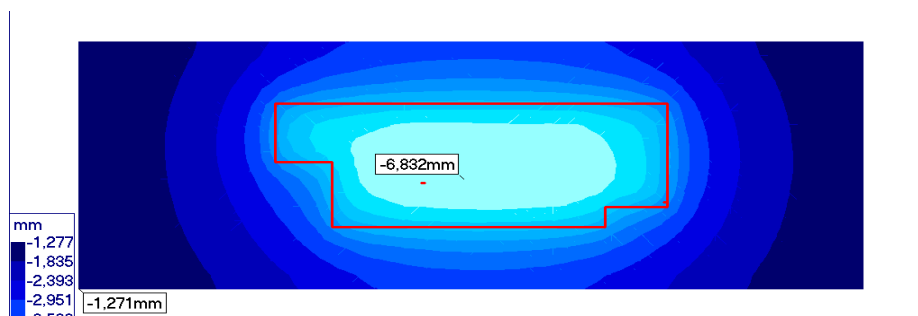
Góra płyty



4.3.7 Odpór gruntu



4.3.8 Osiadanie



Komplet obliczeń znajduje się w egzemplarzu autorskim
Koniec obliczeń