

Warszawa. dn. 2009. 07. 24

DMS SERVICE Sp. z o.o.
ul. Melomanów 2A/31 Warszawa
00-712 Warszawa
NIP: 526-10-01-047
tel: +48 22 851 47 51

**PGM Żyrardów Sp. z o.o.,
ul. A. Krajowej 5, Żyrardów.**

Dotyczy: Projekt remontu dachu wraz z attykami i ściankami kolankowymi budynku mieszkalno-usługowego ul. Fryderyka Chopina 2 w Żyrardowie – rozwiązanie zamienne rewizja 1.

Na wniosek PGM Żyrardów, opracowano rozwiązanie zamienne belek wsporczych projektowanych pod słupki konstrukcji więźby dachowej w celu odciążenia istniejącego stropu.

Pierwotnie projektowane belki stalowe HEB oparte na projektowanym wieńcu żelbetowym wykonanym w płaszczyźnie stropu zamienia się na belki monolityczne żelbetowe, wykonane z betonu B-25, Stal A-IIIIN.

Opracowano dwa warianty wykonania w/w belki – wariant belki jednoprzęsłowej i wieloprzęsłowej (trzy przęsła). Wariant drugi ma zastosowanie w przypadku możliwości oparcia belki na dwu ścianach wewnętrznych nośnych budynku.

Projektowany wieniec żelbetowy należy wykonać w płaszczyźnie (na wysokości) projektowanych belek żelbetowych (jednakowy spód) i monolitycznie połączyć z projektowanymi belkami poprzez przeprowadzenie zbrojenia przez dochodzące do siebie elementy wieńca i belek.

Projektowane belki należy zbroić zgodnie z zamieszczonymi poniżej szkicami i obliczeniami

Pręty zbrojenia górnego należy (w razie konieczności) łączyć w środku rozpiętości przęsła.

Pręty zbrojenia dolnego należy (w razie konieczności) łączyć nad podporą.

Zbrojenie poprzeczne - strzemiona $\varnothing 6$ mm co 20cm, w strefach przypodporowych zagęszczane dwukrotnie

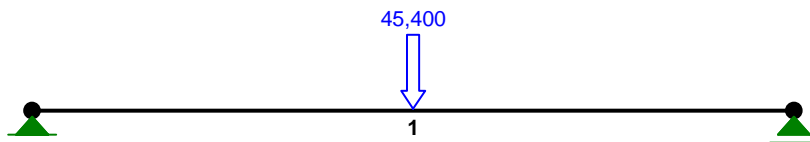
Z poważaniem

Artur Wiśniewski

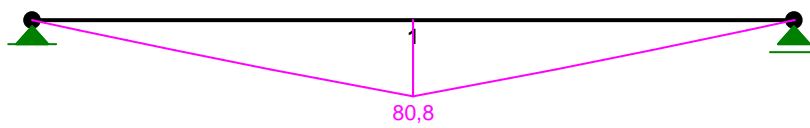
Zamienna belka żelbetowa – wariant 1 – belka jednoprzęsłowa:

Schemat statyczny:

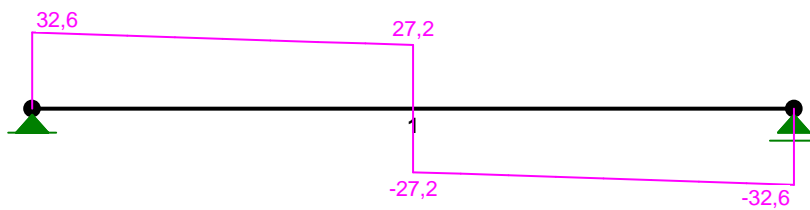
OBCIĄŻENIA :



MOMENTY :

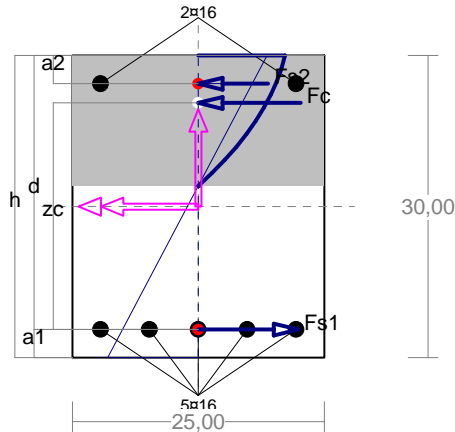


SIŁY PRZESZKÓNE :



Zbrojenie w przęśle

zadanie zyr podwalina stal żelbet jedno przęsło, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,70$ m, $x_b=2,70$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,0 \text{ kN},$$
$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-80,8^2 + 0,0^2)}$$
$$=80,8 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=\mathbf{10,05 \text{ cm}^2},$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=\mathbf{4,02 \text{ cm}^2},$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=14,07 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=$$
$$100 \times 14,07/750=1,88 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, \quad d=27,2, \quad x=12,9 \quad (\xi=0,476),$$

$$a_1=2,8, \quad a_2=2,8, \quad a_c=4,7, \quad z_c=22,5, \quad A_{cc}=324 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,58 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2}=-1,24 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1}=1,74 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -250,8, \quad F_{s1} = 350,5, \quad F_{s2} = -99,8,$$

$$M_c = 25,8, \quad M_{s1} = 42,8, \quad M_{s2} = 12,2,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = \mathbf{100,2 \text{ kNm}} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 25,8 + (42,8) + (12,2) = \mathbf{80,8 \text{ kNm}}$$

Przyjęto zbrojenie w przęśle dołem 5#16 i 2#16 góra

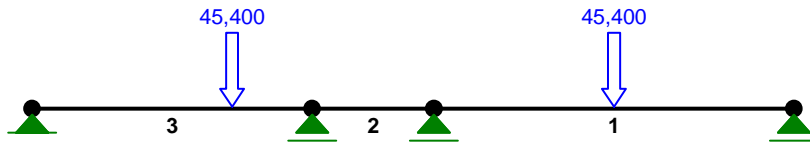
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-0,

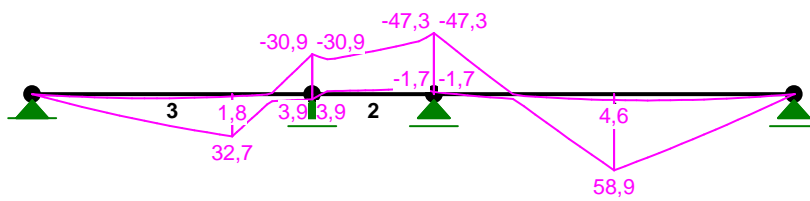
Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20**, cm

Belka zamienna żelbetowa – wariant 2 – belka trójprzęsłowa:

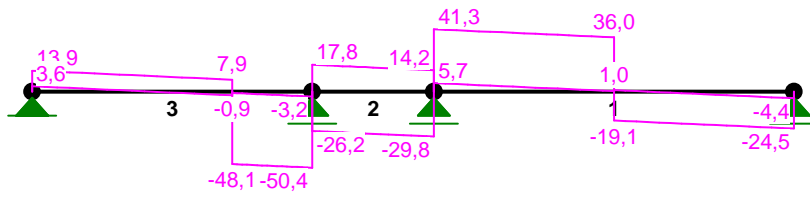
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY-OBWIEDNIE:

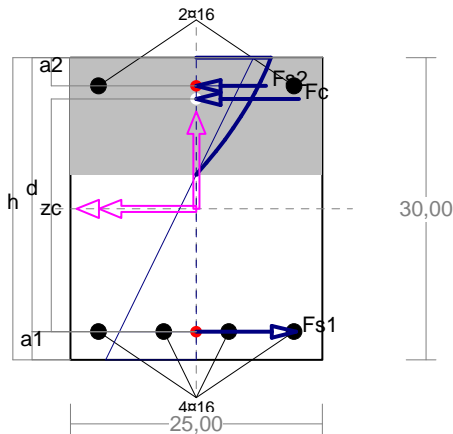


TNĄCE-OBWIEDNIE:



Przęsło nr 1

Zbrojenie w przęśle



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,0 \text{ kN},$$
$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-58,9^2 + 0,0^2)} = 58,9 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,06 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,06 / 750 = 1,61 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 27,2, \quad x = 11,6 \quad (\xi = 0,426),$$
$$a_1 = 2,8, \quad a_2 = 2,8, \quad a_c = 4,1, \quad z_c = 23,1, \quad A_{cc} = 290 \text{ cm}^2,$$
$$\epsilon_c = -1,16 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,88 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 1,56 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -180,3, \quad F_{s1} = 251,0, \quad F_{s2} = -70,7,$$

$$M_c = 19,7, \quad M_{s1} = 30,6, \quad M_{s2} = 8,6,$$

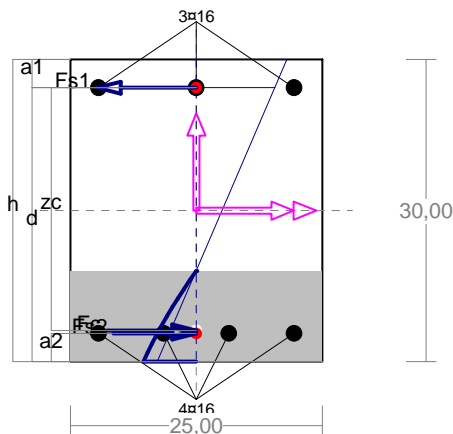
Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 82,4 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 19,7 + (30,6) + (8,6) = 58,9 \text{ kNm}$$

Przyjęto zbrojenie w przęśle 4#16 dołem i 2#16 góra

Zbrojenie w strefie przypodporowej – podpory wewnętrzne

zadanie zyr podwalina stal żelbet wariant wiele przęseł, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 0,04 \text{ m}$, $x_b = 5,36 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,0 \text{ kN},$$
$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(42,0^2 + 0,0^2)} = 42,0 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 14,07 / 750 = 1,88 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 27,2, \quad x = 9,0 \quad (\xi = 0,332),$$
$$a_1 = 2,8, \quad a_2 = 2,8, \quad a_c = 3,1, \quad z_c = 24,1, \quad A_{cc} = 226 \text{ cm}^2,$$
$$\epsilon_c = -0,71 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,49 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 1,44 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -94,1, \quad F_{s1} = 173,2, \quad F_{s2} = -79,0,$$

$$M_c = 11,2, \quad M_{s1} = 21,1, \quad M_{s2} = 9,6,$$

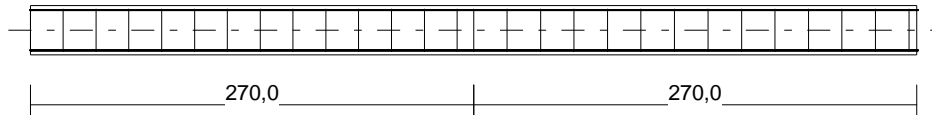
Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 62,9 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 11,2 + (21,1) + (9,6) = 42,0 \text{ kNm}$$

W strefie przypodporowej (w odległości do 180cm od podpory) przyjęto zbrojenie góra 3#16 Stal A-III

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-0

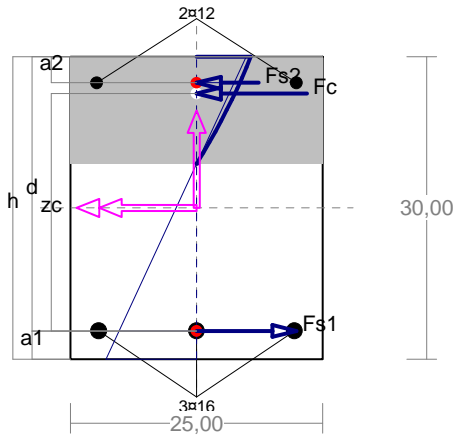


Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm

Przęsło nr 3

Zbrojenie w przęśle

zadanie zyr podwalina stal żelbet wariant wiele przęseł, pręt nr 3, przekrój: $x_a=3,00$ m, $x_b=1,20$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-32,7^2+0,0^2)}=32,7 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=6,03 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=2,26 \text{ cm}^2$,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=8,29 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 8,29/750=1,11 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, d=27,2, x=10,6 (\xi=0,390),$$

$$a_1=2,8, a_2=2,6, a_c=3,7, z_c=23,5, A_{cc}=265 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,73 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,55 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,14 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-113,0, F_{s1}=137,9, F_{s2}=-24,9,$$

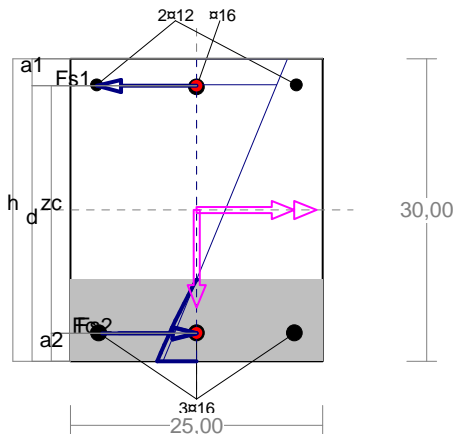
$$M_c=12,8, M_{s1}=16,8, M_{s2}=3,1,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=62,3 \text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=12,8+(16,8)+(3,1)=32,7 \text{ kNm}$$

Przyjęto zbrojenie dołem w przęśle 3#16

Zbrojenie przypodporowe



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(24,5^2+0,0^2)}=24,5 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=4,27 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=6,03 \text{ cm}^2$,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=10,30 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 10,30/750=1,37 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, d=27,3, x=8,1 (\xi=0,296),$$

$$a_1=2,7, a_2=2,8, a_c=2,8, z_c=24,5, A_{cc}=203 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,49 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,32 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,18 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-61,1, F_{s1}=100,0, F_{s2}=-39,0,$$

$$M_c=7,5, M_{s1}=12,3, M_{s2}=4,8,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=45,1 \text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=7,5+(12,3)+(4,8)=24,5 \text{ kNm}$$

Przyjęto zbrojenie w strefie przypodporowej 2#12+1#16

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-0

Strefa nr 1

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm

Strefa nr 2 w odległości do 100 od podpory

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **10,0** cm

Przęsło 2 – środkowe

Zbrojenie dołem 3#16 przeprowadzić pręty zbrojenia dolnego przęsła 3

Zbrojenie górą 3#16 – przeprowadzić pręty zbrojenia górnego przęsła 1