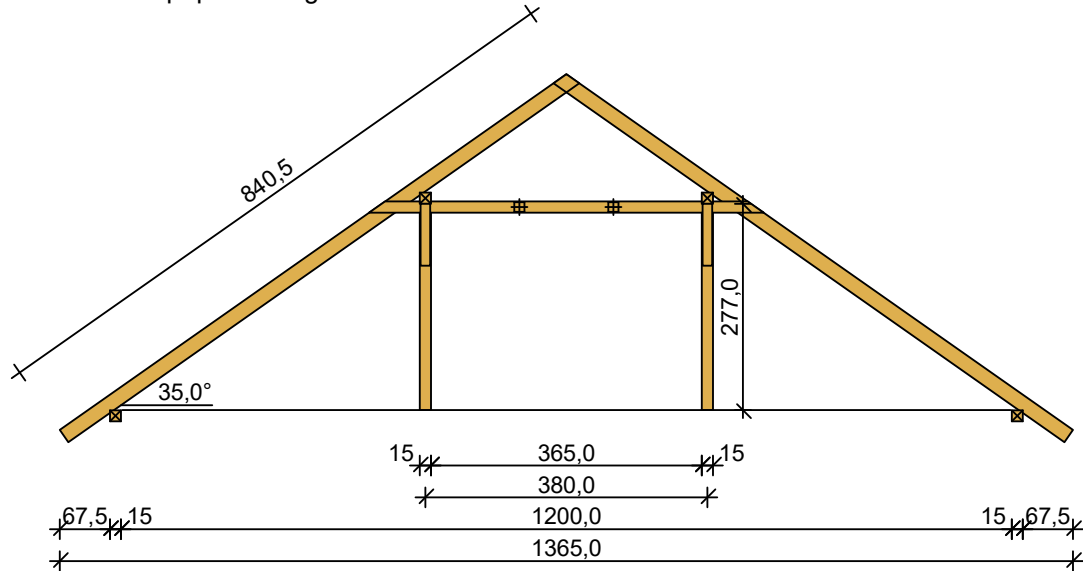


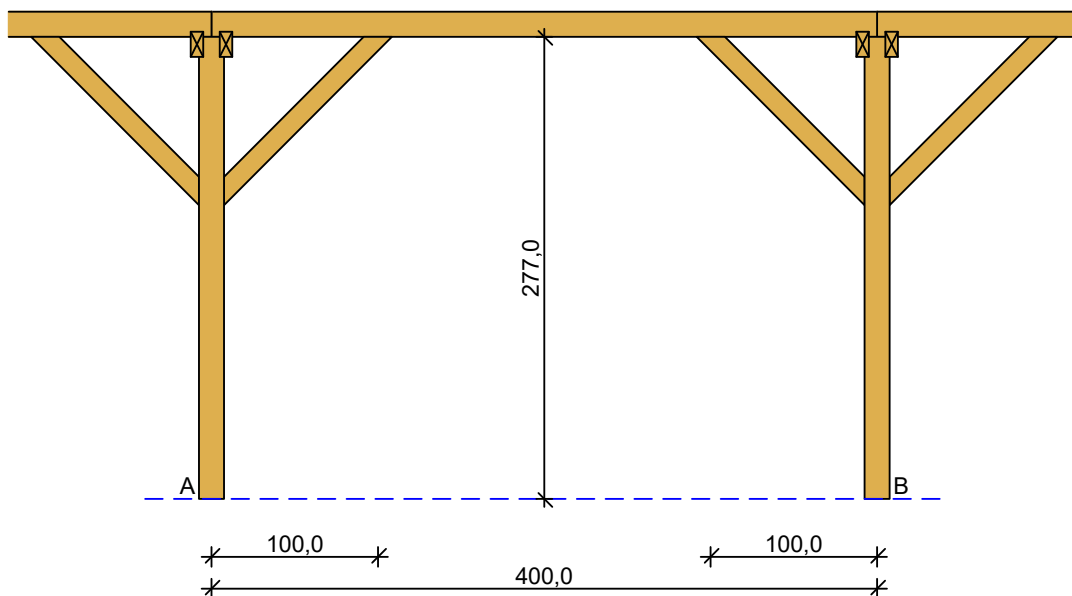
OBLICZENIA WIĘŻBY DACHOWEJ

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35,0^\circ$

Rozpiętość wężara $l = 13,65$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 12,00$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,80$ m

Rozstaw krokwi $a = 1,20$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,35$ m

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 4,00$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 1,00$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 1,00$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią $h_s = 2,77$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 10/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 15/15 cm z drewna C24
- słup 15/15 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 7,5/15 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 127 cm z drewna C24
- murłata 15/15 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

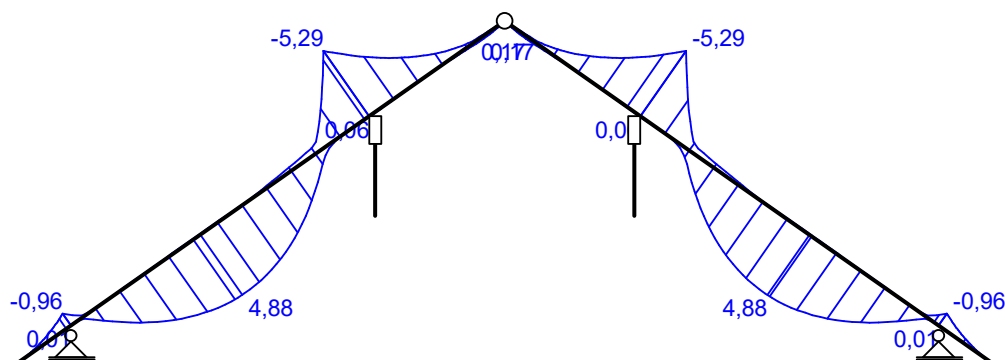
- pokrycie dachu : $g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,480 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny wiażara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3, $A=300$ m n.p.m., nachylenie połąć 35,0 st.):
 - na połąć lewej $s_{kl} = 1,200 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,800 \text{ kN/m}^2$
 - na połąć prawej $s_{kp} = 0,800 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,200 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku $z = 15,1$ m):
 - na połąć nawietrznej $p_{kl I} = -0,134 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,201 \text{ kN/m}^2$
 - na połąć nawietrznej $p_{kl II} = 0,193 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,290 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,238 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,357 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

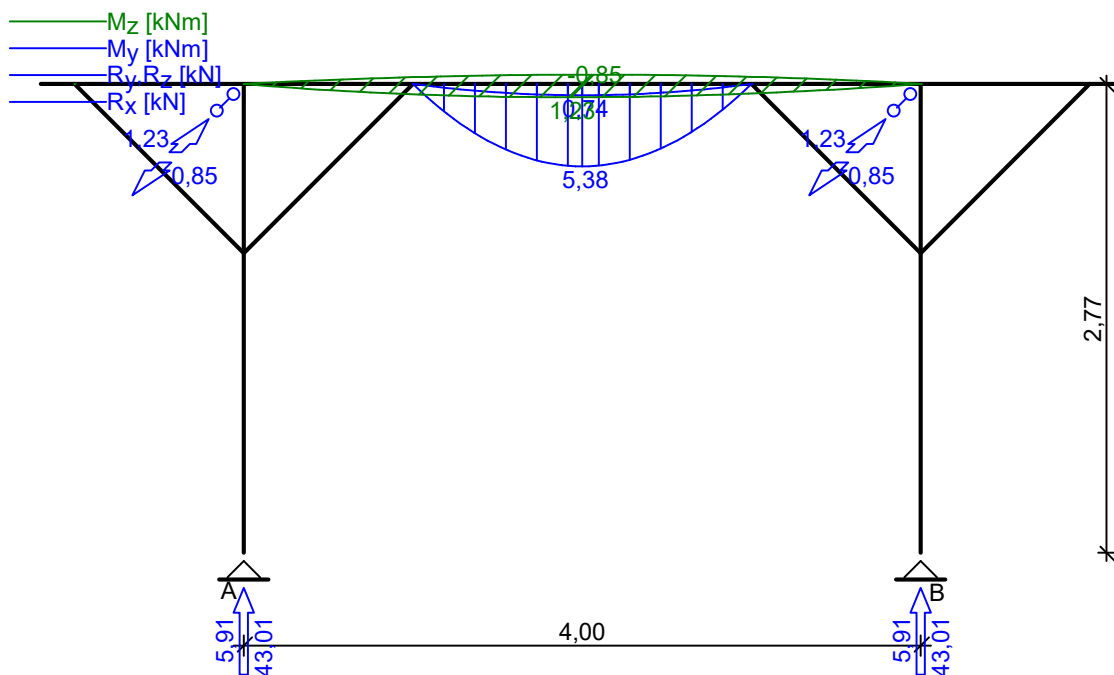
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie wiażara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 10/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 88,3 < 150$$

$$\lambda_z = 12,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 4,88 \text{ kNm}, \quad N = 7,73 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,32 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,39 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,390$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,573 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,348 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -5,29 \text{ kNm}, \quad N = 3,57 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,98 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,21 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,744 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 12,14 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5097 / 200 = 25,48 \text{ mm} \quad (47,7\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 7,71 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 916 / 200 = 9,16 \text{ mm} \quad (84,2\%)$$

Płatew 15/15 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 27,7 < 150$$

$$\lambda_z = 27,7 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,75 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,62 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 5,38 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,11 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,97 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,741 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,587 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 4,33 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (43,3\%)$$

Słup 15/15 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 97,9 < 150$$

$$\lambda_z = 64,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 43,01 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,91 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,323, \quad k_{c,z} = 0,658$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,458 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,225 < 1$$

Kleszcze 2x 7,5/15 cm o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 127 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 87,8 < 150$$

$$\lambda_z = 124,4 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,29 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,113 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 3,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3800 / 200 = 19,00 \text{ mm} \quad (17,2\%)$$

Murlata 15/15 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,75 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,71 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,14 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,03 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,122 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,75 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,71 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg

$$M_y = 3,66 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,69 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,51 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,23 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,499 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,392 < 1$$

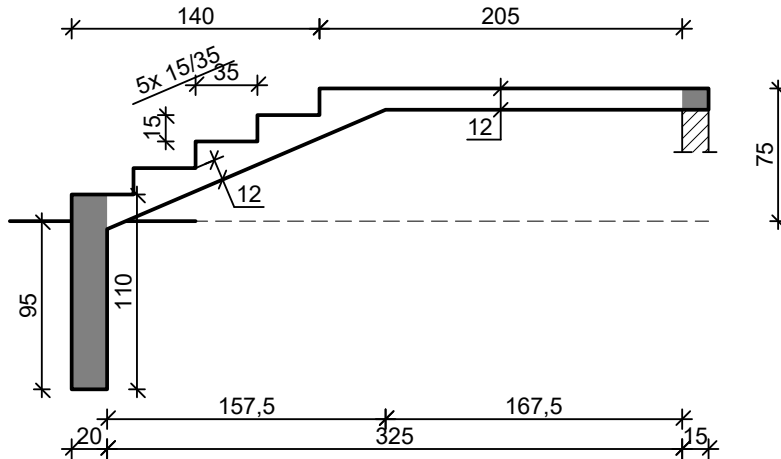
Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 2,20 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (22,0\%)$$

SCHODY MAŁE

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,40$ m

Różnica poziomów spoczników

$h = 0,75$ m

Liczba stopni w biegu $n = 5$ szt.

Grubość płyty $t = 12,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,05$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $2,60$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 110,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 15,0$ cm, $h = 12,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	4,00	1,40	0,35	5,60

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[kN/m^2]$:

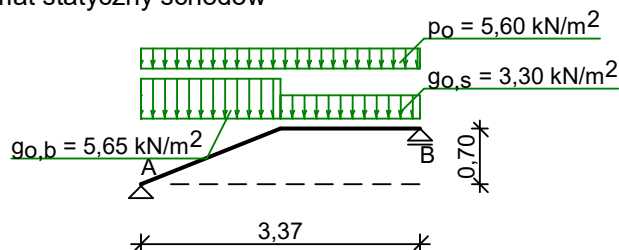
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm $0,00 \cdot (1 + 15,0/35,0)$	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/35	5,14	1,10	5,65
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ :		5,14	1,10	5,65

Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
----	-----------------	-----------	------------	----------

1. Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2. Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3. Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
Σ :	3,00	1,10	3,30

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 14,23 \text{ kNm/mb}$

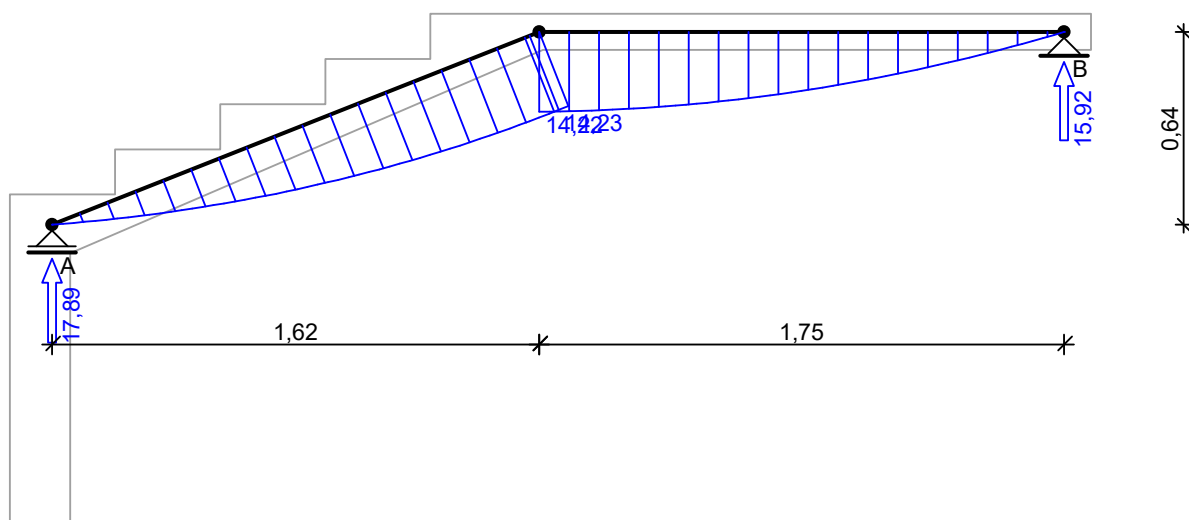
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 17,89 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 15,92 \text{ kN/mb}$

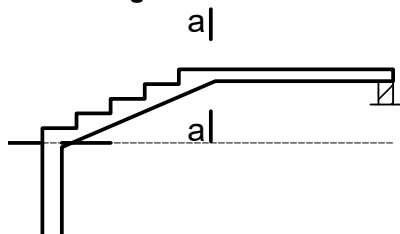
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,23 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,58 \text{ kNm/mb}$ (51,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,22 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,22 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 43,25 \text{ kN/mb}$ (39,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,56 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,27 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,53 \text{ mm} < a_{lim} = 3370/200 = 16,85 \text{ mm}$ (86,2%)

PODEST BETONOWY

Bieg schodowy

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,40$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 0,75$ m

Liczba stopni w biegu $n = 5$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 0,88$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $2,35$ m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 100,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0$ cm, $h = 150,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne	4,00	1,50	0,35	6,00

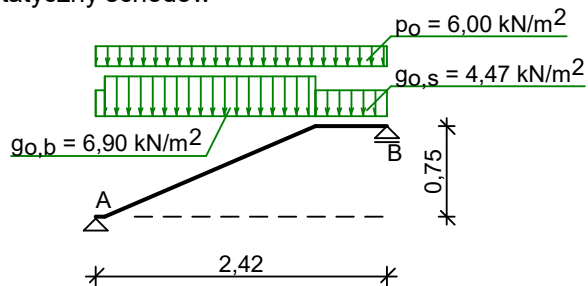
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.1,1 cm	0,23	1,35	0,31
2.	Okładzina boczna biegu grub.0 cm	0,00	1,35	0,00
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 15/35	5,95	1,10	6,55
4.	Okładzina dolna biegu grub.0,15 cm	0,03	1,20	0,04
Σ :		6,22	1,11	6,90

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.1,1 cm	0,23	1,35	0,31
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika grub.0,15 cm	0,03	1,20	0,03
Σ :		4,01	1,12	4,47

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 9,21 \text{ kNm/mb}$

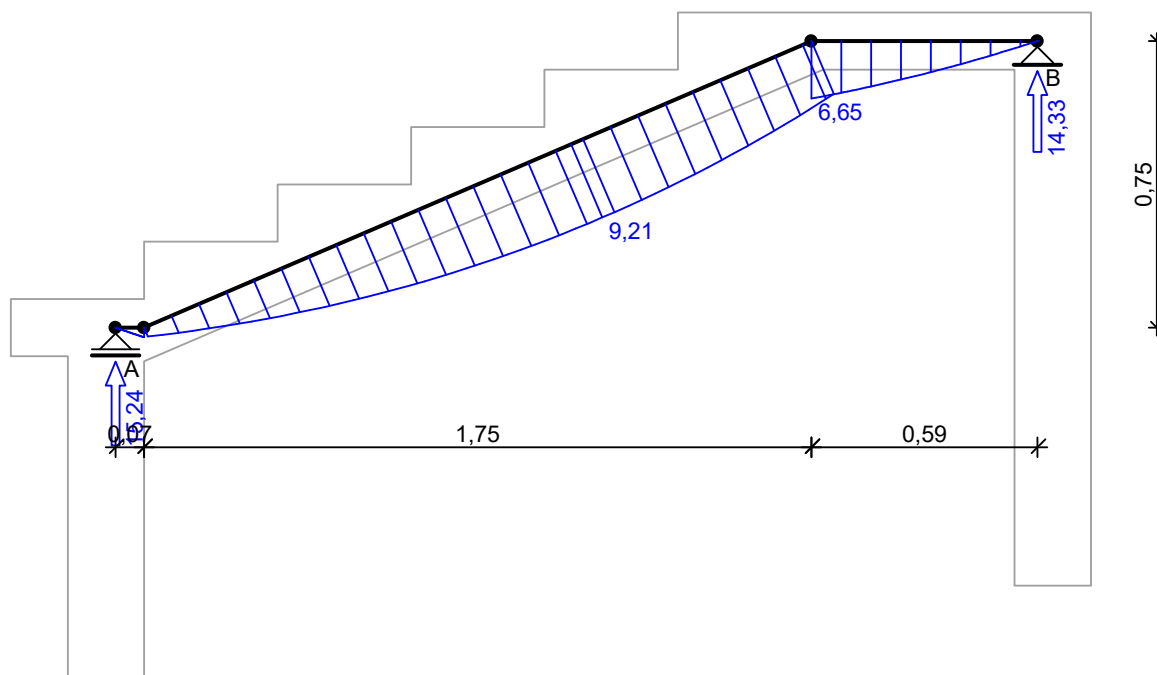
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 15,24 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 14,33 \text{ kN/mb}$

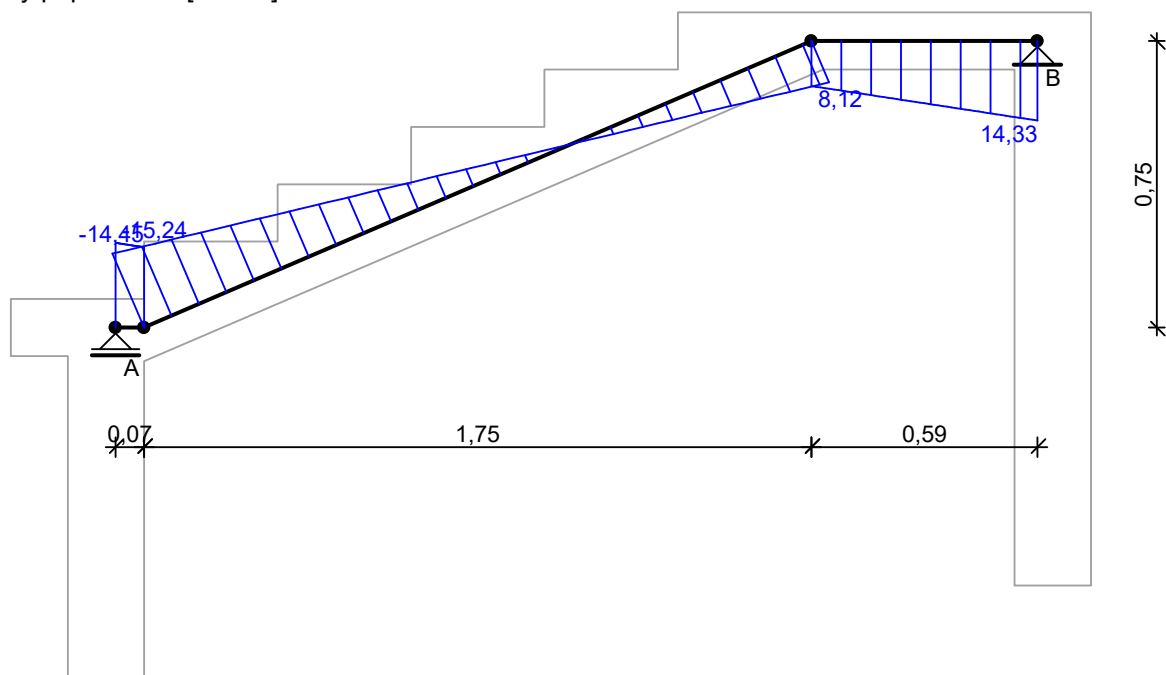
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

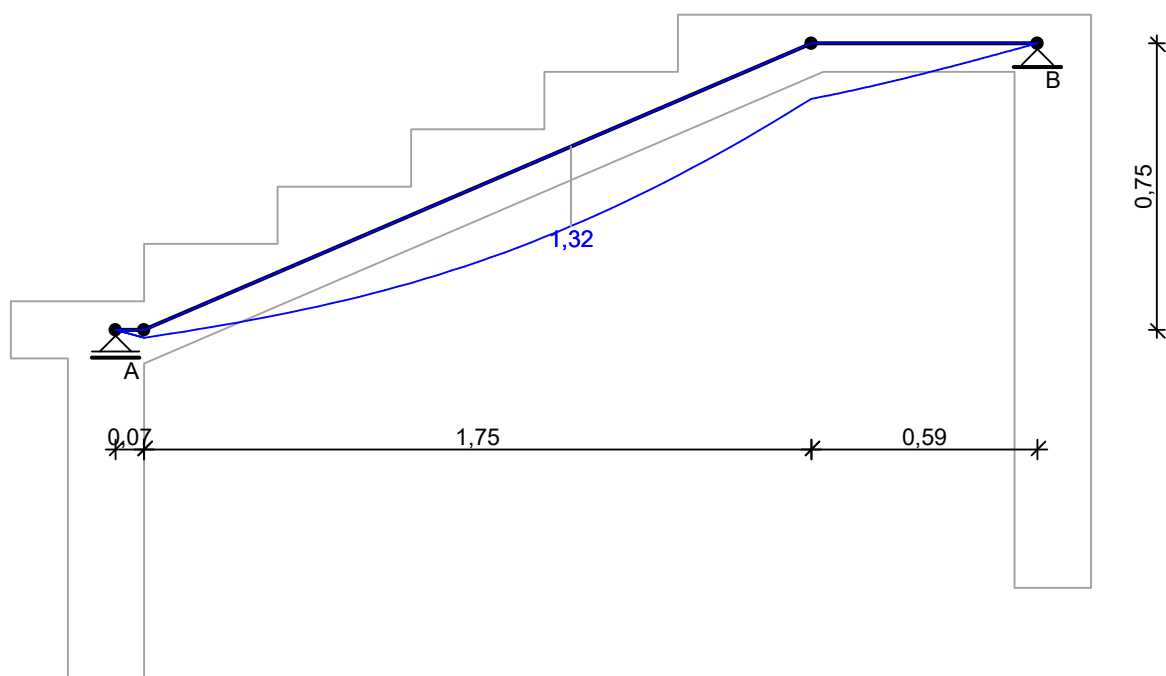
Momenty zginające [kNm/mb]:



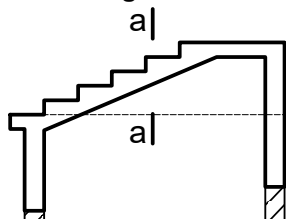
Siły poprzeczne [kN/mb]:



Przemieszczenia [mm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,21 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,78 \text{ kNm/mb}$ (66,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,13 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 63,49 \text{ kN/mb}$ (19,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,29 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,44 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,32 \text{ mm} < a_{lim} = 2418/200 = 12,09 \text{ mm}$ (10,9%)

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

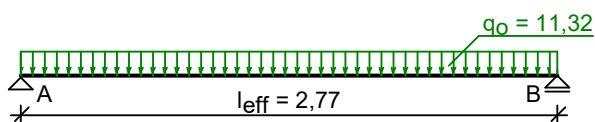
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Zmienne	4,00	1,50	--	6,00
2.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	--	4,13
3.	Śnieg	1,20	1,00	--	1,20
Σ :		8,95	1,27		11,32

Płyta żelbetowa I

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,77 \text{ m}$

Grubość płyty **15,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,86 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,58 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,58 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 15,69 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 15,69 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,92 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $18,0 \text{ cm}$** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,78 \text{ kNm/mb}$ (78,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,71 \text{ mm} < a_{lim} = 13,85 \text{ mm}$ (19,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,69 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 96,64 \text{ kN/mb}$ (16,2%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 12$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

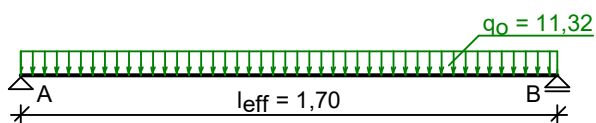
Płyta żelbetowa I

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Zmienne	4,00	1,50	--	6,00
2.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	--	4,13
3.	Śnieg	1,20	1,00	--	1,20
Σ :		8,95	1,27		11,32

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,70 \text{ m}$

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,09 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,23 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,23 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 9,63 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przekroju $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $18,0 \text{ cm}$** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,78 \text{ kNm/mb}$ (29,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,38 \text{ mm} < a_{lim} = 8,50 \text{ mm}$ (4,5%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 96,64 \text{ kN/mb}$ (10,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 12$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$