

IV. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Spis treści

| | | |
|----|---------------------------|-----|
| 1. | ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ..... | 2 |
| 2. | BELKI ŻELBETOWE..... | 4 |
| 3. | PŁYTY ŻELBETOWE..... | 52 |
| 4. | SŁUPY ŻELBETOWE..... | 119 |
| 5. | SCHODY ŻELBETOWE..... | 127 |
| 6. | FUNDAMENTY | 149 |

1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

I. Pokrycie dachu/stropodach

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Papa na deskowaniu posypana żwirkiem, podwójnie [0,400kN/m ²] | 0,40 | 1,30 | -- | 0,52 |
| 2. | Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 0,25 m [1,0kN/m ³ ·0,25m] | 0,25 | 1,30 | -- | 0,33 |
| 3. | Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,18 m [25,0kN/m ³ ·0,18m] | 4,50 | 1,30 | -- | 5,85 |
| 4. | Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,02 m [19,0kN/m ³ ·0,02m] | 0,38 | 1,30 | -- | 0,49 |
| Σ : | | 5,53 | 1,30 | -- | 7,19 |

II. Śnieg

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-2 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 1,200 kN/m ² , nachylenie połaci 2,0 st. -> C ₂ =0,8) [0,960kN/m ²] | 0,96 | 1,50 | 0,00 | 1,44 |
| Σ : | | 0,96 | 1,50 | -- | 1,44 |

III. Śnieg Attyka/Przegroda

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 1,200 kN/m ² , h = 0,9 m -> C ₂ =1,500) [1,800kN/m ²] | 1,80 | 1,50 | 0,00 | 2,70 |
| Σ : | | 1,80 | 1,50 | -- | 2,70 |

IV. Ściana zewnętrzna (Silikat)

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|--|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Pustak wapienno-piaskowy (silikat), pełna grub. 0,24 m [19,0kN/m ³ ·0,24m] | 4,56 | 1,30 | -- | 5,93 |
| 2. | Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 0,20 m [1,0kN/m ³ ·0,20m] | 0,20 | 1,30 | -- | 0,26 |
| Σ : | | 4,76 | 1,30 | -- | 6,19 |

V. Warstwy stopu MIESZKANIA

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|--|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²] [0,320kN/m ²] | 0,32 | 1,30 | -- | 0,42 |
| 2. | Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m] [1,200kN/m ²] | 1,20 | 1,30 | -- | 1,56 |
| 3. | Styropian grub. 4 cm [0,45kN/m ³ ·0,04m] [0,020kN/m ²] | 0,02 | 1,20 | -- | 0,02 |
| 4. | Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 16 cm [25,0kN/m ³ ·0,16m] | 4,00 | 1,30 | -- | 5,20 |
| 5. | Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] [0,290kN/m ²] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| Σ : | | 5,83 | 1,30 | -- | 7,58 |

VI. Zastępcze od ścianek działowych

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²] | 0,75 | 1,20 | -- | 0,90 |
| Σ : | | 0,75 | 1,20 | -- | 0,90 |

KONSTRUKCJA

VII. Użytkowe MIESZKANIA

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|----|---|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²] | 1,50 | 1,40 | 0,35 | 2,10 |
| Σ: | | 1,50 | 1,40 | -- | 2,10 |

VIII. Użytkowe KOMUNIKACJA

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|----|--|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [2,0kN/m ²] | 2,00 | 1,40 | 0,50 | 2,80 |
| Σ: | | 2,00 | 1,40 | -- | 2,80 |

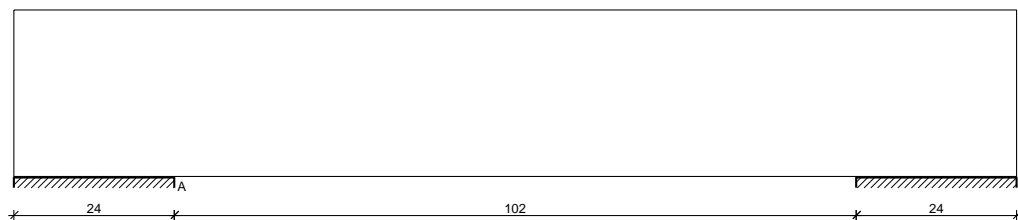
IX. Użytkowe klatka schodowa

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|----|--|---------------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²] | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |
| Σ: | | 3,00 | 1,30 | -- | 3,90 |

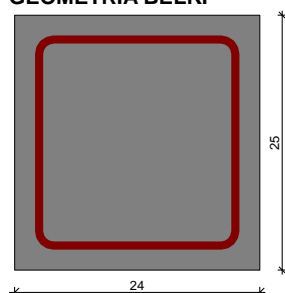
2. BELKI ŻELBETOWE

B1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

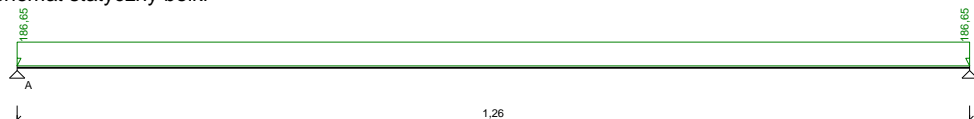
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 185,00 | 1,00 | -- | 185,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24m \cdot 0,25m \cdot 25,0kN/m^3]$ | 1,50 | 1,10 | -- | 1,65 | cała belka |
| Σ : | | 186,50 | 1,00 | | 186,65 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

KONSTRUKCJA

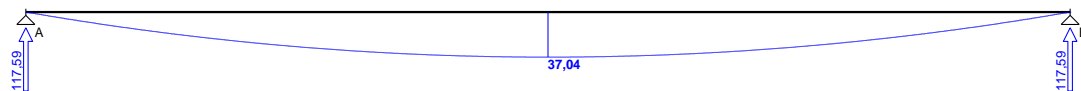
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

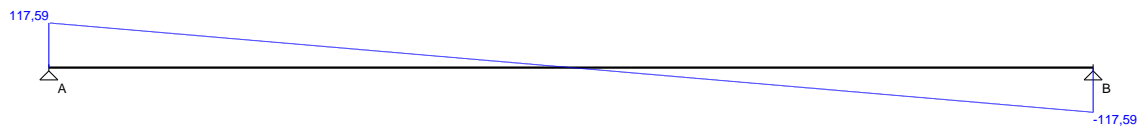
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

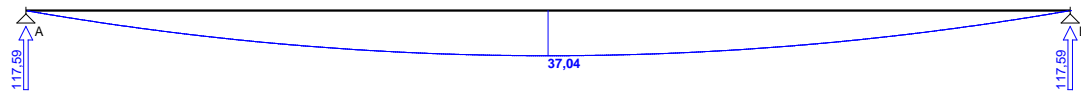


Ugięcia [mm]:

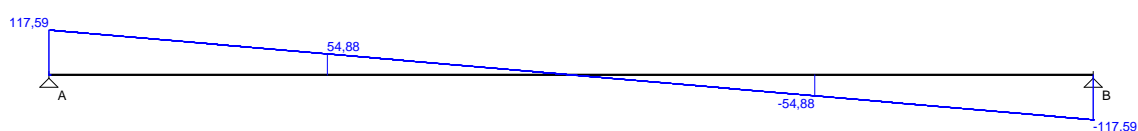


Obwiednia sił wewnętrznych

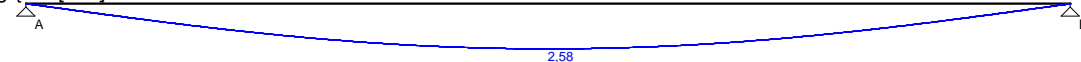
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

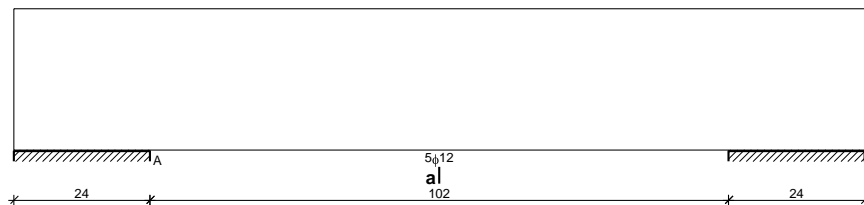


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 37,04 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,09\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 37,04 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 44,25 \text{ kNm}$ (83,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 54,88 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi $\phi 8$ co 80 mm na odcinku $40,0 \text{ cm}$ przy podporach

oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 54,88 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 92,83 \text{ kN}$ (59,1%)

SGU:

KONSTRUKCJA

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,01 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,1%)

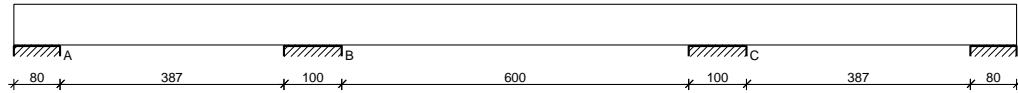
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,58 \text{ mm} < a_{lim} = 1260/200 = 6,30 \text{ mm}$ (40,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 95,10 \text{ kN}$

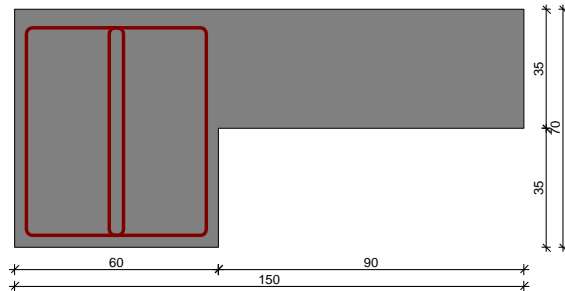
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,3%)

B2.2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy

Szerokość przekroju $b_w = 60,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 70,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 150,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 35,0 \text{ cm}$

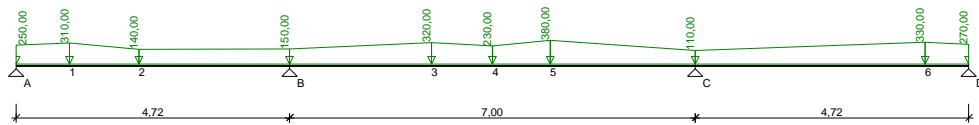
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. lewe | Obc.char. prawe | γ_f | k_d | Obc.obl. lewe | Obc.obl. prawe | Zasięg [m] |
|-----|-----------------|-------------------|--------------------|------------|-------|------------------|-------------------|------------------------------------|
| 1. | Reakcja | 250,00 | 310,00 | 1,00 | -- | 250,00 | 310,00 | przęsło A-B od pocz. do 0,57 |
| 2. | Reakcja | 310,00 | 140,00 | 1,00 | -- | 310,00 | 140,00 | przęsło A-B od 0,57 do 1,77 |
| 3. | Reakcja | 140,00 | 150,00 | 1,00 | -- | 140,00 | 150,00 | przęsło A-B od 1,77 do końca |
| 4. | Reakcja | 150,00 | 320,00 | 1,00 | -- | 150,00 | 320,00 | przęsło B-C od pocz. do 1,95 |
| 5. | Reakcja | 320,00 | 230,00 | 1,00 | -- | 320,00 | 230,00 | przęsło B-C od 1,95 do 3,00 |
| 6. | Reakcja | 230,00 | 380,00 | 1,00 | -- | 230,00 | 380,00 | przęsło B-C od 3,00 do 4,00 |
| 7. | Reakcja | 380,00 | 110,00 | 1,00 | -- | 380,00 | 110,00 | przęsło B-C od 4,00 do końca |
| 8. | Reakcja | 110,00 | 330,00 | 1,00 | -- | 110,00 | 330,00 | przęsło C-D od pocz. do 3,47 |
| 9. | Reakcja | 330,00 | 270,00 | 1,00 | -- | 330,00 | 270,00 | przęsło C-D od 3,47 do końca |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,20$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 32$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 32$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 10$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Średnica spinek $\phi_s = 10$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

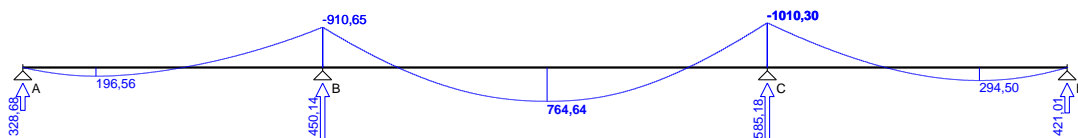
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

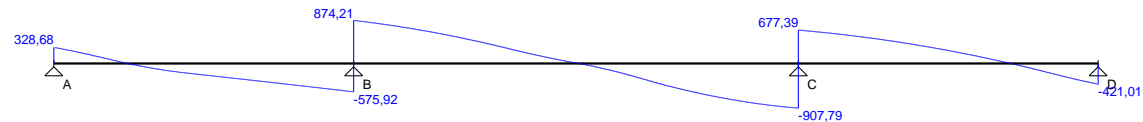
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

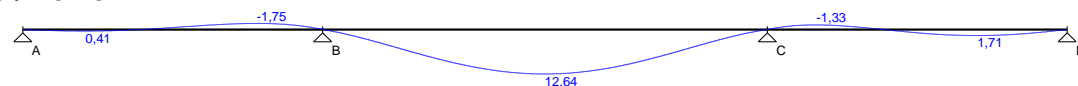
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

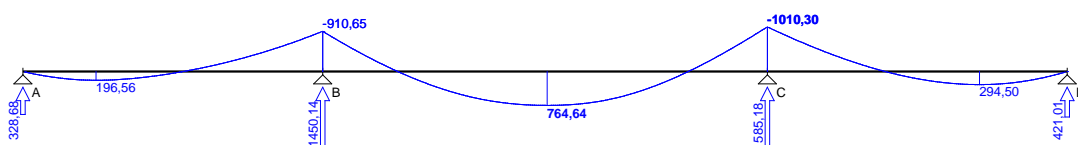


Ugięcia [mm]:

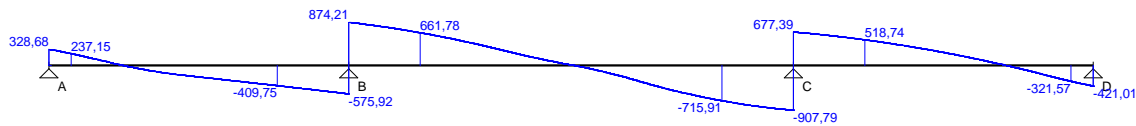


Obwiednia sił wewnętrznych

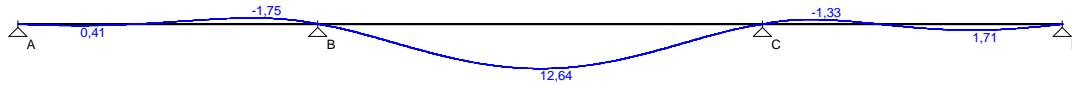
Momenty zginające [kNm]:



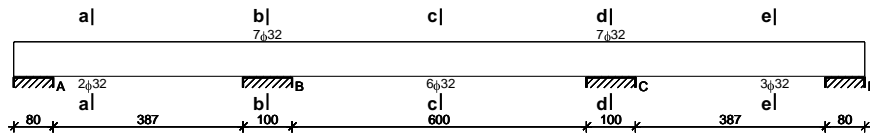
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 196,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 7,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 32$ o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 196,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 427,46 \text{ kNm}$ (46,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)409,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 10$ co 140 mm na odcinku $154,0 \text{ cm}$ przy

prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)409,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 529,30 \text{ kN}$ (77,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 196,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,3%)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)910,65 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)910,65 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,75 \text{ mm} < a_{lim} = 4720/200 = 23,60 \text{ mm}$ (7,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 501,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)910,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 39,02 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 32$ o $A_s = 56,30 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,50\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)910,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1242,49 \text{ kNm}$ (73,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)910,65 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)910,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 764,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 29,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 32$ o $A_s = 48,25 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,25\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 764,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1236,74 \text{ kNm}$ (61,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)715,91 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 10$ co 80 mm na odcinku $208,0 \text{ cm}$ przy podporach

oraz co 155 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)715,91 \text{ kN} < V_{Rd3} = 926,27 \text{ kN}$ (77,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 764,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 764,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,244 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,64 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (42,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 839,26 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,9%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1010,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 43,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 32** o $A_s = 56,30 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,50\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1010,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1242,49 \text{ kNm}$ (81,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)1010,30 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1010,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,1%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 294,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 11,02 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 32** o $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 294,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 635,48 \text{ kNm}$ (46,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 518,74 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 10 co 110 mm** na odcinku 187,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 121,0 cm przy prawej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 518,74 \text{ kN} < V_{Rd3} = 673,65 \text{ kN}$ (77,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 294,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 294,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,1%)

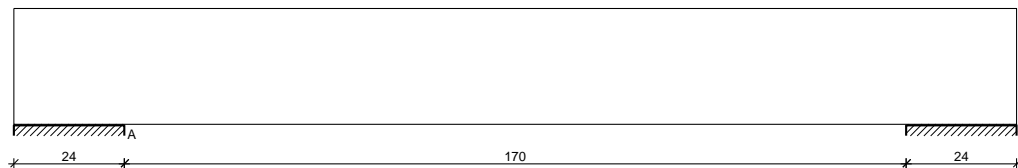
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,71 \text{ mm} < a_{lim} = 4720/200 = 23,60 \text{ mm}$ (7,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 615,44 \text{ kN}$

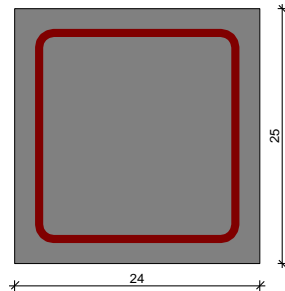
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,0%)

B3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

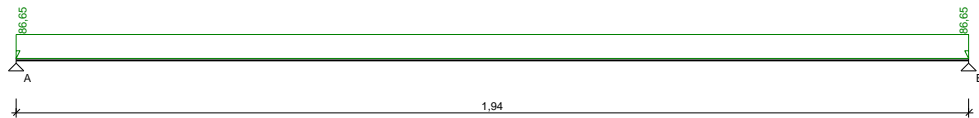
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCIE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 85,00 | 1,00 | -- | 85,00 | cała belka |
| 2. | Ciążar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 1,50 | 1,10 | -- | 1,65 | cała belka |
| Σ : | | 86,50 | 1,00 | | 86,65 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

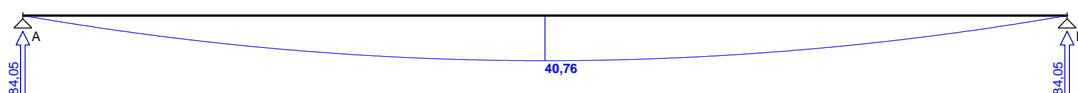
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

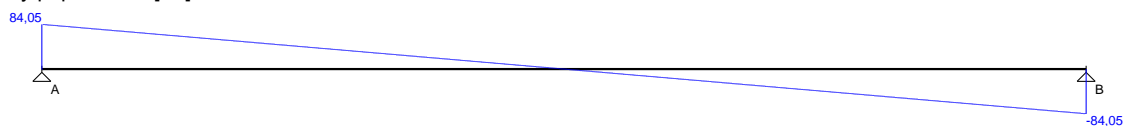
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

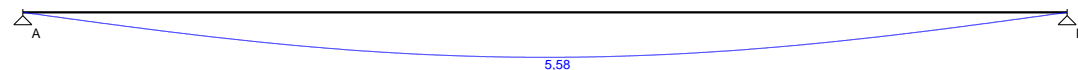
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

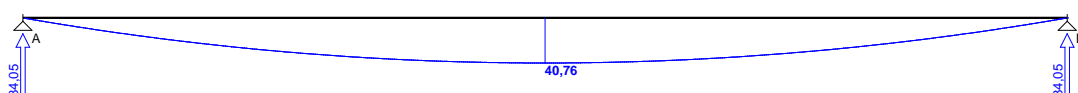


Ugięcia [mm]:

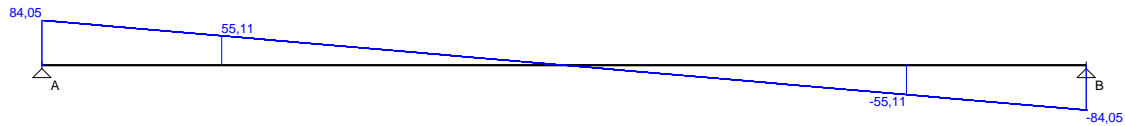


Obwiednia sił wewnętrznych

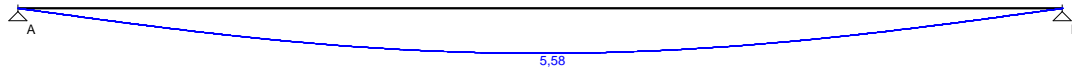
Momenty zginające [kNm]:



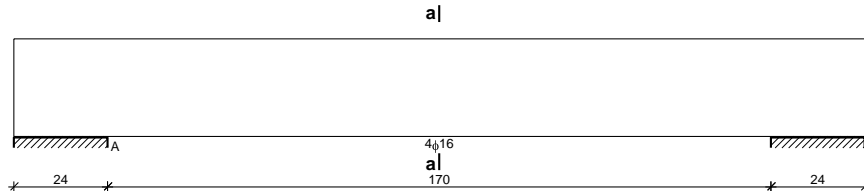
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 40,76 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 40,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 58,02 \text{ kNm}$ (70,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)55,11 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **100 mm** na odcinku 40,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)55,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 73,58 \text{ kN}$ (74,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 40,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

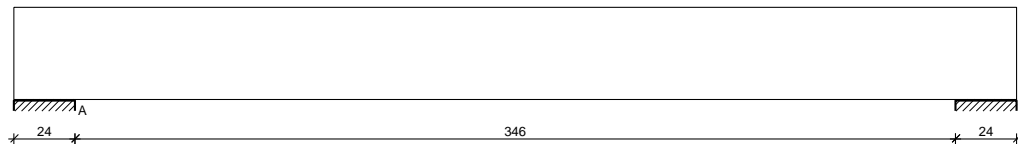
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,58 \text{ mm} < a_{lim} = 1940/200 = 9,70 \text{ mm}$ (57,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 73,52 \text{ kN}$

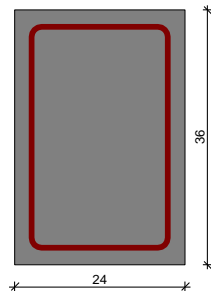
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,0%)

B4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

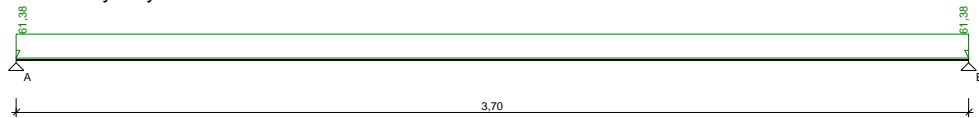
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

KONSTRUKCJA

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 59,00 | 1,00 | -- | 59,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0,24m·0,36m·25,0kN/m ³] | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 61,16 | 1,00 | | 61,38 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

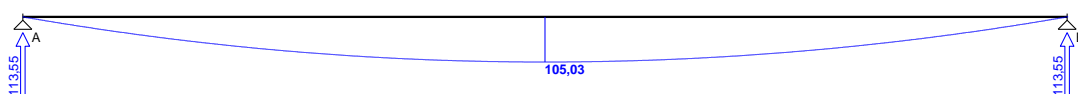
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

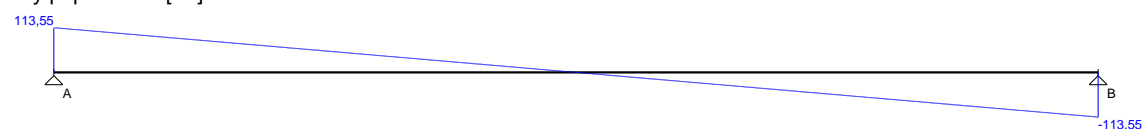
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

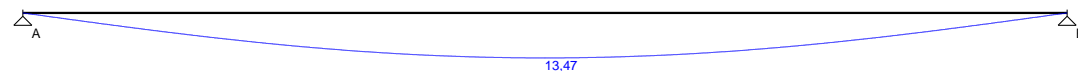
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

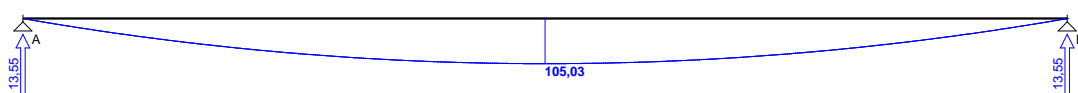


Ugięcia [mm]:

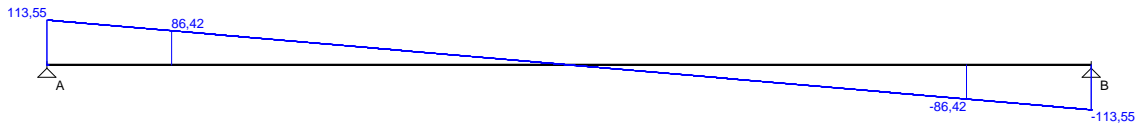


Obwiednia sił wewnętrznych

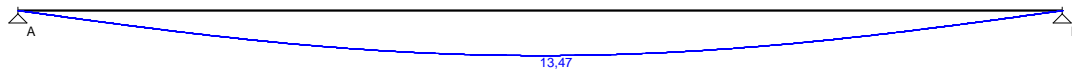
Momenty zginające [kNm]:



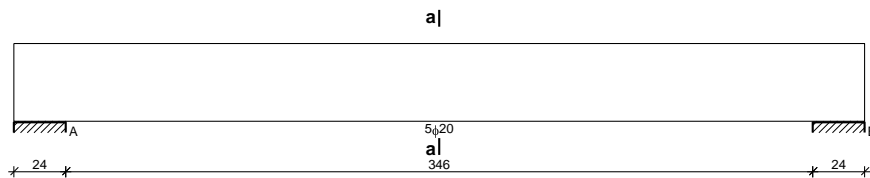
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 105,03 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,03\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 105,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 155,53 \text{ kNm}$ (67,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)86,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 100 mm na odcinku 70,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)86,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,71 \text{ kN}$ (78,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 104,66 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,6%)

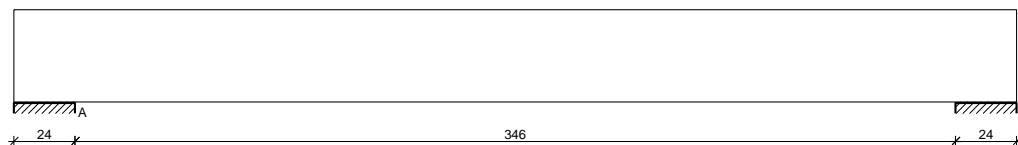
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,47 \text{ mm} < a_{lim} = 3700/200 = 18,50 \text{ mm}$ (72,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 105,80 \text{ kN}$

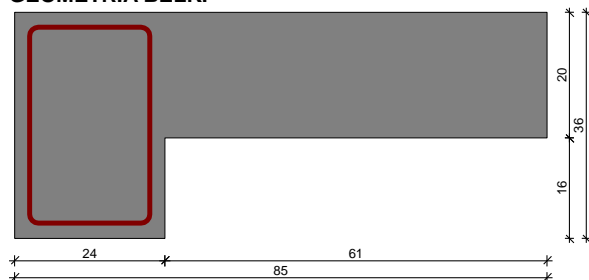
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,0%)

B4.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 85,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 20,0 \text{ cm}$

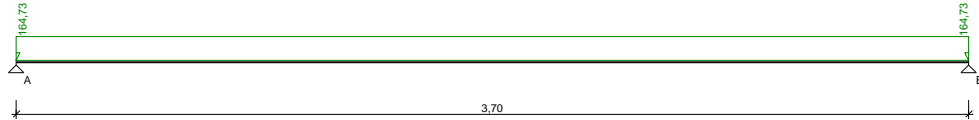
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 159,00 | 1,00 | -- | 159,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[(0,24m \cdot 0,36m) + ((0,85m - 0,24m) \cdot 0,20m) \cdot 25,0kN/m^3]$ | 5,21 | 1,10 | -- | 5,73 | cała belka |
| Σ : | | 164,21 | 1,00 | | 164,73 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,71$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

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

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

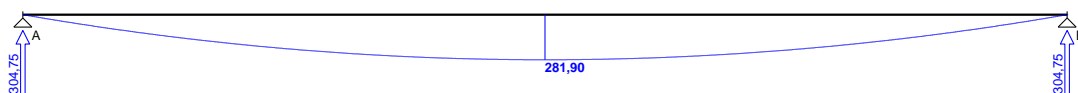
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

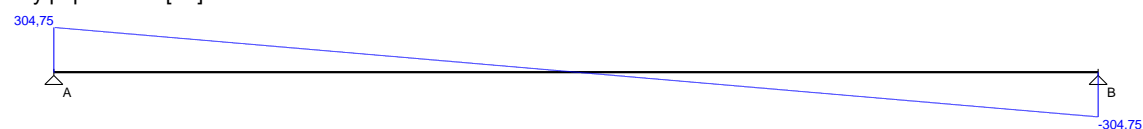
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

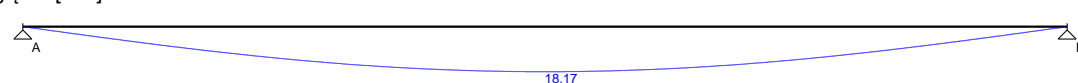
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

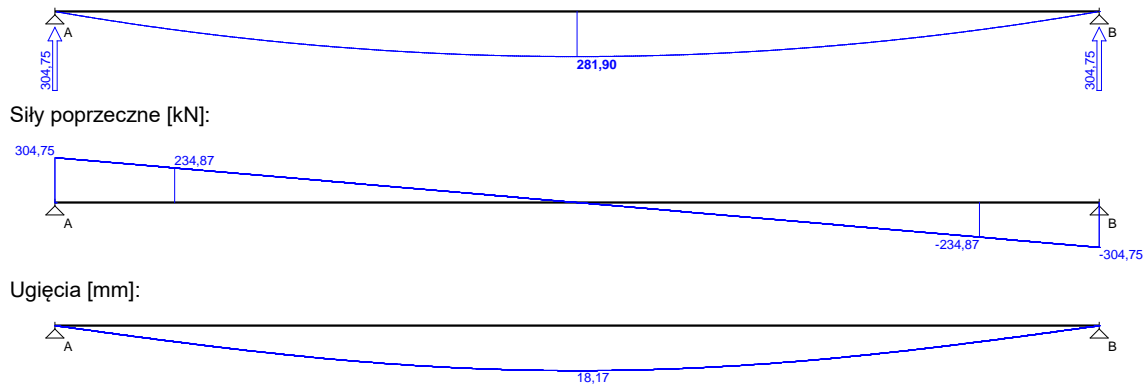


Ugięcia [mm]:

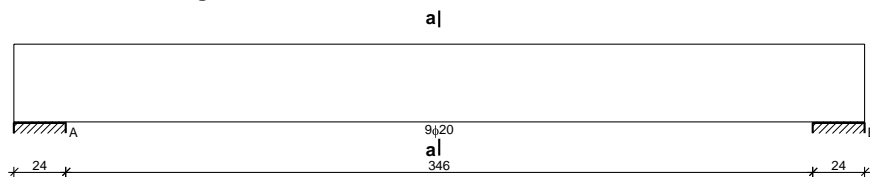


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 281,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $9\phi 20$ o $A_s = 28,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 281,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 311,50 \text{ kNm}$ (90,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)234,87 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi $\phi 8$ co 40 mm na odcinku 136,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)234,87 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 236,56 \text{ kN}$ (99,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 281,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 281,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,6%)

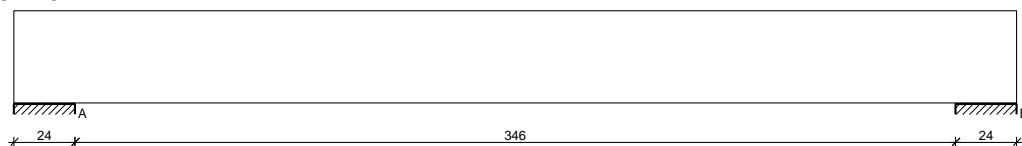
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,17 \text{ mm} < a_{lim} = 3700/200 = 18,50 \text{ mm}$ (98,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 284,07 \text{ kN}$

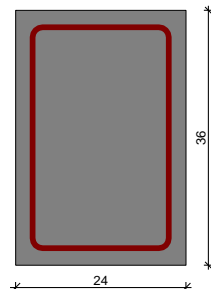
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,2%)

B5

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

KONSTRUKCJA

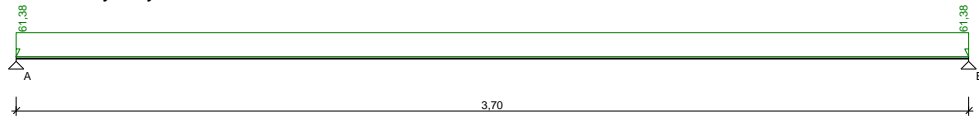
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 59,00 | 1,00 | -- | 59,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki [0,24m·0,36m·25,0kN/m ³] | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 61,16 | 1,00 | | 61,38 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

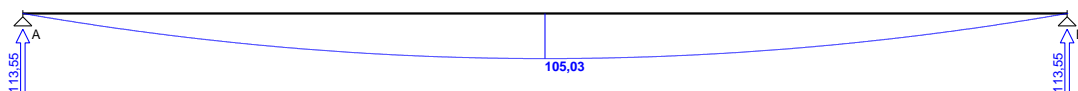
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

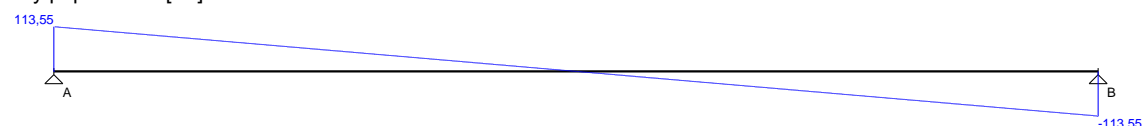
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

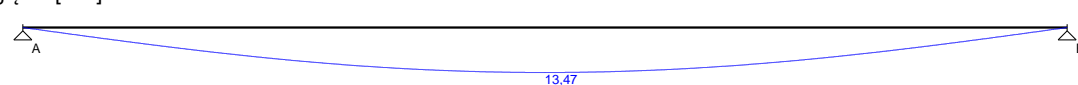
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

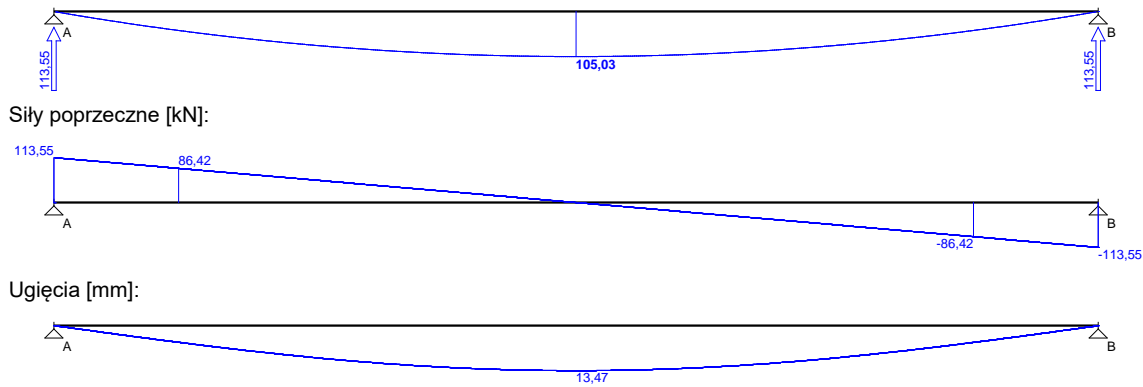


Ugięcia [mm]:

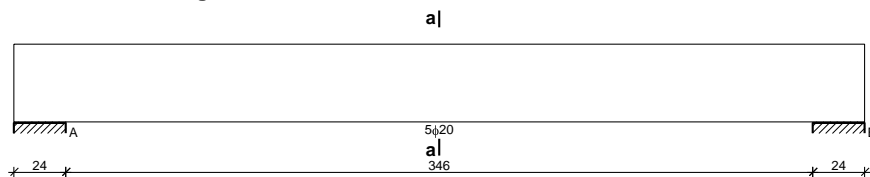


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 105,03 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,03\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 105,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 155,53 \text{ kNm}$ (67,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)86,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 100 mm na odcinku 70,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)86,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,71 \text{ kN}$ (78,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 104,66 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,6%)

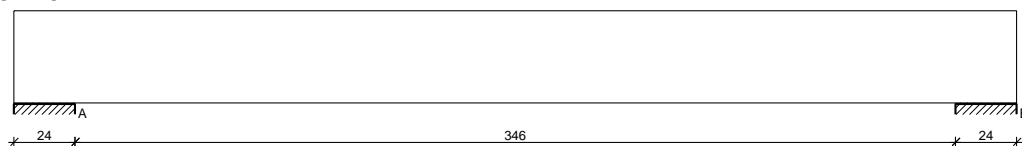
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,47 \text{ mm} < a_{lim} = 3700/200 = 18,50 \text{ mm}$ (72,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 105,80 \text{ kN}$

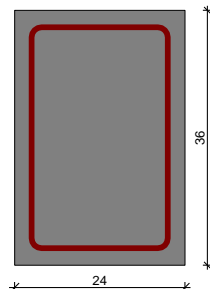
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,0%)

B5.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowy lewy

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 24,0 \text{ cm}$

KONSTRUKCJA

Wysokość półki górnej $h_f = 5,0$ cm

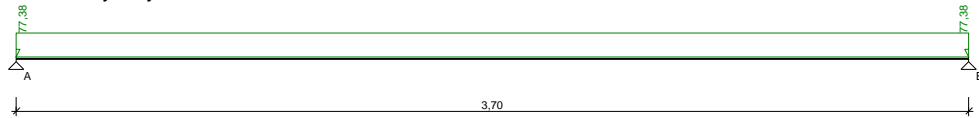
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 75,00 | 1,00 | -- | 75,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24m \cdot 0,36m \cdot 25,0kN/m^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 77,16 | 1,00 | | 77,38 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

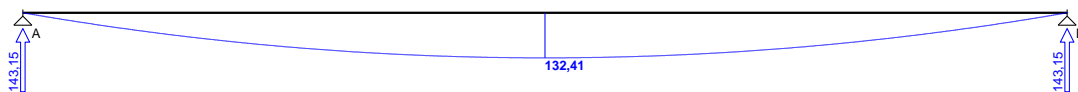
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

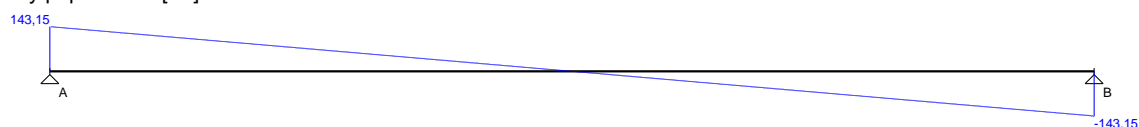
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

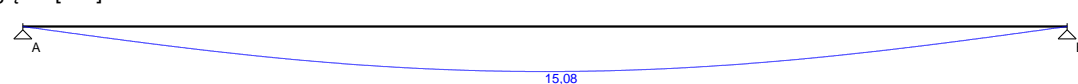
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

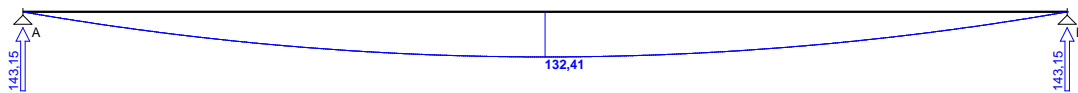


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

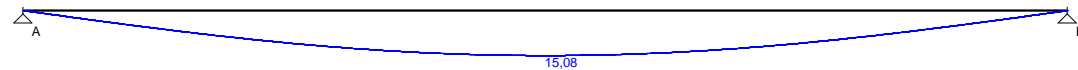
Momenty zginające [kNm]:



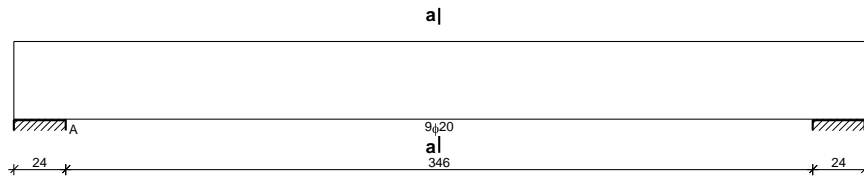
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 132,41$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $9\phi 20$ o $A_s = 28,27$ cm² ($\rho = 3,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 132,41$ kNm < $M_{Rd} = 138,83$ kNm (95,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)110,32$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 80 mm na odcinku 96,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)110,32$ kN < $V_{Rd3} = 130,75$ kN (84,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 132,04$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 132,04$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,153$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (50,9%)

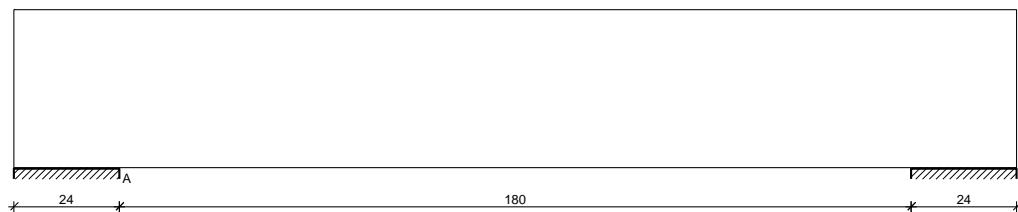
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,08$ mm < $a_{lim} = 3700/200 = 18,50$ mm (81,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 133,48$ kN

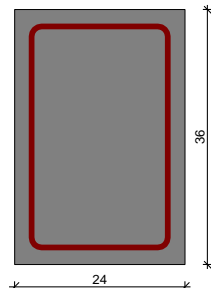
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,260$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (86,7%)

B6

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



KONSTRUKCJA

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

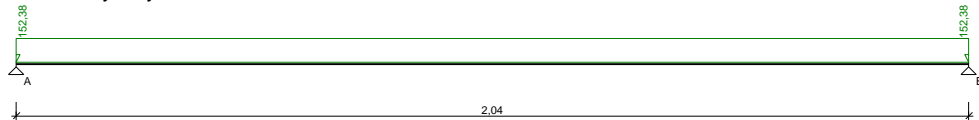
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 150,00 | 1,00 | -- | 150,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 152,16 | 1,00 | | 152,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

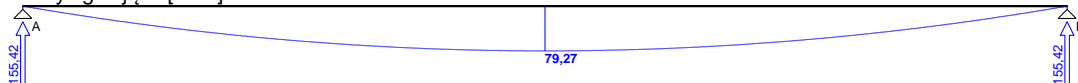
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

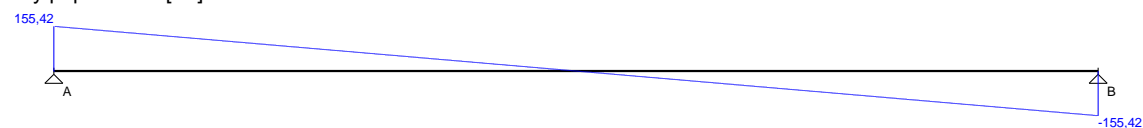
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

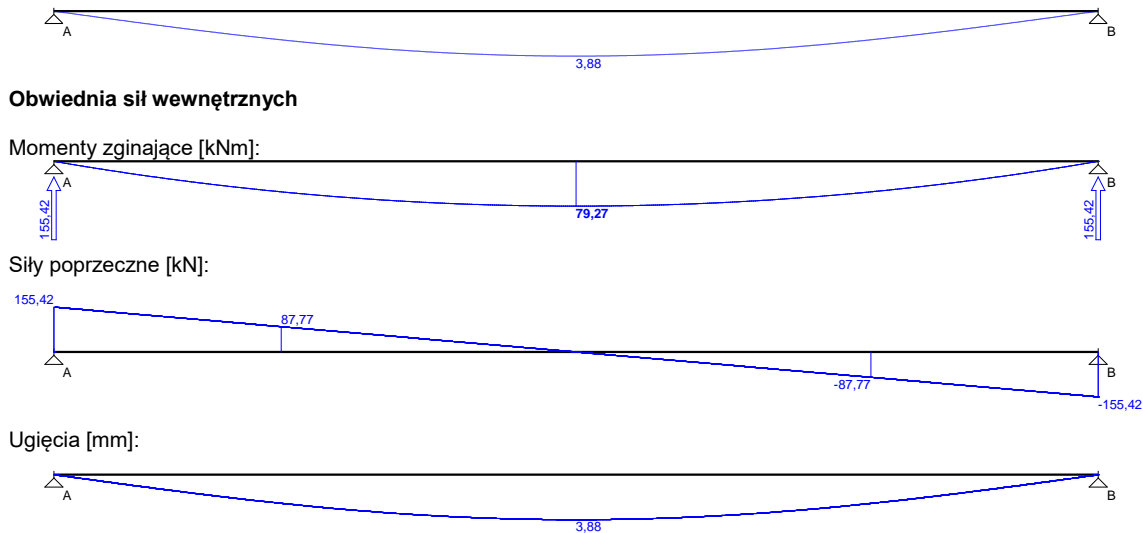
Momenty zginające [kNm]:



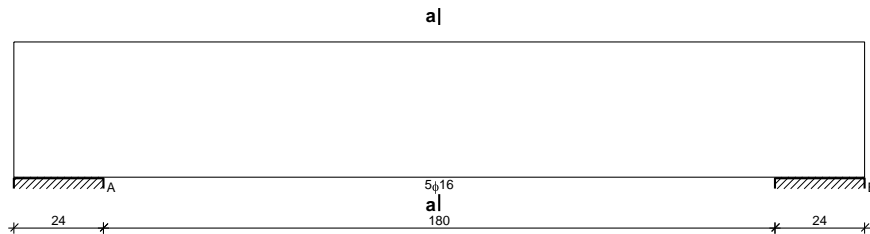
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 114,52 \text{ kNm}$ (69,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 87,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 80 mm na odcinku $64,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 87,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 139,25 \text{ kN}$ (63,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 79,15 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 79,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,9%)

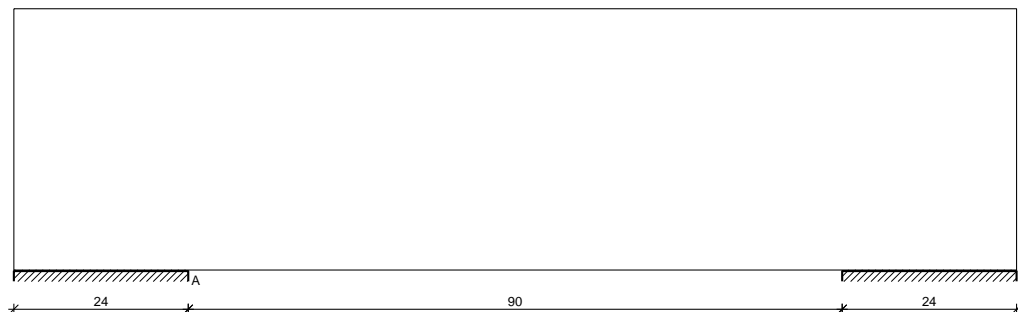
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,88 \text{ mm} < a_{lim} = 2040/200 = 10,20 \text{ mm}$ (38,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 136,93 \text{ kN}$

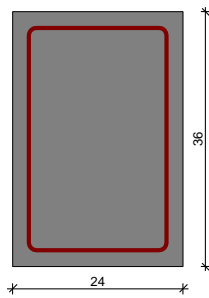
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,4%)

B7

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

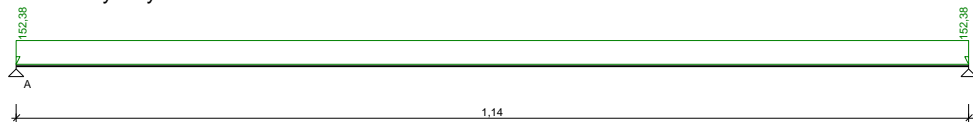
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 150,00 | 1,00 | -- | 150,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 152,16 | 1,00 | | 152,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

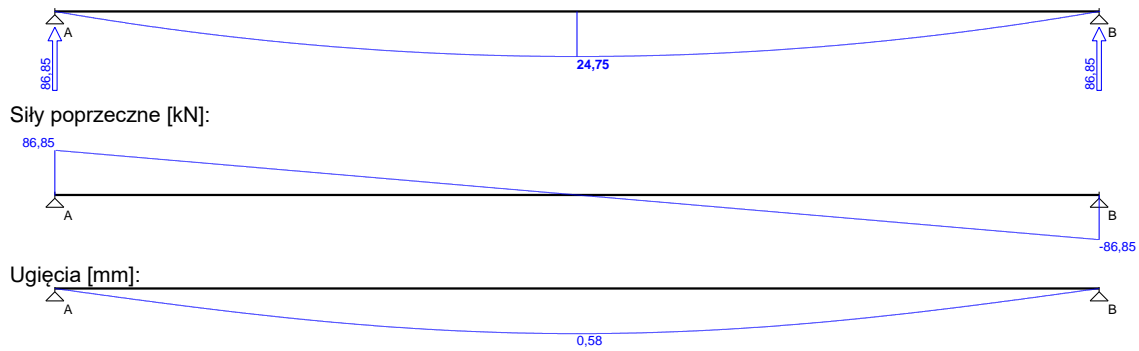
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

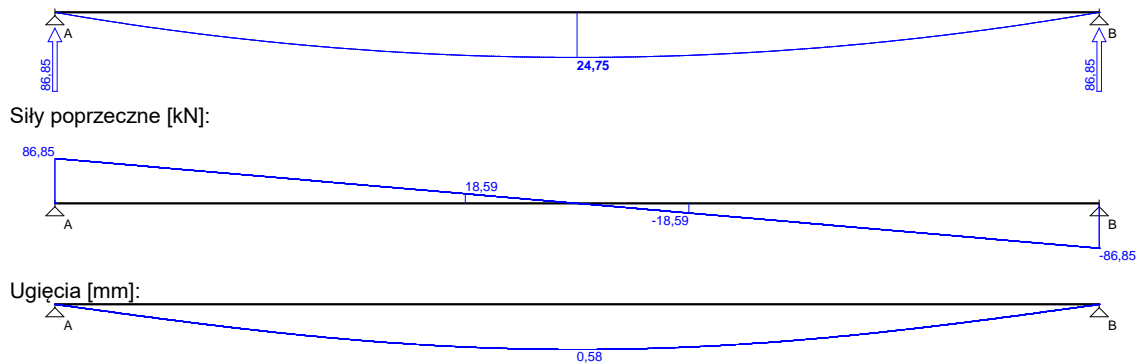
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

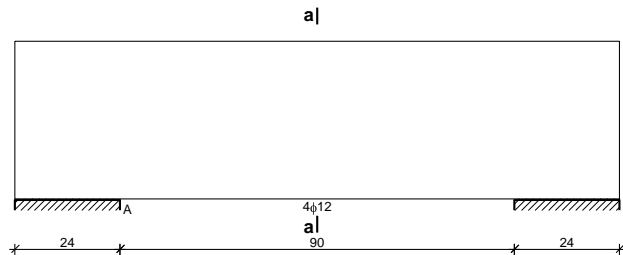


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,75$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,75$ kNm < $M_{Rd} = 57,81$ kNm (42,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 18,59$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,59$ kN < $V_{Rd1} = 60,13$ kN (30,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,72$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,72$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (45,6%)

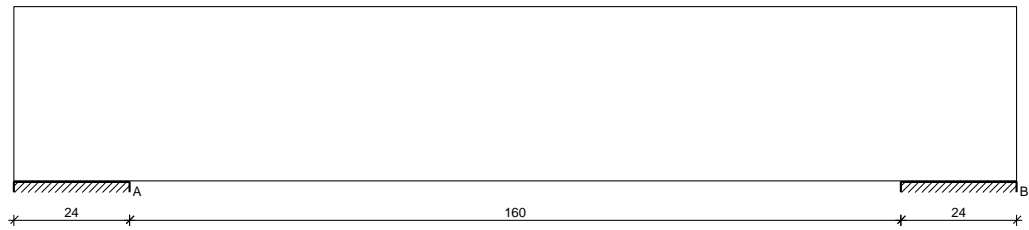
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,58$ mm < $a_{lim} = 1140/200 = 5,70$ mm (10,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 68,46$ kN

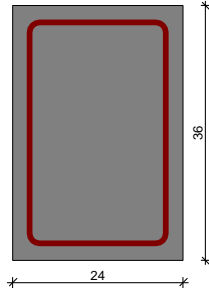
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B8

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

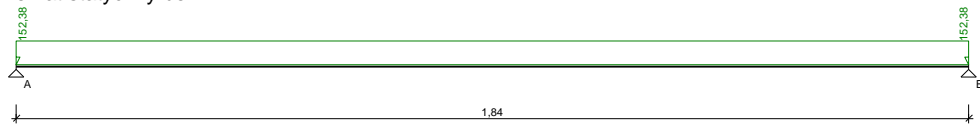
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. | γ_f | k_d | Obc. obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|------------|------------|-------|-----------|------------|
| 1. | Reakcja | 150,00 | 1,00 | -- | 150,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 152,16 | 1,00 | | 152,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

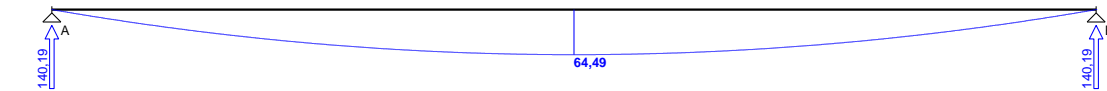
Sytuacja obliczeniowa: trwała

KONSTRUKCJA

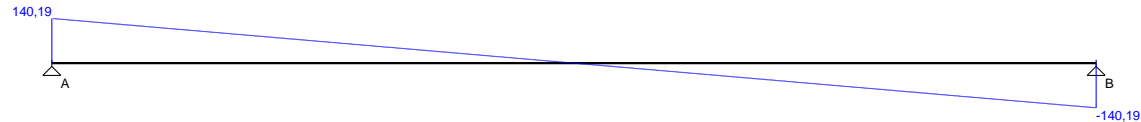
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

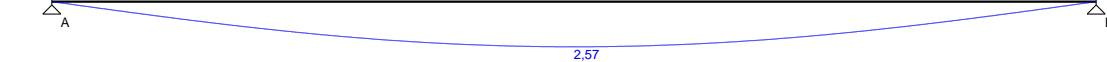
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

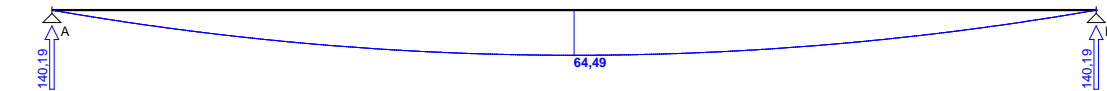


Ugięcia [mm]:

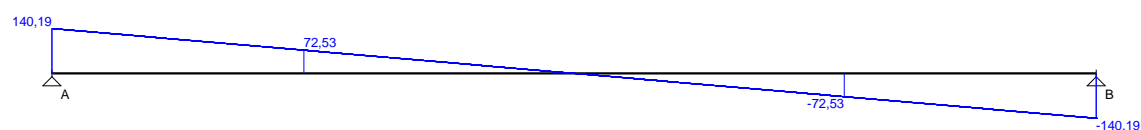


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

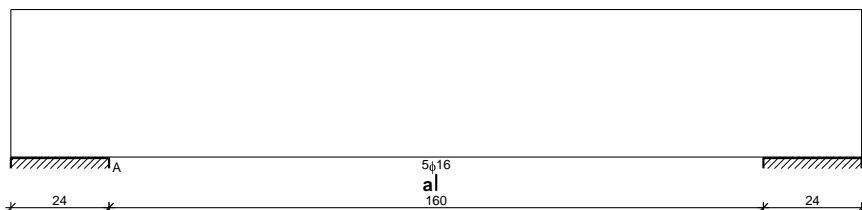


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,49 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 114,52 \text{ kNm}$ (56,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)72,53 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 100 mm na odcinku $60,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)72,53 \text{ kN} < V_{Rd3} = 111,40 \text{ kN}$ (65,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 64,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 64,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,2%)

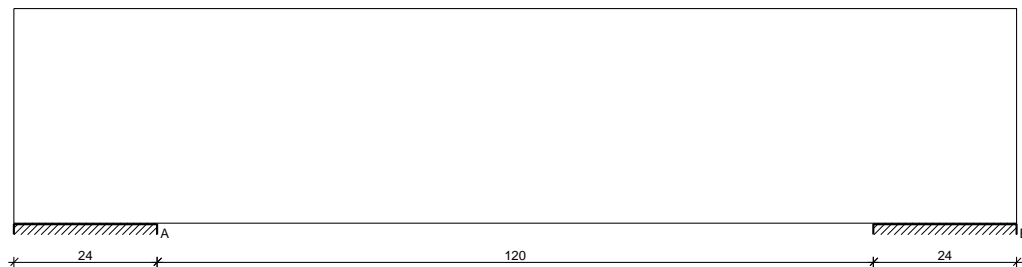
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,57 \text{ mm} < a_{lim} = 1840/200 = 9,20 \text{ mm}$ (27,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 121,71 \text{ kN}$

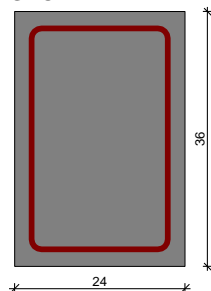
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,3%)

B9

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

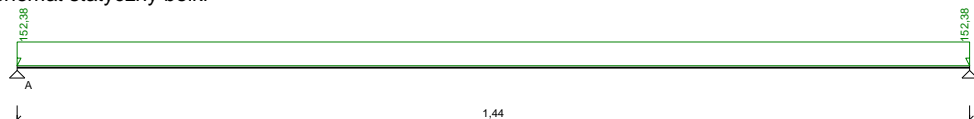
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 150,00 | 1,00 | -- | 150,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 152,16 | 1,00 | | 152,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

KONSTRUKCJA

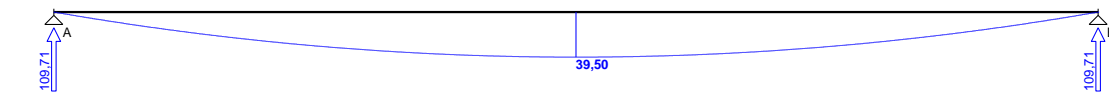
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

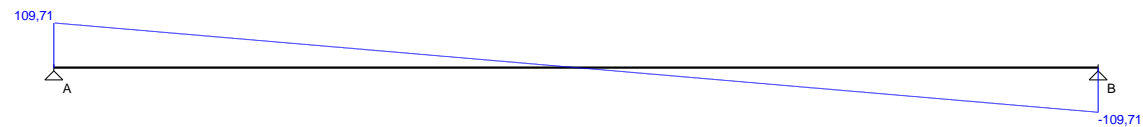
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

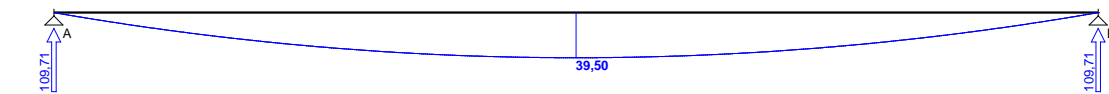


Ugięcia [mm]:

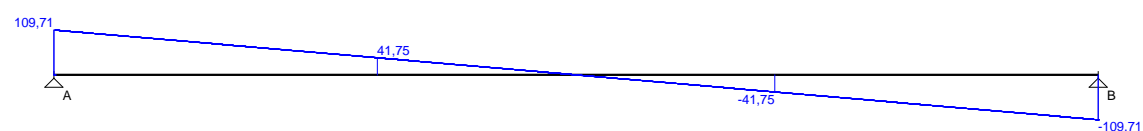


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

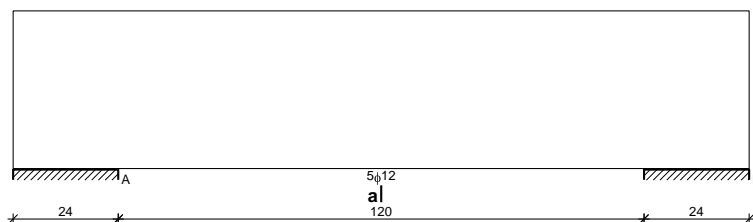


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 39,50 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 39,50 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 70,38 \text{ kNm}$ (56,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)41,75 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)41,75 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 62,34 \text{ kN}$ (67,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 39,44 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 39,44 \text{ kNm}$

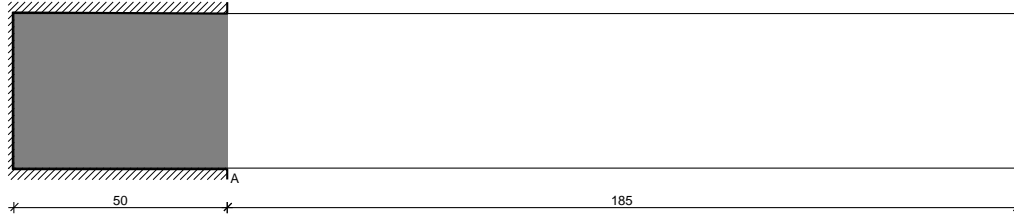
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,0%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,34 \text{ mm} < a_{lim} = 1440/200 = 7,20 \text{ mm}$ (18,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 91,28 \text{ kN}$

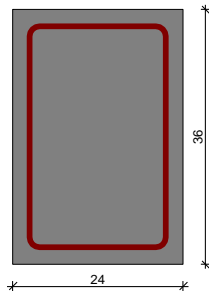
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B10

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

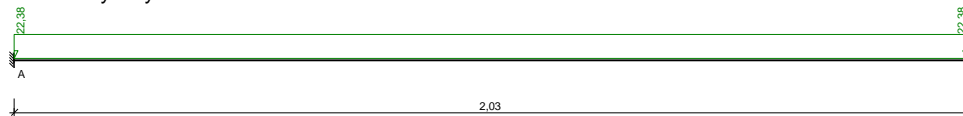
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 20,00 | 1,00 | -- | 20,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 22,16 | 1,01 | | 22,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

KONSTRUKCJA

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

$\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulinia

$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$\cot \theta = 2,00$

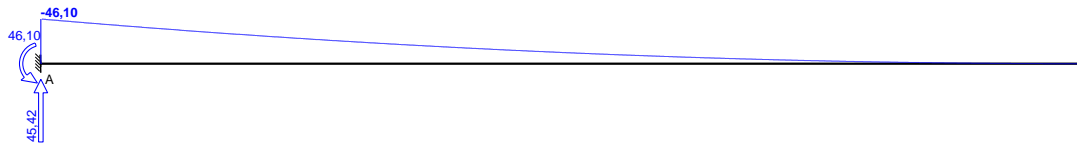
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

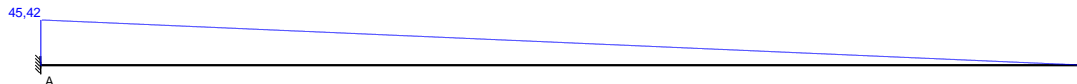
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

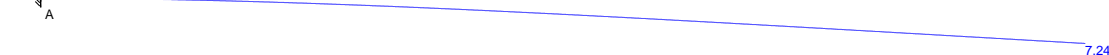
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

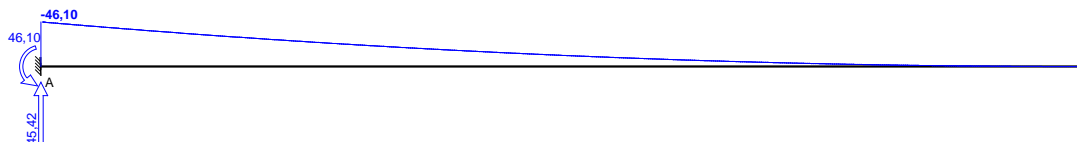


Ugięcia [mm]:

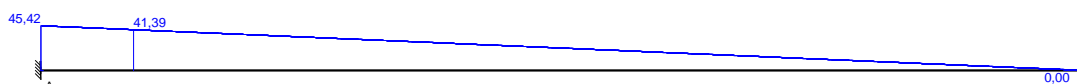


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



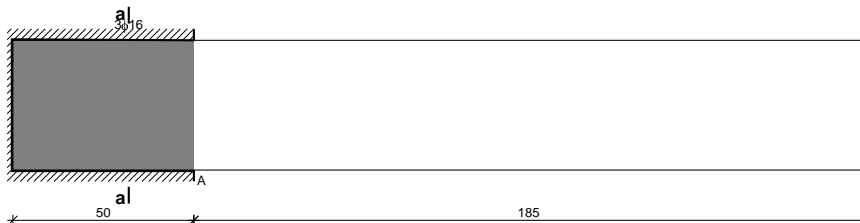
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)46,10 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)46,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 74,06 \text{ kNm}$ (62,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 41,39 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 41,39 \text{ kN} < V_{Rd1} = 62,94 \text{ kN}$ (65,8%)

SGU:

KONSTRUKCJA

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)45,66 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)45,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,0%)

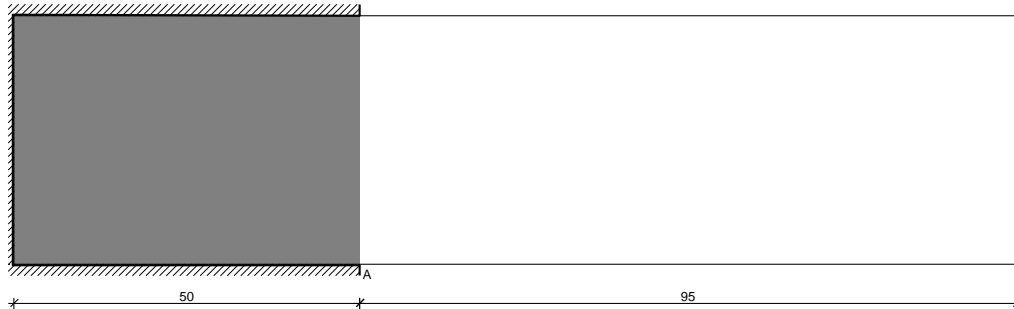
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,24 \text{ mm} < a_{lim} = 2030/150 = 13,53 \text{ mm}$ (53,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 40,99 \text{ kN}$

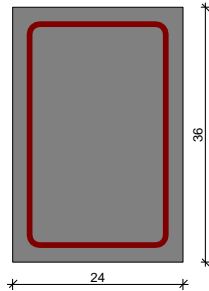
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B11

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

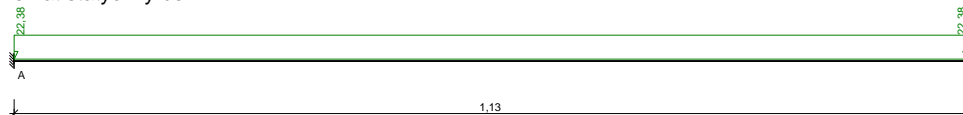
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 20,00 | 1,00 | -- | 20,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,36\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,16 | 1,10 | -- | 2,38 | cała belka |
| Σ : | | 22,16 | 1,01 | | 22,38 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

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

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

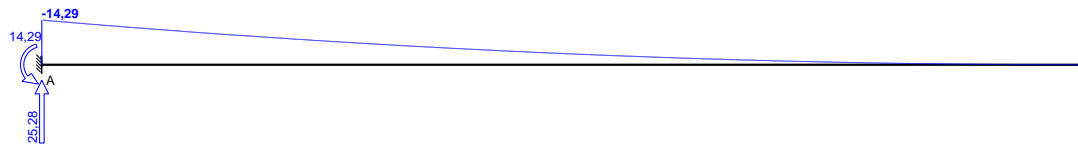
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

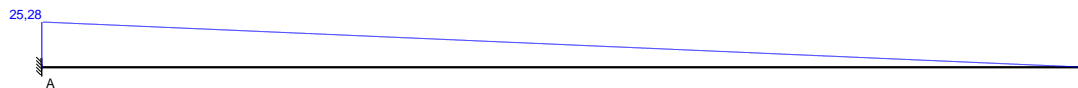
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

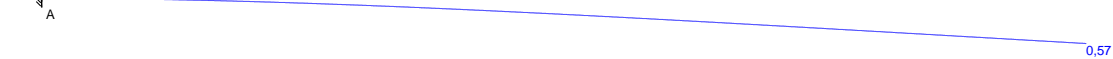
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

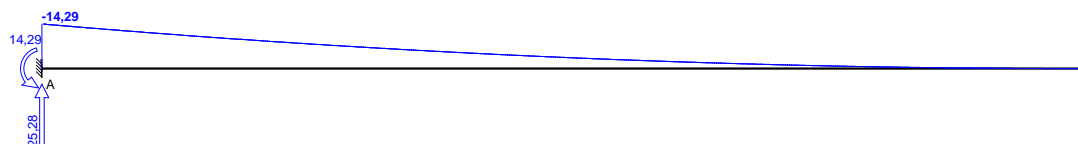


Ugięcia [mm]:

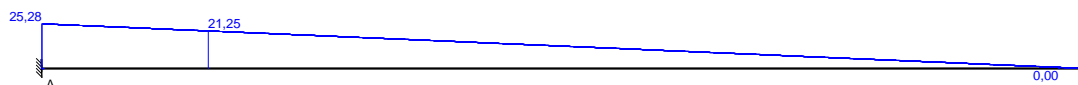


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



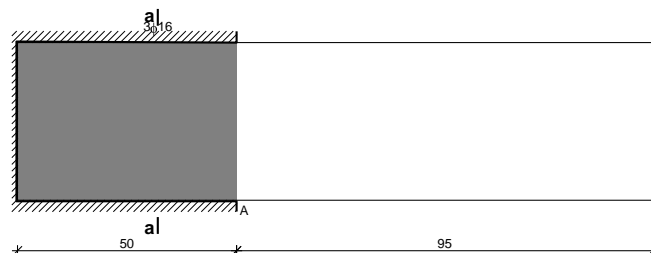
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)14,29 \text{ kNm}$

KONSTRUKCJA

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)14,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 74,06 \text{ kNm}$ (19,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 21,25 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,25 \text{ kN} < V_{Rd1} = 62,94 \text{ kN}$ (33,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)14,15 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)14,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,038 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (12,6%)

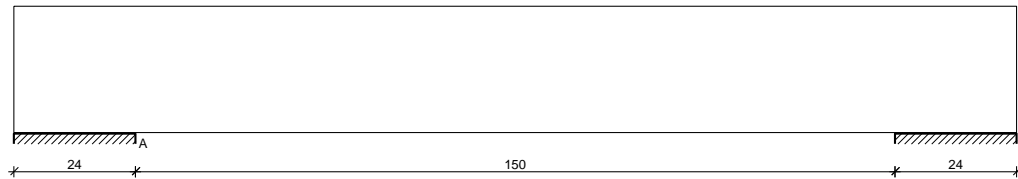
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,57 \text{ mm} < a_{lim} = 1130/150 = 7,53 \text{ mm}$ (7,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 21,05 \text{ kN}$

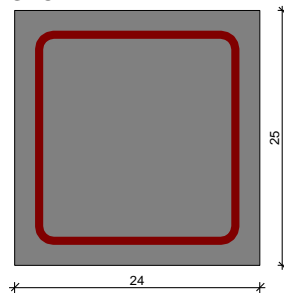
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B12

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 18,00 | 1,00 | -- | 18,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 1,50 | 1,10 | -- | 1,65 | cała belka |
| Σ : | | 19,50 | 1,01 | | 19,65 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

KONSTRUKCJA

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

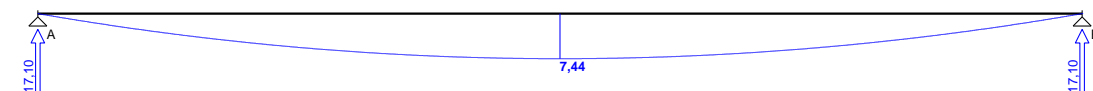
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

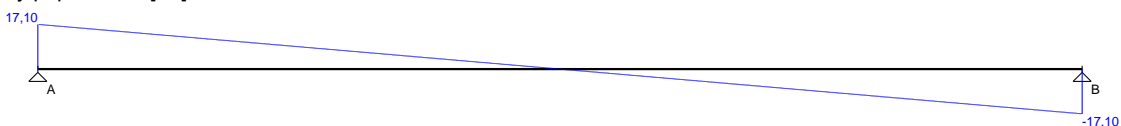
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

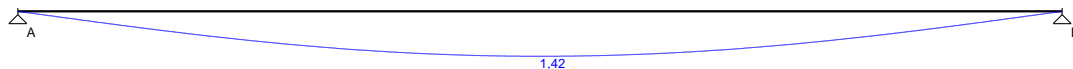
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

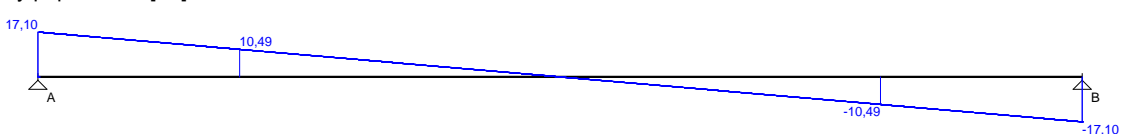


Obwiednia sił wewnętrznych

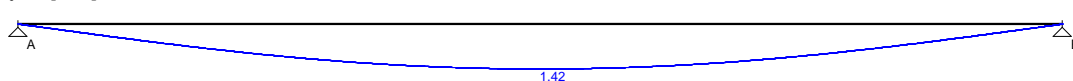
Momenty zginające [kNm]:



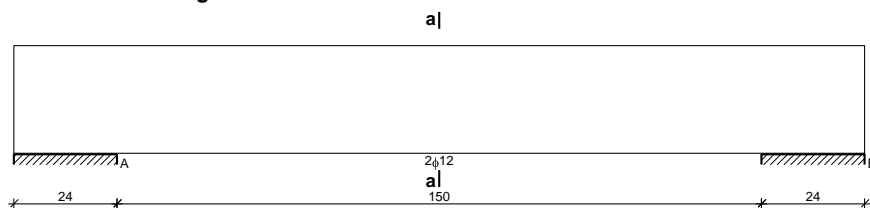
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

KONSTRUKCJA

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,39 \text{ kNm}$ (38,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)10,49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)10,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,42 \text{ kN}$ (25,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,5%)

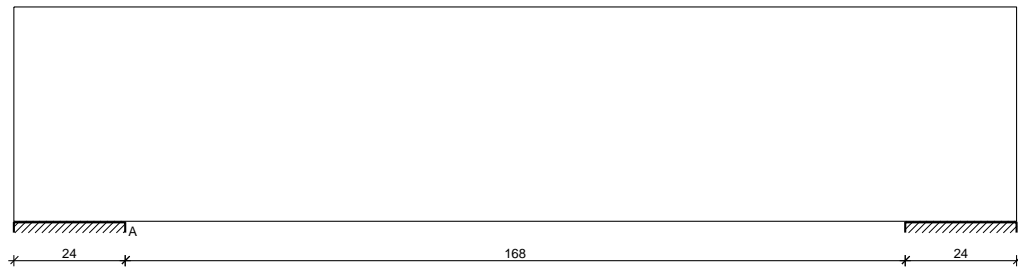
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,42 \text{ mm} < a_{lim} = 1740/200 = 8,70 \text{ mm}$ (16,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,62 \text{ kN}$

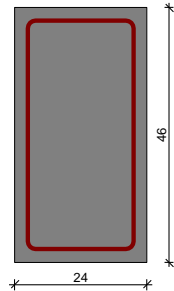
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B13

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 46,0 \text{ cm}$

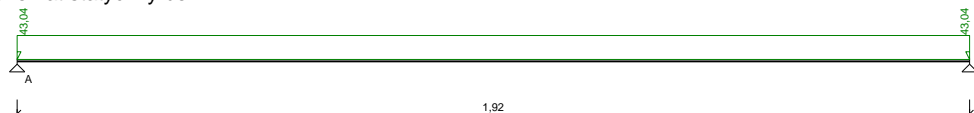
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 40,00 | 1,00 | -- | 40,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,46\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 2,76 | 1,10 | -- | 3,04 | cała belka |
| Σ : | | 42,76 | 1,01 | | 43,04 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

KONSTRUKCJA

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,75$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

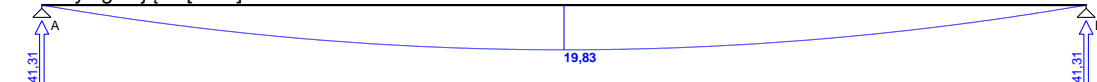
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

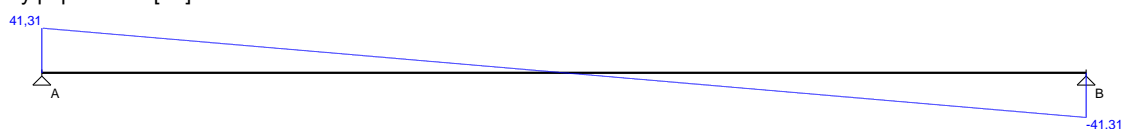
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

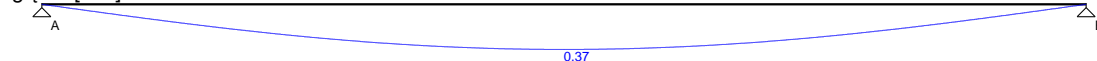
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

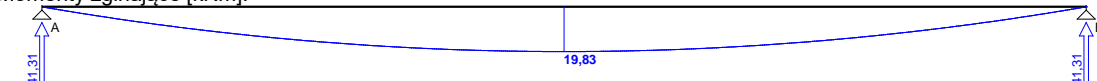


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

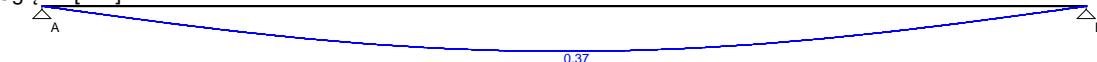
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

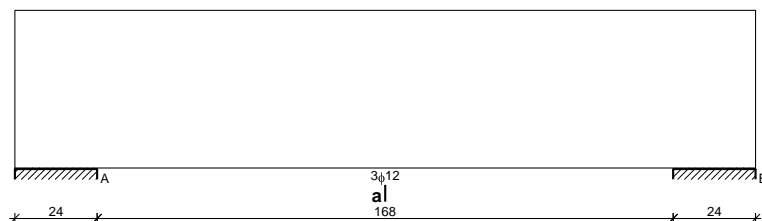


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,83 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 58,17 \text{ kNm}$ (34,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)17,82 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)17,82 \text{ kN} < V_{Rd1} = 67,19 \text{ kN}$ (26,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,70 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

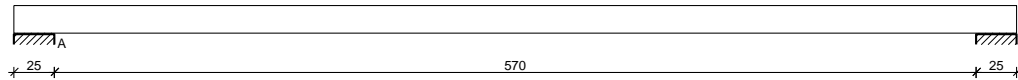
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 1920/200 = 9,60 \text{ mm}$ (3,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 35,91 \text{ kN}$

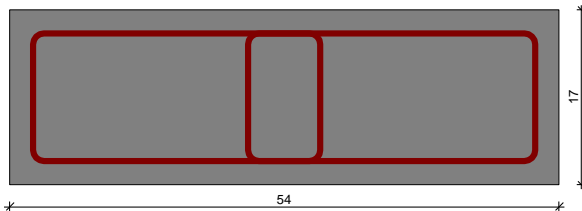
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B14

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 53,5 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 17,0 \text{ cm}$

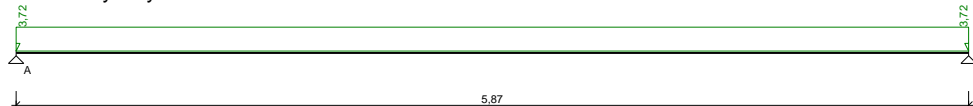
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, $A=300 \text{ m}$ n.p.m. $\rightarrow Q_k = 0,700 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci $0,0 \text{ st.} \rightarrow C_1=0,8$) szer. $0,60 \text{ m}$ [$0,560 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \text{ m}$] | 0,34 | 1,50 | 0,00 | 0,51 | cała belka |
| 2. | Obciążenie montażowe (dla konstrukcji żelbetowych i prefabrykowanych) szer. $0,60 \text{ m}$ [$0,750 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \text{ m}$] | 0,45 | 1,20 | -- | 0,54 | cała belka |
| 3. | Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. $0,10 \text{ m}$ i szer. $1,30 \text{ m}$ [$1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,10 \text{ m} \cdot 1,30 \text{ m}$] | 0,13 | 1,30 | -- | 0,17 | cała belka |
| 4. | Ciężar własny belki [$0,54 \text{ m} \cdot 0,17 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3$] | 2,27 | 1,10 | -- | 2,50 | cała belka |
| Σ : | | 3,19 | 1,16 | -- | 3,72 | |

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

KONSTRUKCJA

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (RB500) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

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

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

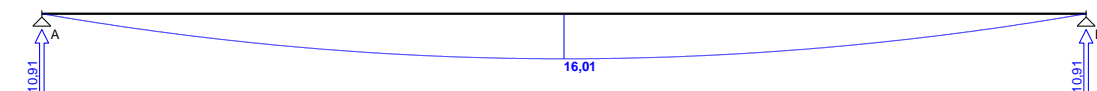
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

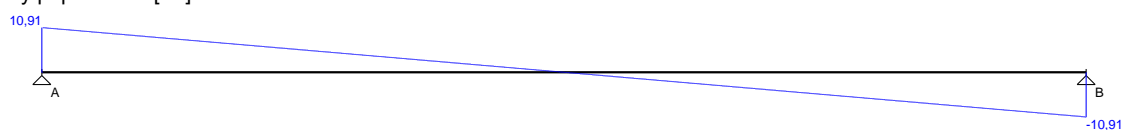
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

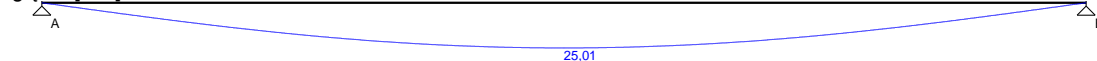
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

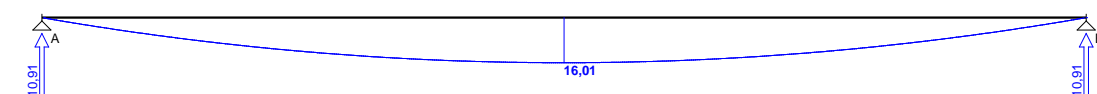


Ugięcia [mm]:

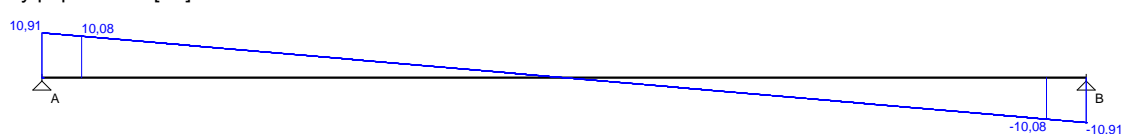


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



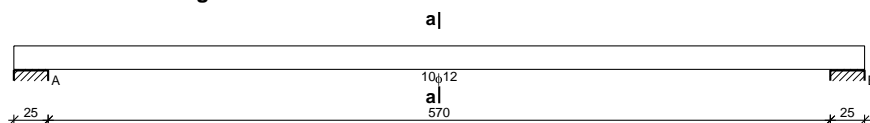
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,01 \text{ kNm}$

KONSTRUKCJA

Przyjęto indywidualnie dołem $10\phi 12$ o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 52,90 \text{ kNm}$ (30,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 10,08 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 100 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,08 \text{ kN} < V_{Rd1} = 72,54 \text{ kN}$ (13,9%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,74 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,067 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,3%)

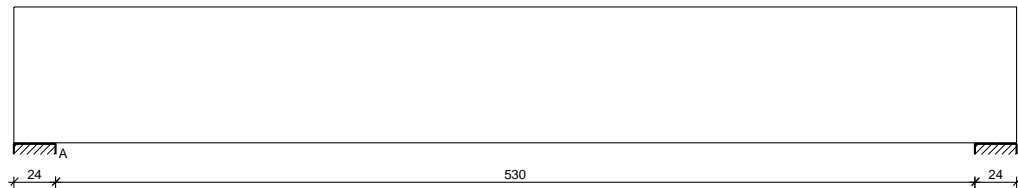
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,01 \text{ mm} < a_{lim} = 5870/200 = 29,35 \text{ mm}$ (85,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 8,12 \text{ kN}$

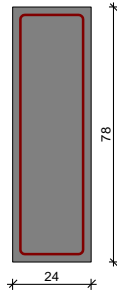
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B15

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 78,0 \text{ cm}$

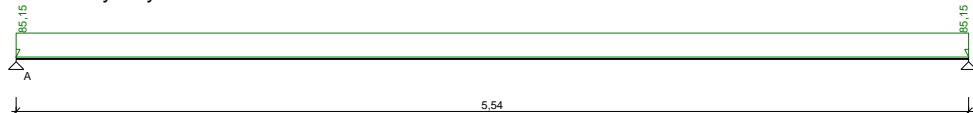
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 80,00 | 1,00 | -- | 80,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,78\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 4,68 | 1,10 | -- | 5,15 | cała belka |
| Σ : | | 84,68 | 1,01 | | 85,15 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,40$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (RB500) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Średnica spinek $\phi_s = 8$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

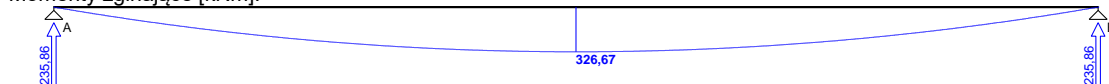
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

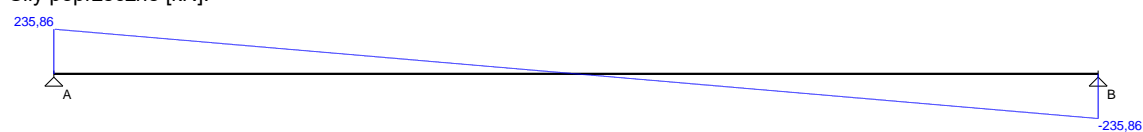
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

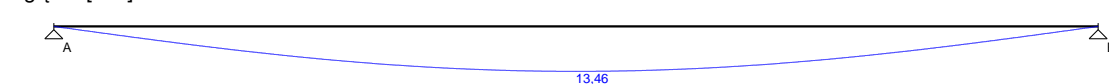
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

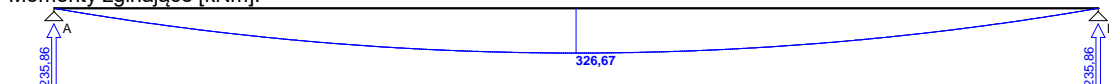


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

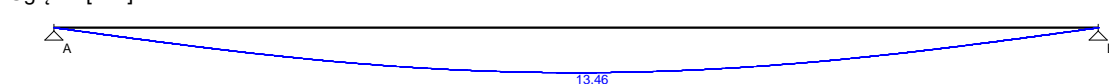
Momenty zginające [kNm]:



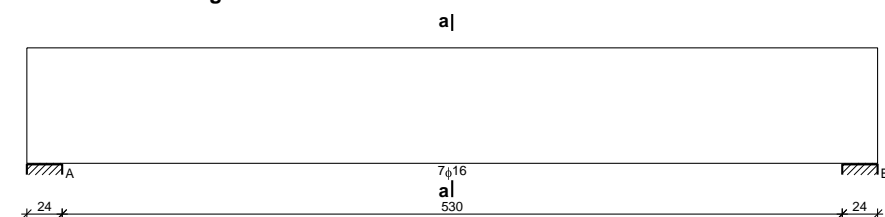
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 326,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 16$ o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 326,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 397,32 \text{ kNm}$ (82,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 163,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **100 mm** na odcinku 140,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 163,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 252,26 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 324,87 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 324,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,256 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,2%)

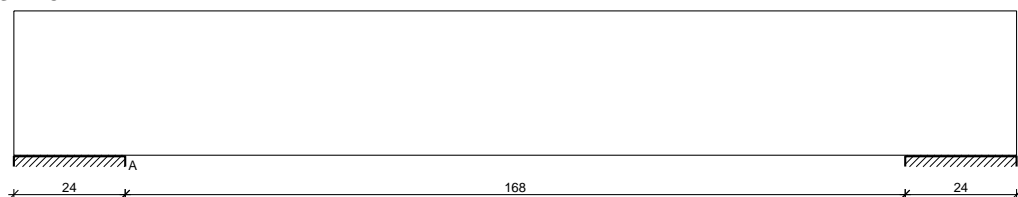
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,46 \text{ mm} < a_{lim} = 5540/200 = 27,70 \text{ mm}$ (48,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 224,39 \text{ kN}$

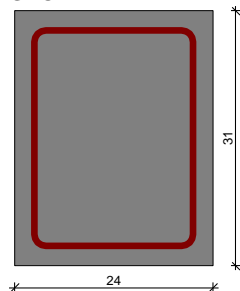
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,8%)

B16

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 31,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

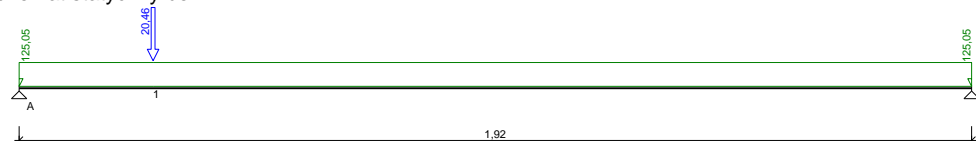
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc. char. | γ_f | k_d | Obc. obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|------------|------------|-------|-----------|------------|
| 1. | Reakcja | 123,00 | 1,00 | -- | 123,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,31\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 1,86 | 1,10 | -- | 2,05 | cała belka |
| Σ : | | 124,86 | 1,00 | | 125,05 | |

Zestawienie sił skupionych [kN]:

| Lp. | Opis obciążenia | F_k | x [m] | γ_f | k_d | F_d |
|-----|-----------------|-------|---------|------------|-------|-------|
| 1. | Reakcja schodów | 20,46 | 0,15 | 1,00 | -- | 20,46 |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,82$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

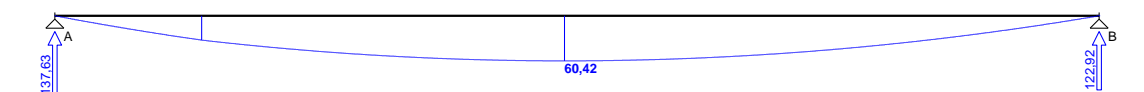
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

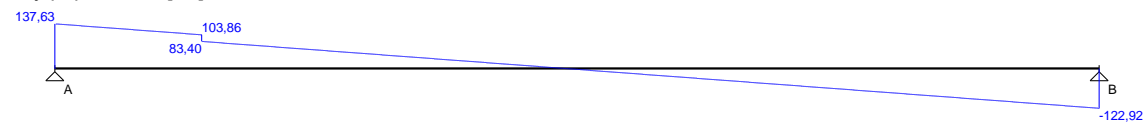
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

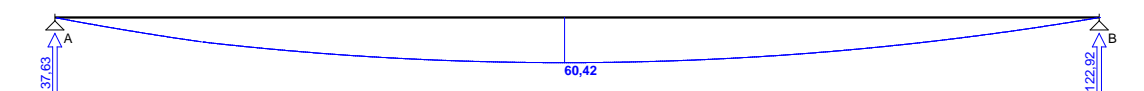


Ugięcia [mm]:

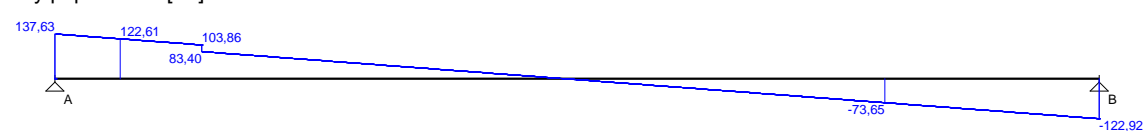


Obwiednia sił wewnętrznych

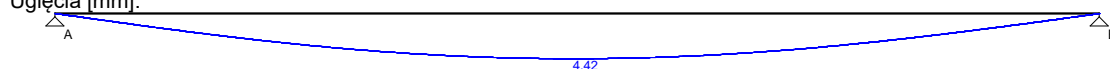
Momenty zginające [kNm]:



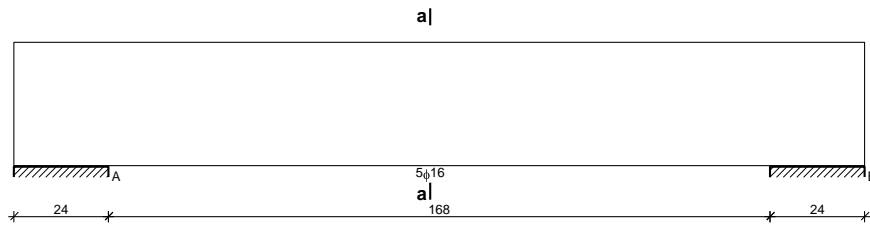
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 60,42 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 60,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,41 \text{ kNm}$ (64,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 122,61 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 70 mm na odcinku $56,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 122,61 \text{ kN} < V_{Rd3} = 134,58 \text{ kN}$ (91,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 60,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 60,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,6%)

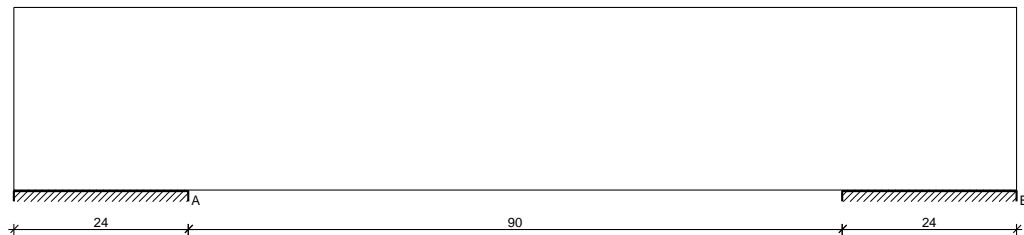
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,42 \text{ mm} < a_{lim} = 1920/200 = 9,60 \text{ mm}$ (46,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 122,45 \text{ kN}$

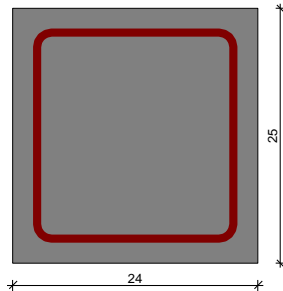
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,264 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,1%)

B17

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

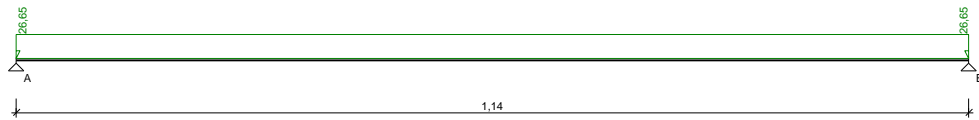
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|---|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Reakcja | 25,00 | 1,00 | -- | 25,00 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$ | 1,50 | 1,10 | -- | 1,65 | cała belka |
| Σ : | | 26,50 | 1,01 | | 26,65 | |

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

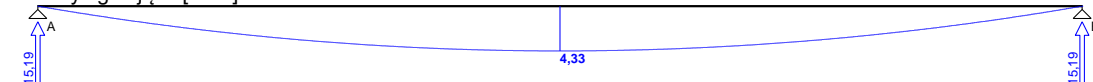
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

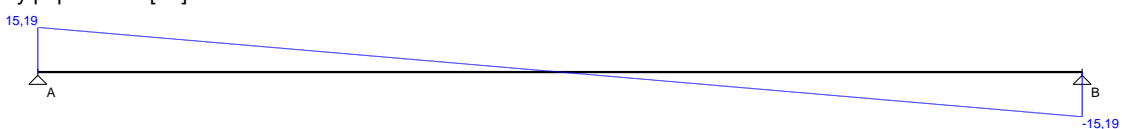
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

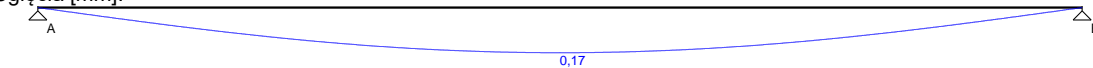
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

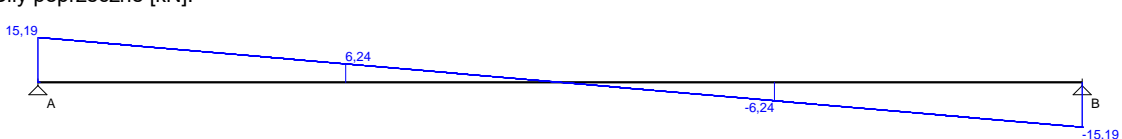


Obwiednia sił wewnętrznych

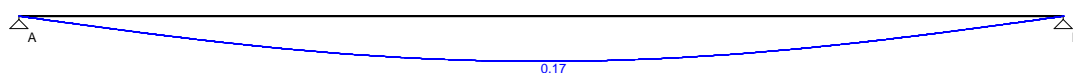
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

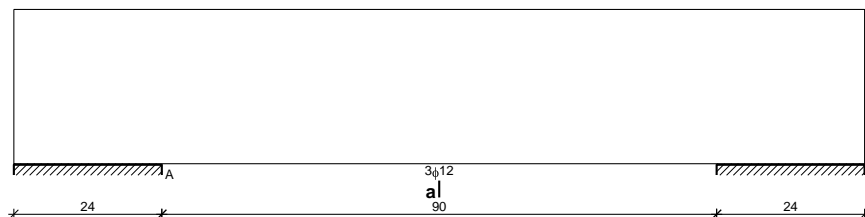


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,65\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 28,24 \text{ kNm}$ (15,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)6,24 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)6,24 \text{ kN} < V_{Rd1} = 44,05 \text{ kN}$ (14,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

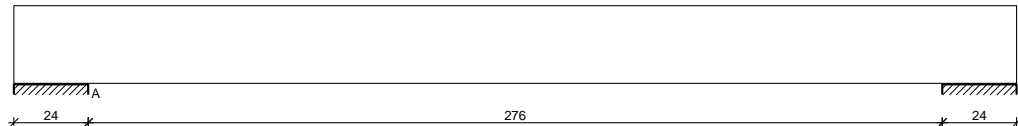
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 1140/200 = 5,70 \text{ mm}$ (3,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 11,92 \text{ kN}$

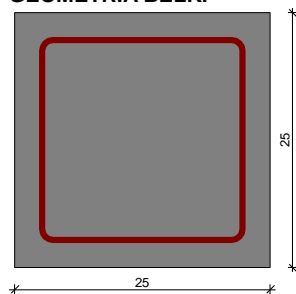
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

BS1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

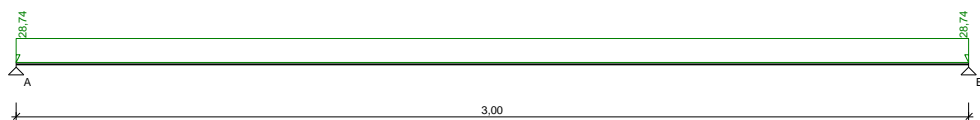
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 23,10 | 1,17 | 0,82 | 27,03 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 1,56 | 1,10 | -- | 1,72 | cała belka |
| Σ : | | 24,66 | 1,17 | | 28,74 | |

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,86$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

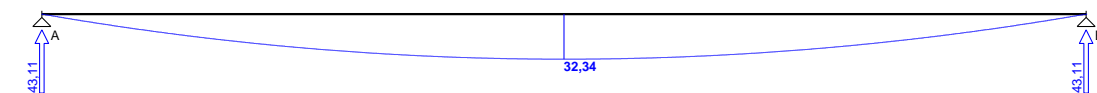
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

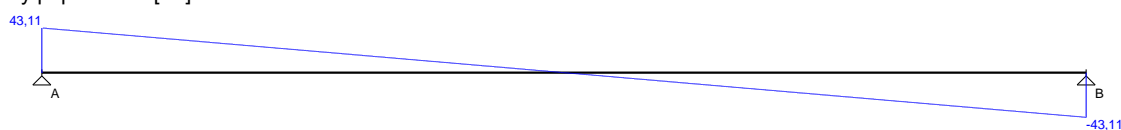
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

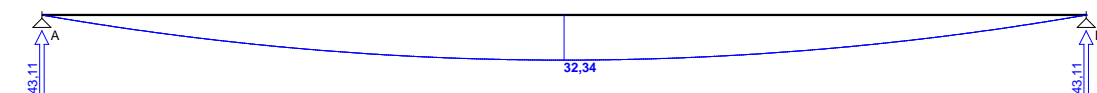


Ugięcia [mm]:

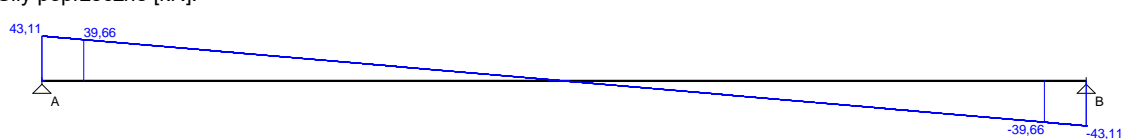


Obwiednia sił wewnętrznych

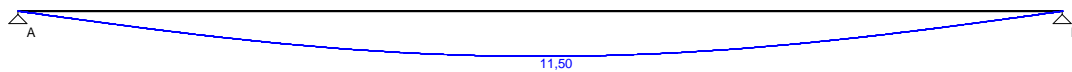
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

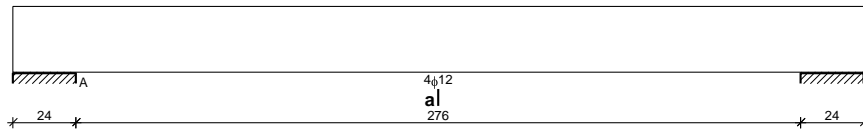


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,34 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 3,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,33 \text{ kNm}$ (89,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)39,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)39,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,91 \text{ kN}$ (82,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 27,74 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,6%)

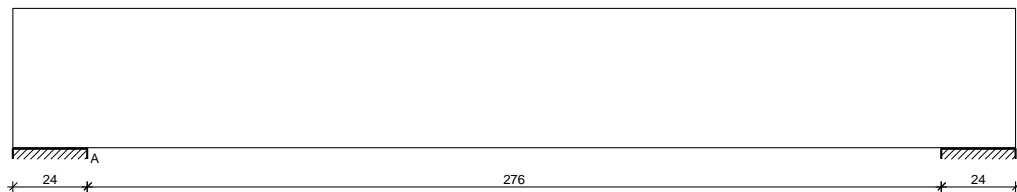
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,50 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (76,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 28,29 \text{ kN}$

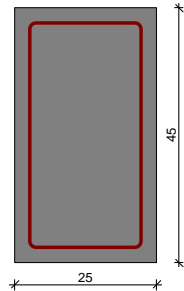
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

BS2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

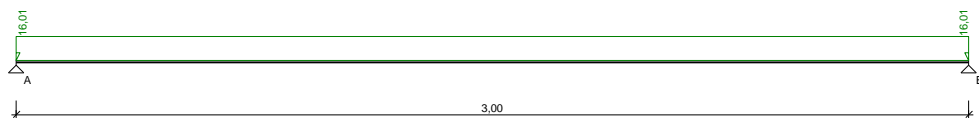
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 11,04 | 1,17 | 0,82 | 12,92 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 2,81 | 1,10 | -- | 3,09 | cała belka |
| Σ : | | 13,85 | 1,16 | | 16,01 | |

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,74$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

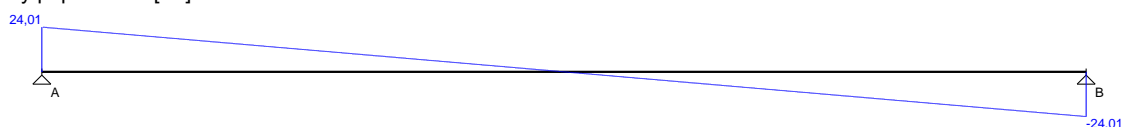
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

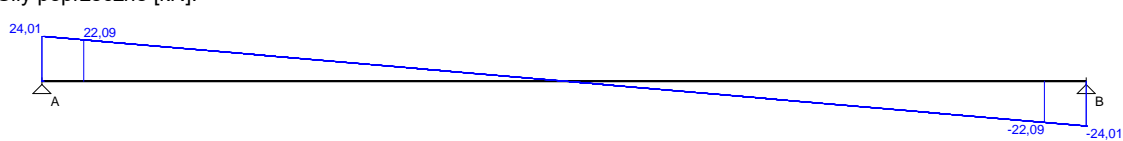


Obwiednia sił wewnętrznych

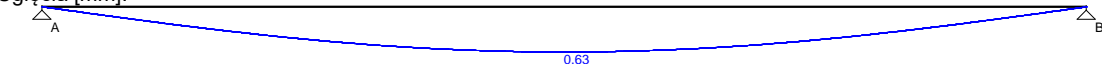
Momenty zginające [kNm]:



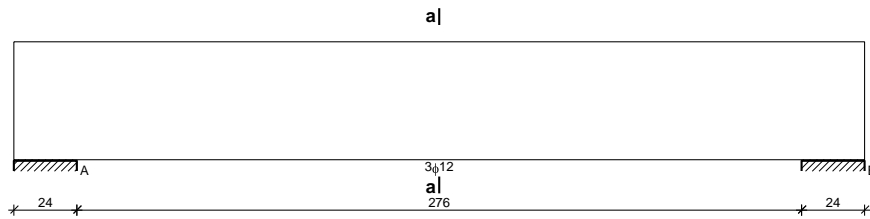
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,56 \text{ kNm}$ (31,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)22,09 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)22,09 \text{ kN} < V_{Rd1} = 68,63 \text{ kN}$ (32,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,58 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

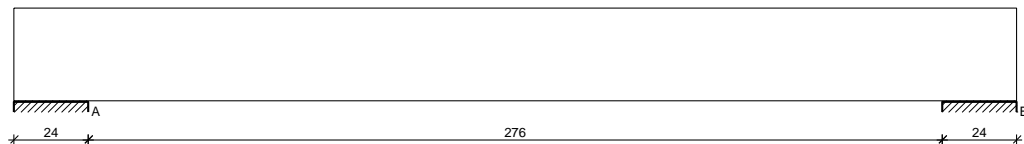
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,63 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (4,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 16,37 \text{ kN}$

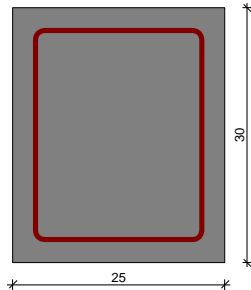
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

BS3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

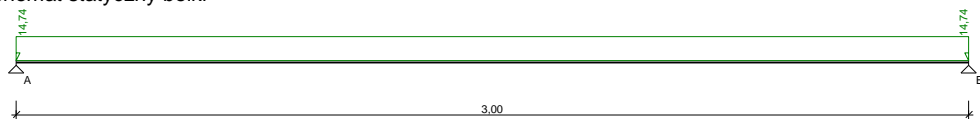
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 10,83 | 1,17 | 0,82 | 12,67 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 1,88 | 1,10 | -- | 2,07 | cała belka |
| Σ : | | 12,71 | 1,16 | | 14,74 | |

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,82$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

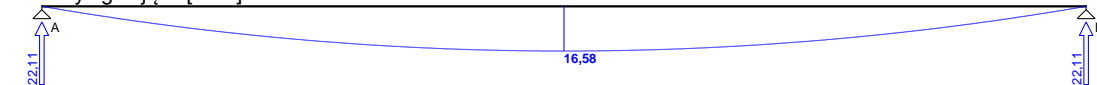
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

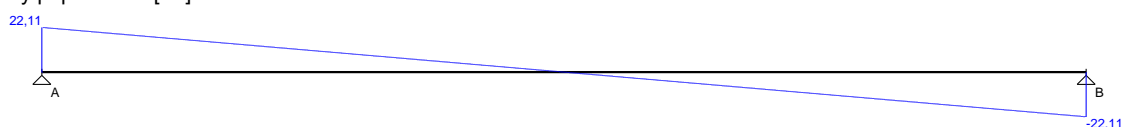
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

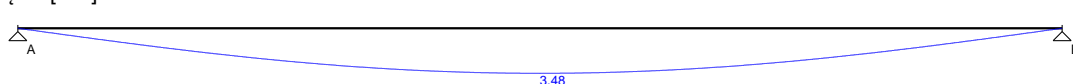
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

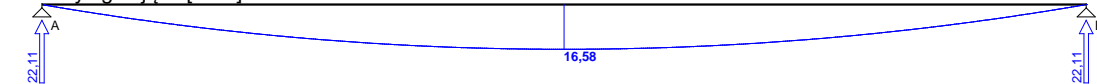


Ugięcia [mm]:

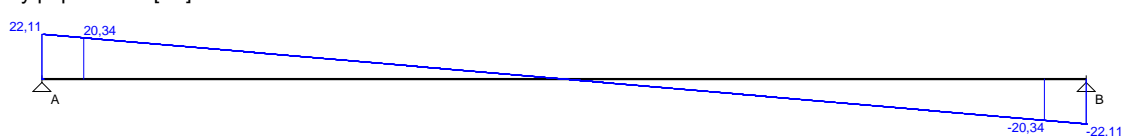


Obwiednia sił wewnętrznych

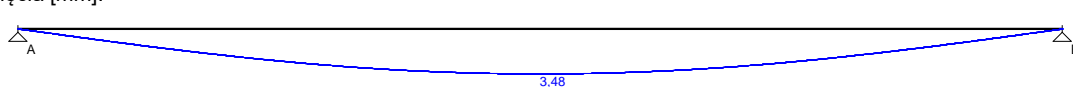
Momenty zginające [kNm]:



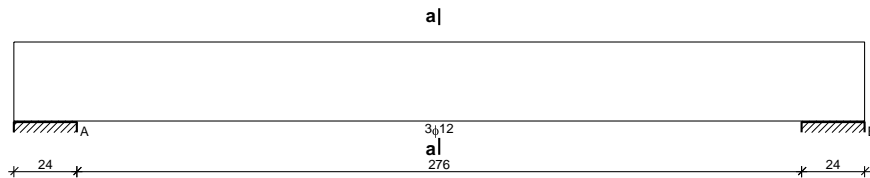
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,18 \text{ kNm}$ (47,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,34 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,06 \text{ kN}$ (39,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,096 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (32,1%)

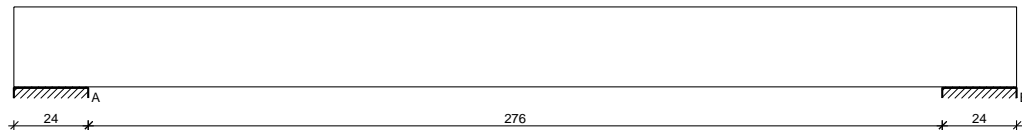
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,48 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (23,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,85 \text{ kN}$

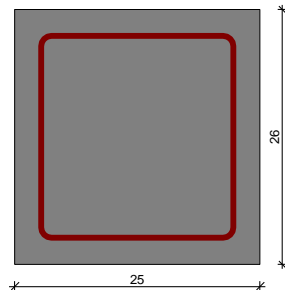
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

BS4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 26,0 \text{ cm}$

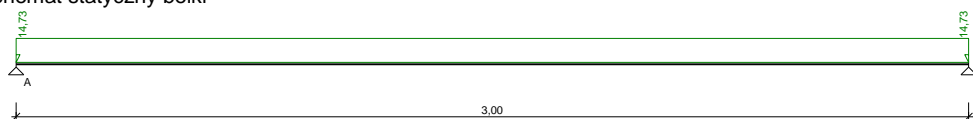
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. | Zasięg [m] |
|------------|--|-----------|------------|-------|----------|------------|
| 1. | Max. reakcja podporowa z płyty schodowej | 11,06 | 1,17 | 0,82 | 12,94 | cała belka |
| 2. | Ciężar własny belki | 1,63 | 1,10 | -- | 1,79 | cała belka |
| Σ : | | 12,69 | 1,16 | | 14,73 | |

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,85$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

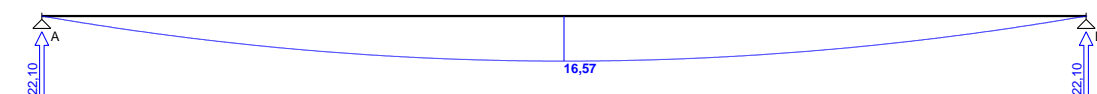
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

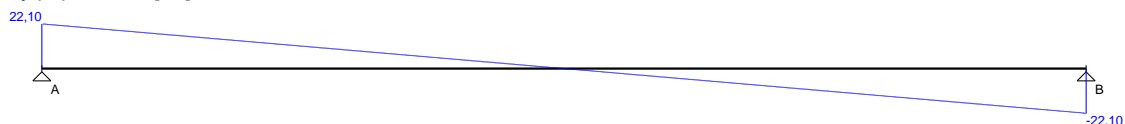
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

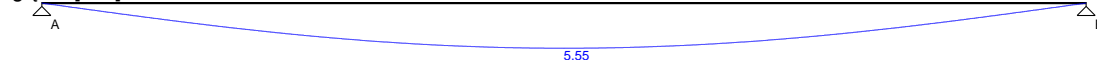
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

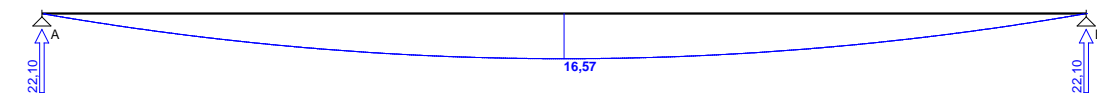


Ugięcia [mm]:

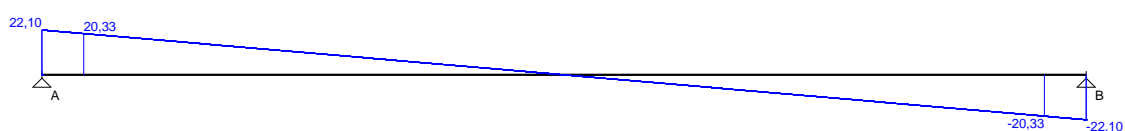


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



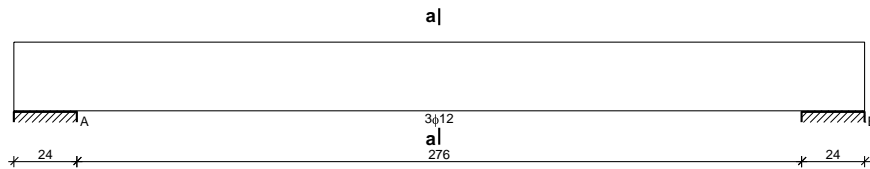
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 29,48 \text{ kNm}$ (56,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,33 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,33 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46,68 \text{ kN}$ (43,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,28 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,55 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (37,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3. PŁYTY ŻELBETOWE

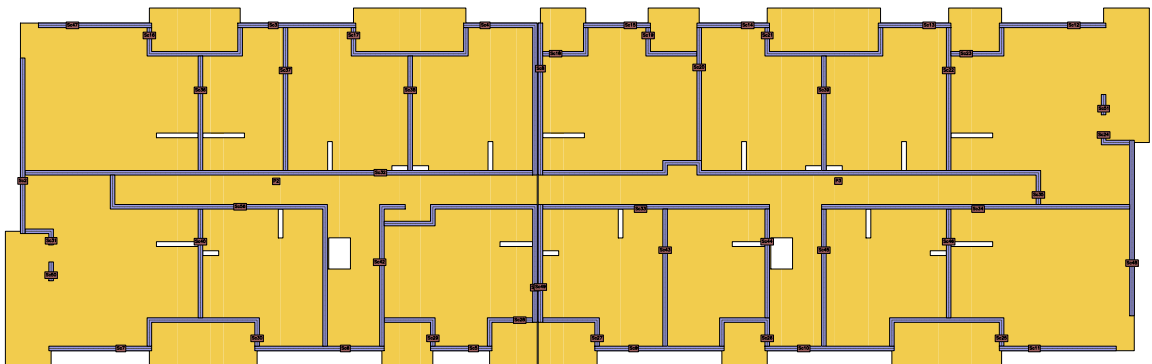
PŁYTA NAD III PIĘTREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał |
|--------|---------|----------------------|-------------------|----------|
| 2 | 160mm | 492,63m ² | -0,08m | B30 |
| 3 | 160mm | 567,70m ² | -0,08m | B30 |

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton B30

| | | |
|--|------------------|--------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G =$ | 30 MPa |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} =$ | 16,7 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 31 GPa |
| Współczynnik Poissona | $\nu =$ | 0,2 |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T =$ | 0,000010 1/K |

Gęstość $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-IIIIN

Obliczeniowa granica plastyczności $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Moduł Younga $E = 200 \text{ GPa}$

Gęstość $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

1.4. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | Ψ_d |
|--------|---------------------------------|---------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| A | Stałe | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| R | Reakcje | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| B | Użytkowe - mieszkalne | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| C | Użytkowe - Balkon | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| D | Zastępcze od ścianek działowych | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| S | Śnieg | zmienne | 1 | 1,5 | | 1,0 |

1.5. Lista obciążeń

| Lp. | Grupa | Rodzaj | γ_{f1} | γ_{f2} | Wartość obc. | Współrzedne |
|-----|-------|--------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (49,11; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (51,67; 17,10) |
| 2 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (39,51; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (45,27; 17,10) |
| 3 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (58,69; 1,73) |
| | | | | | 5,8kN/m | (58,69; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (57,86; 0,00) |
| 4 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (57,31; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (58,69; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (58,69; 11,02) |
| 5 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (33,21; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (35,67; 17,10) |
| 6 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (6,82; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (11,38; 17,10) |
| 7 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (0,00; 15,37) |
| | | | | | 5,8kN/m | (0,00; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (0,83; 17,10) |
| 8 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (27,51; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (29,67; 17,10) |
| 9 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (17,62; 17,10) |
| | | | | | 5,8kN/m | (23,33; 17,10) |
| 10 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (12,28; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (6,82; 0,00) |
| 11 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (21,58; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (19,12; 0,00) |
| 12 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (1,38; 0,00) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 5,8kN/m | (0,00; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (0,00; 6,08) |
| 13 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (27,39; 7,62) |
| | | | | | 5,8kN/m | (27,39; 9,18) |
| 14 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (27,10; 7,62) |
| | | | | | 5,8kN/m | (27,10; 9,18) |
| 15 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (27,10; 1,38) |
| | | | | | 5,8kN/m | (27,10; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (24,82; 0,00) |
| 16 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (51,67; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (46,11; 0,00) |
| 17 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (39,27; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (37,11; 0,00) |
| 18 | A | nóż | 1,0 | 1,0 | 5,8kN/m | (30,27; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (27,39; 0,00) |
| | | | | | 5,8kN/m | (27,39; 1,38) |
| 19 | A | pole | 1,0 | 1,0 | 1,03kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 20 | A | pole | 1,0 | 1,0 | 1,03kN/m2 | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,03kN/m2 | (58,57; 16,98) |
| 21 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (27,27; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (29,91; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (29,91; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (27,27; 18,07) |
| 22 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (17,38; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (23,57; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (23,57; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (17,38; 18,07) |
| 23 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (6,58; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (11,62; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (11,62; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (6,58; 18,07) |
| 24 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,84kN/m2 | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (32,51; 5,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (32,51; 11,98) |
| 25 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,84kN/m2 | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (32,51; 11,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (53,57; 11,98) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (58,57; 16,98) |

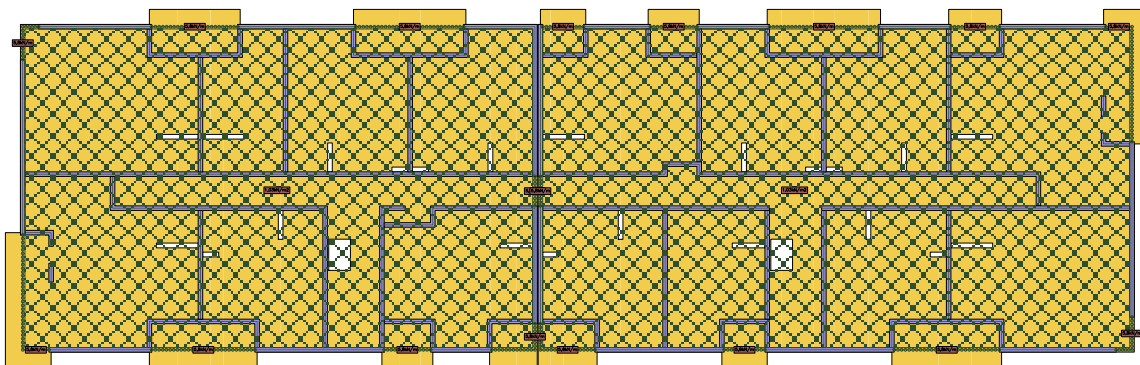
KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| 26 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,00kN/m2 | (53,57; 11,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (53,57; 5,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (58,57; 16,98) |
| 27 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (1,62; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (1,62; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (-0,97; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (-0,97; -0,97) |
| 28 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (-0,12; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (-0,12; 6,32) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (-0,97; 6,32) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (-0,97; -0,12) |
| 29 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,00kN/m2 | (5,12; 5,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (21,98; 5,12) |
| 30 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,84kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (5,12; 11,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (21,98; 11,98) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 31 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,84kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (5,12; 5,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (5,12; 11,98) |
| 32 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,00kN/m2 | (32,51; 5,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (53,57; 5,12) |
| 33 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,00kN/m2 | (21,98; 11,98) |
| | | | | | 0,00kN/m2 | (21,98; 5,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 0,84kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 34 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (58,81; 10,78) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (59,66; 10,78) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (59,66; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (58,81; 17,22) |
| 35 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (59,66; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (57,07; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (57,07; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (59,66; 17,22) |
| 36 | s | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m2 | (48,87; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (51,91; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (51,91; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m2 | (48,87; 18,07) |

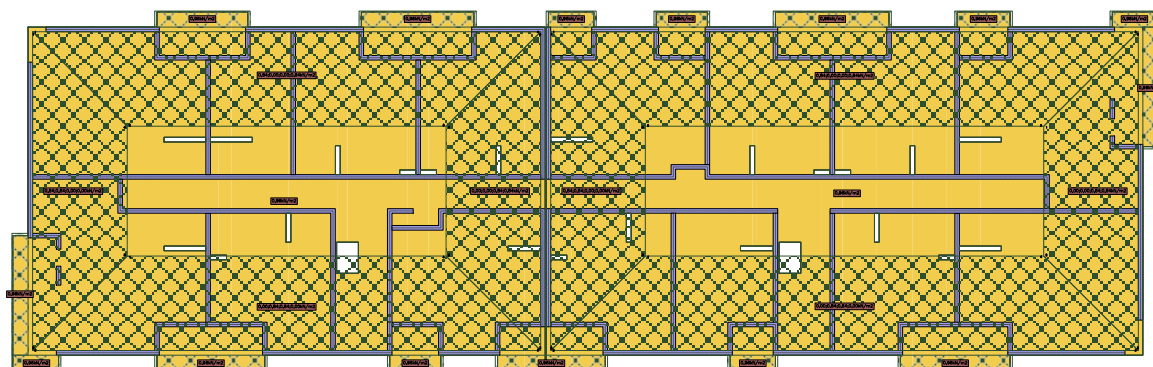
| | | | | | | |
|----|---|------------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 37 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (32,97; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (35,91; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (35,91; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (32,97; 18,07) |
| 38 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (39,27; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (45,51; 17,22) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (45,51; 18,07) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (39,27; 18,07) |
| 39 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (21,82; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (21,82; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (18,88; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (18,88; -0,97) |
| 40 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (12,52; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (12,52; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (6,58; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (6,58; -0,97) |
| 41 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (30,51; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (30,51; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (24,58; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (24,58; -0,97) |
| 42 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (51,91; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (51,91; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (45,87; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (45,87; -0,97) |
| 43 | S | pole | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | (39,51; -0,97) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (39,51; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (36,87; -0,12) |
| | | | | | 0,96kN/m ² | (36,87; -0,97) |
| 44 | S | cała płyta | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | płyta 2 |
| 45 | S | cała płyta | 1,5 | 1,0 | 0,96kN/m ² | płyta 3 |

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



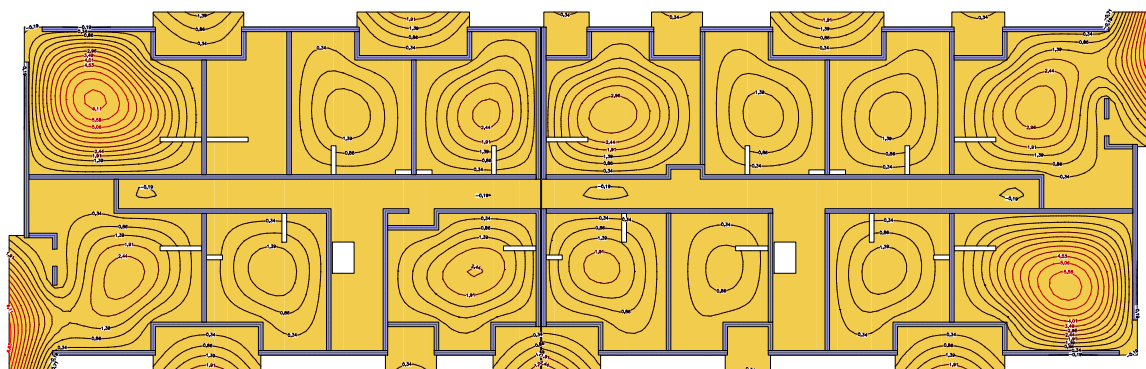
Grupa S



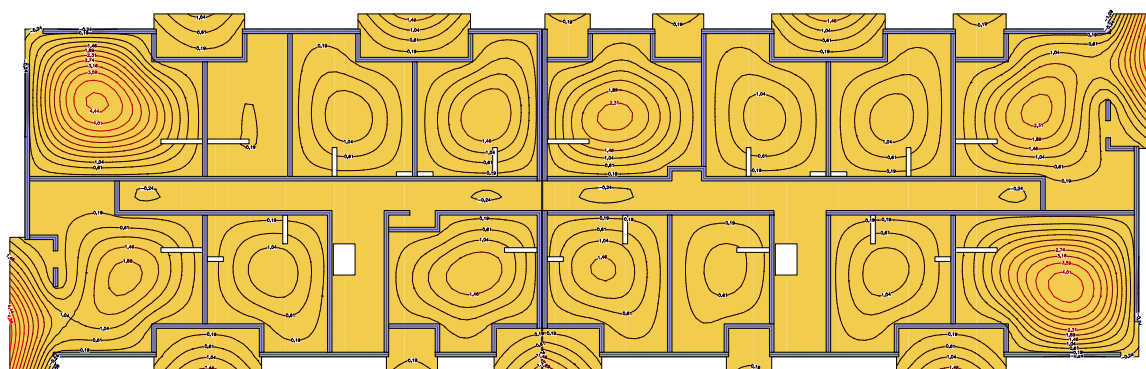
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

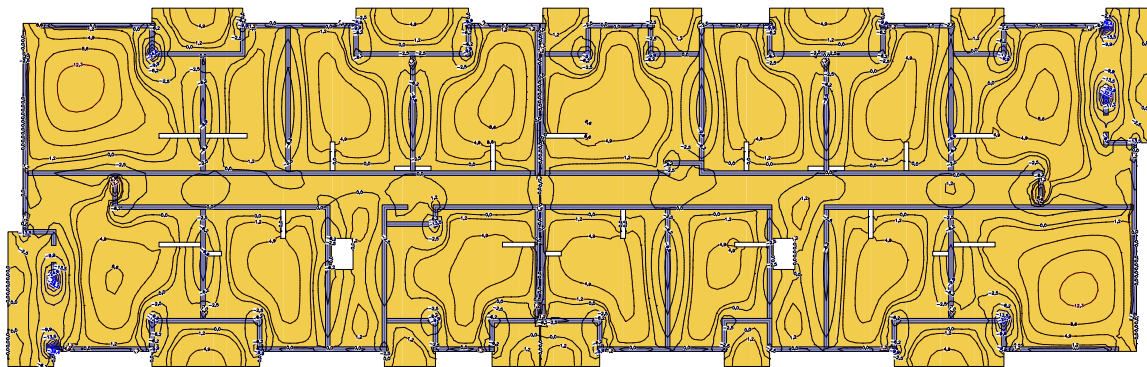


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

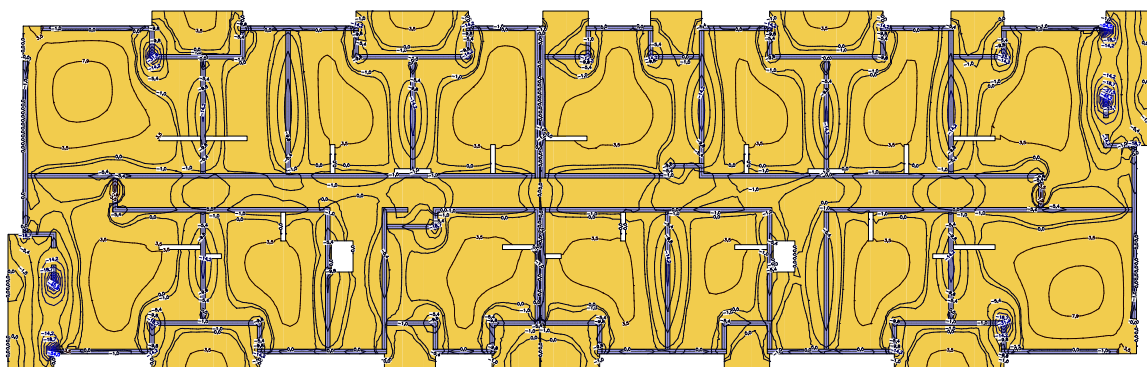


2.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

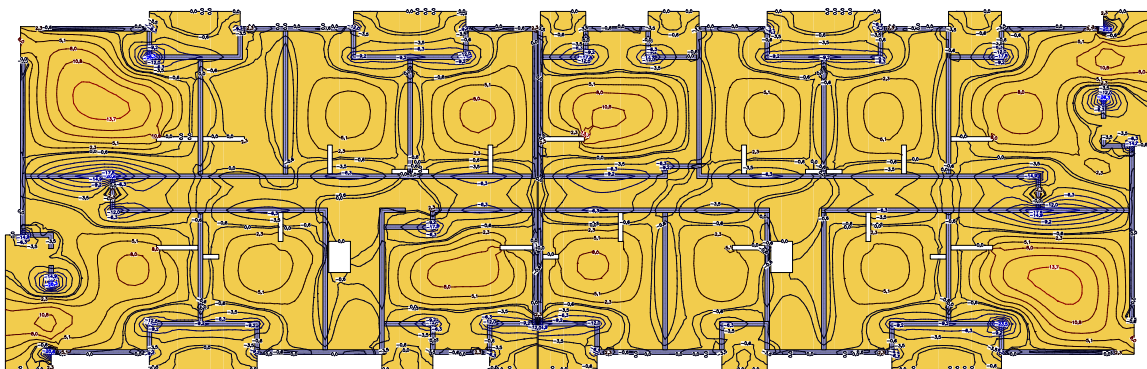


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

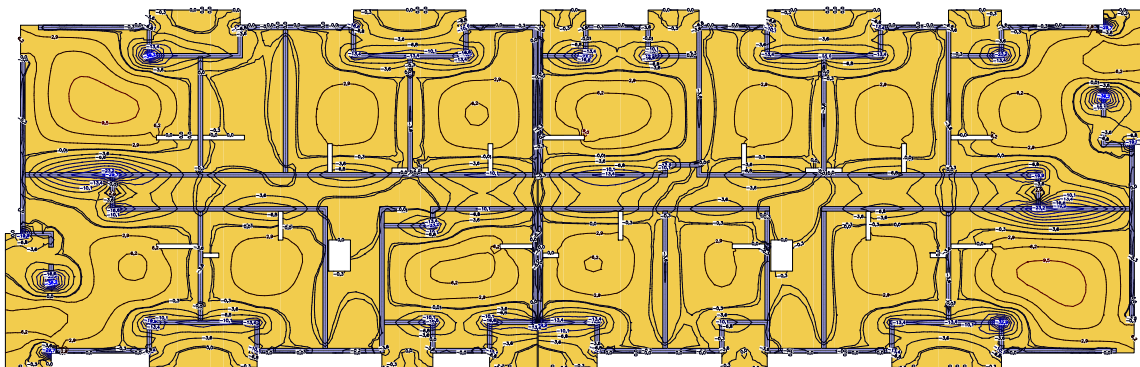


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

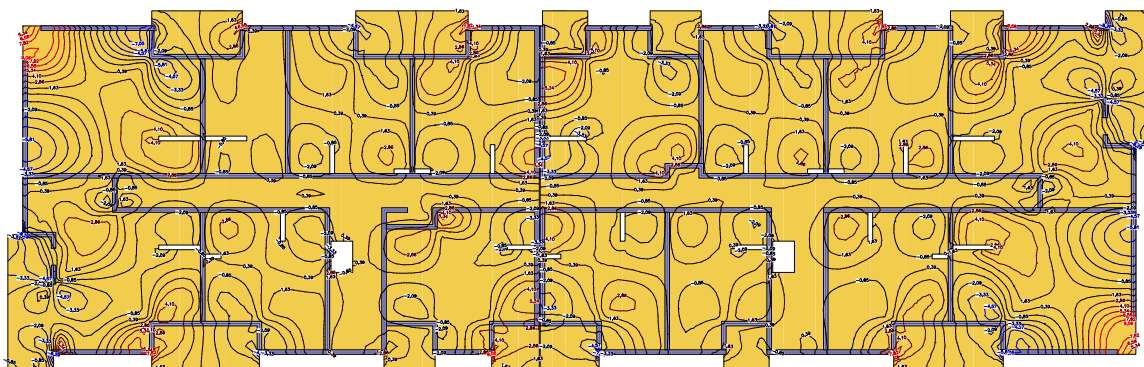


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

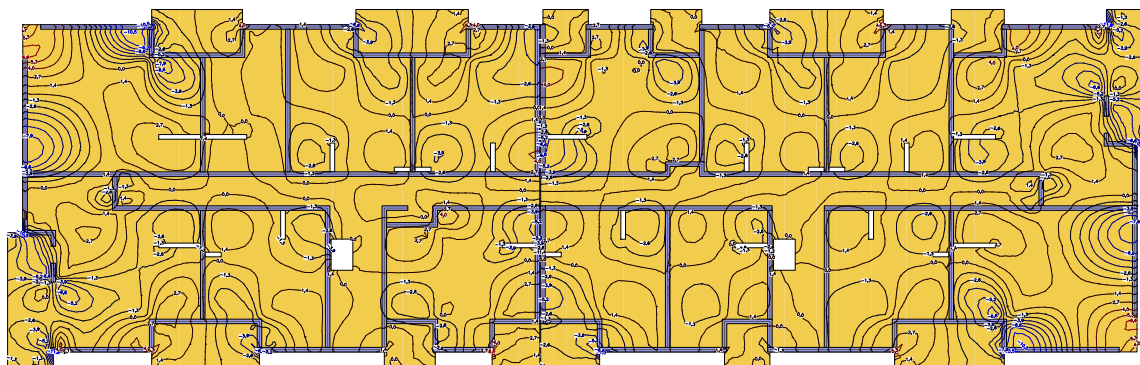


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

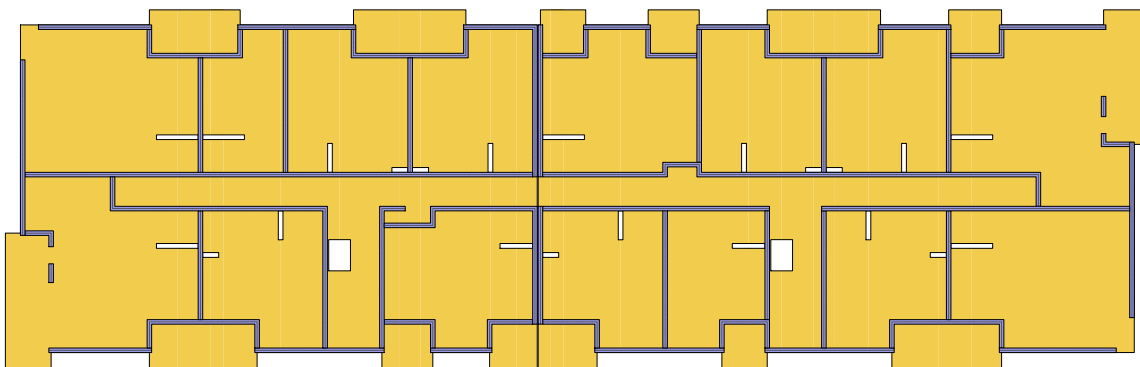


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

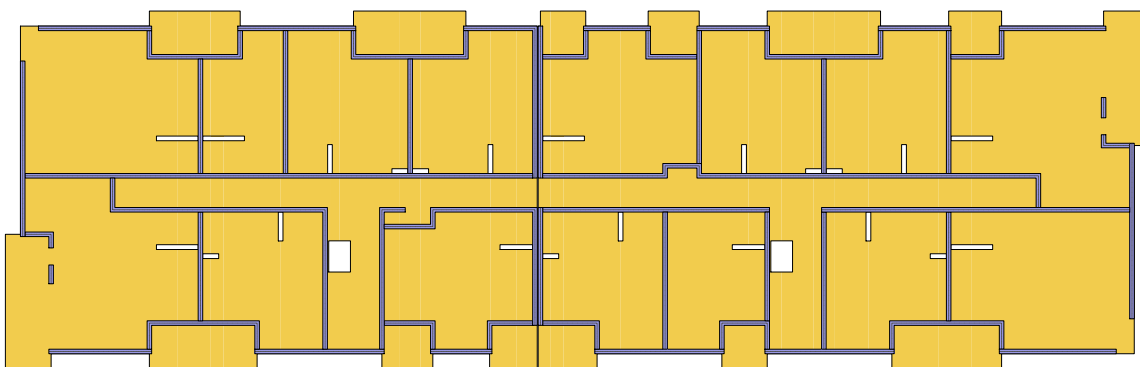


2.5. Płyty - odpór podłoża r_{wk}

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

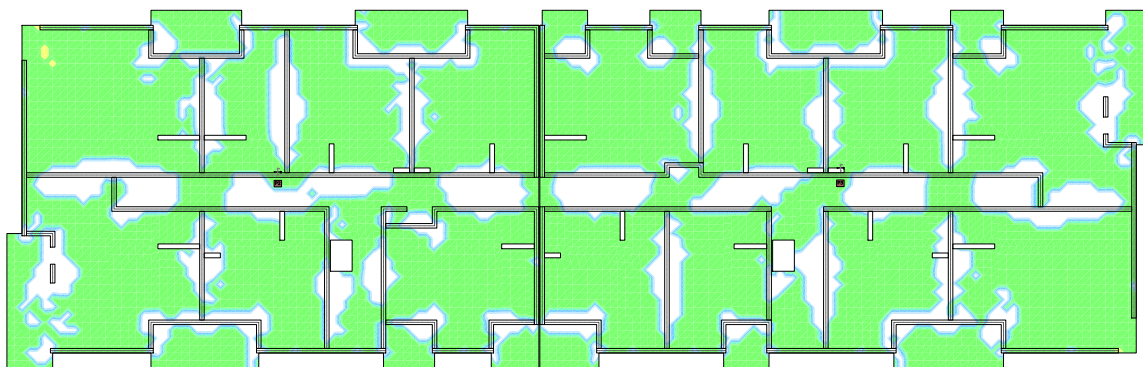


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

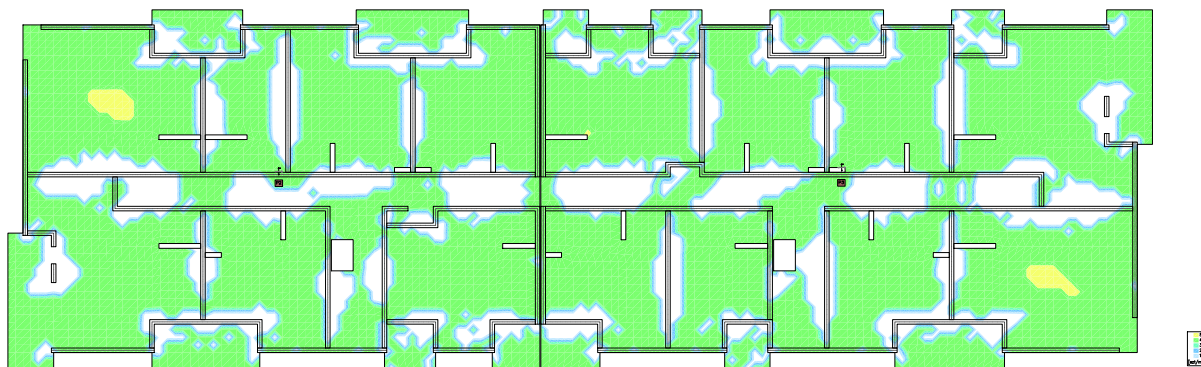
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



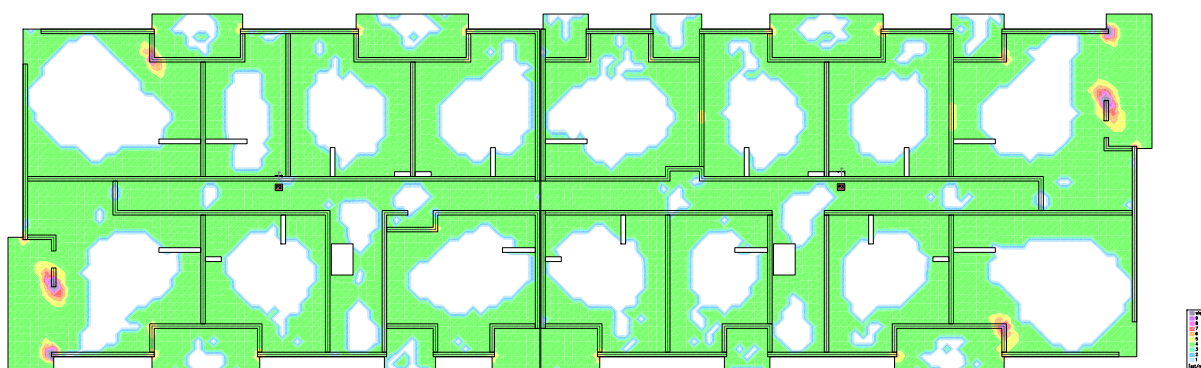
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



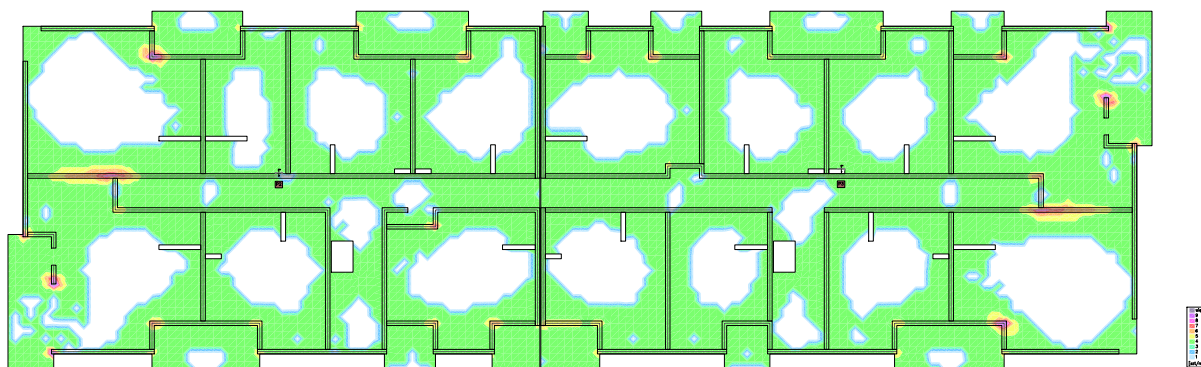
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 5 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 492,63m2 |
| 15 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 567,70m2 |

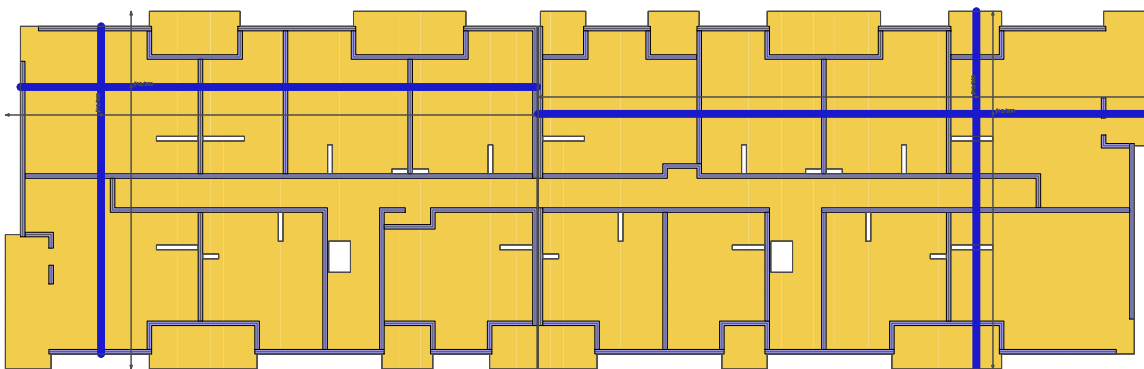
Zbrojenie górne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 1 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 16 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 492,63m2 |
| 20 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 567,70m2 |

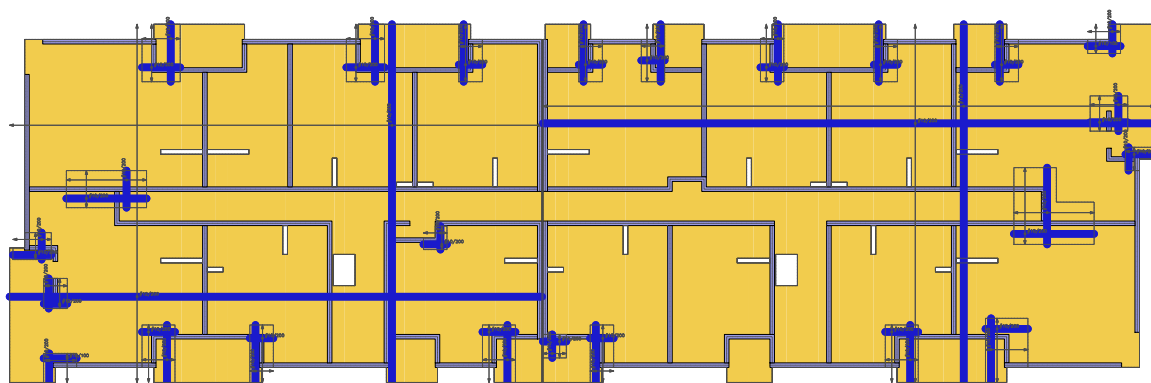
| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------|
| 21 | A-IIIN | #16/100 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,78m2 |
| 22 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,37m2 |
| 28 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 5,64m2 |
| 59 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 1,97m2 |
| 60 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 61 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,31m2 |
| 62 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 5,64m2 |
| 63 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 65 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 66 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,15m2 |
| 67 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 68 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 69 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 70 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 71 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 72 | A-IIIN | #16/100 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,78m2 |
| 73 | A-IIIN | #16/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 3,71m2 |
| 74 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,41m2 |
| 75 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 13,57m2 |
| 76 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,70m2 |
| 77 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,54m2 |
| 78 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 79 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



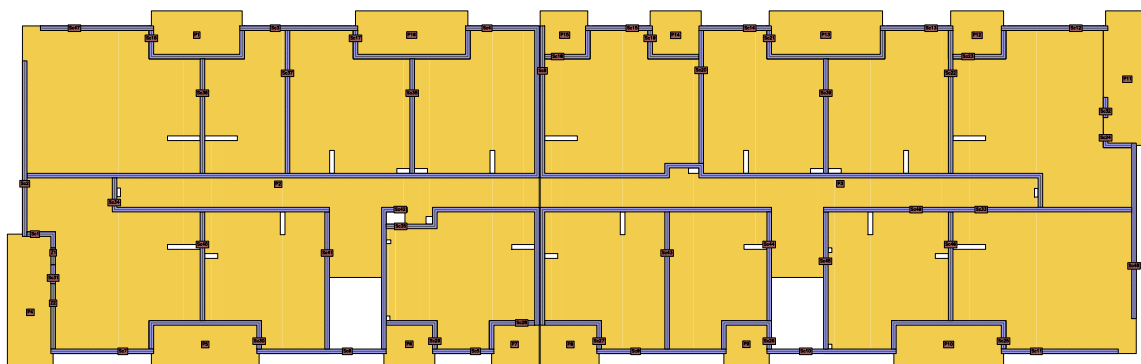
PŁYTA NAD I I II PIĘTREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał |
|--------|---------|----------------------|-------------------|----------|
| 1 | 160mm | 12,61m ² | -0,16m | B25 |
| 2 | 160mm | 418,77m ² | -0,08m | B30 |
| 3 | 160mm | 487,14m ² | -0,08m | B30 |
| 4 | 160mm | 18,20m ² | -0,16m | B25 |
| 5 | 160mm | 14,90m ² | -0,16m | B25 |
| 6 | 160mm | 7,28m ² | -0,16m | B25 |
| 7 | 160mm | 6,61m ² | -0,16m | B25 |
| 8 | 160mm | 8,13m ² | -0,16m | B25 |
| 9 | 160mm | 6,51m ² | -0,16m | B25 |
| 10 | 160mm | 15,15m ² | -0,16m | B25 |
| 11 | 160mm | 18,20m ² | -0,16m | B25 |
| 12 | 160mm | 7,53m ² | -0,16m | B25 |
| 13 | 160mm | 15,66m ² | -0,16m | B25 |
| 14 | 160mm | 7,28m ² | -0,16m | B25 |
| 15 | 160mm | 6,61m ² | -0,16m | B25 |
| 16 | 160mm | 15,53m ² | -0,16m | B25 |

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton B30

| | | |
|--|------------------|------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G =$ | 30 MPa |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} =$ | 16,7 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 31 GPa |
| Współczynnik Poissona | $\nu =$ | 0,2 |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T =$ | 0,000010 1/K |
| Gęstość | $\rho =$ | 2500 kg/m ³ |

stal A-IIIIN

| | | |
|------------------------------------|------------|------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} =$ | 420 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 200 GPa |
| Gęstość | $\rho =$ | 7810 kg/m ³ |

1.4. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | Ψ_d |
|--------|---------------------------------|---------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| A | Stałe | stałe | | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| R | Reakcje | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| B | Użytkowe - mieszkalne | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| C | Użytkowe - Balkon | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| D | Zastępcze od ścianek działowych | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| S | Śnieg | zmienne | 1 | 1,5 | | 1,0 |
| K | Użytkowe - komunikacja | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| E | Użytkowe - Klatka schodowa | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |

1.5. Lista obciążeń

| Lp. | Grupa | Rodzaj | γ_{f1} | γ_{f2} | Wartość obc. | Współrzedne |
|-----|-------|--------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (39,33; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (39,33; -0,97) |
| 2 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (37,05; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (37,05; -0,97) |
| 3 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (30,33; -0,12) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|----------|----------------|
| | | | | | 12,3kN/m | (30,33; -0,97) |
| 4 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (58,81; 10,96) |
| | | | | | 12,3kN/m | (59,66; 10,96) |
| 5 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (51,73; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (51,73; -0,97) |
| 6 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (46,05; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (46,05; -0,97) |
| 7 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (21,64; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (21,64; -0,97) |
| 8 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (6,76; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (6,76; -0,97) |
| 9 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (-0,12; 6,14) |
| | | | | | 12,3kN/m | (-0,97; 6,14) |
| 10 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (1,44; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (1,44; -0,97) |
| 11 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (24,76; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (24,76; -0,97) |
| 12 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (12,34; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (12,34; -0,97) |
| 13 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (19,06; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (19,06; -0,97) |
| 14 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (23,39; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (23,39; 18,07) |
| 15 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (27,45; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (27,45; 18,07) |
| 16 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (29,73; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (29,73; 18,07) |
| 17 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (6,76; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (6,76; 18,07) |
| 18 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (11,44; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (11,44; 18,07) |
| 19 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (17,56; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (17,56; 18,07) |
| 20 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (33,15; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (33,15; 18,07) |
| 21 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (49,05; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (49,05; 18,07) |
| 22 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (51,73; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (51,73; 18,07) |
| 23 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (57,25; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (57,25; 18,07) |
| 24 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (35,73; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (35,73; 18,07) |
| 25 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (39,45; 17,22) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 12,3kN/m | (39,45; 18,07) |
| 26 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (45,33; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (45,33; 18,07) |
| 27 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 7,38) |
| 28 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (4,63; 9,18) |
| 29 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 7,38) |
| 30 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (42,27; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,51; 3,91) |
| 31 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (4,87; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (4,87; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,22; 9,18) |
| 32 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (27,27; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (53,62; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (53,62; 9,18) |
| 33 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| 34 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (16,12; 3,91) |
| 35 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 36 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (27,51; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| 37 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (27,51; 7,38) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,27; 7,38) |
| 38 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (17,38; 16,98) |
| 39 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (32,97; 16,98) |
| 40 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (57,07; 16,98) |
| 41 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 15,48) |
| 42 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,27; 16,98) |
| 43 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (48,87; 16,98) |
| 44 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 45 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (36,87; 1,62) |
| 46 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (24,58; 1,62) |
| 47 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| 48 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (42,51; 1,62) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 1,83kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (45,87; 1,62) |
| 49 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| 50 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 10,78) |
| 51 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (1,62; 9,18) |
| 52 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (6,58; 1,62) |
| 53 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (6,58; 16,98) |
| 54 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 16,98) |
| 55 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (39,27; 16,98) |
| 56 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (32,97; 16,98) |
| 57 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 58 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 1,62) |
| 59 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (27,51; 15,48) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 1,50kN/m2 | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| 60 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (15,88; 1,62) |
| 61 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (36,87; 1,62) |
| 62 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (39,27; 7,38) |
| 63 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (17,38; 16,98) |
| 64 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| 65 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| 66 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (6,58; 16,98) |
| 67 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (4,63; 9,18) |
| 68 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| 69 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (58,57; 7,38) |
| 70 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (42,51; 1,62) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 1,50kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,87; 1,62) |
| 71 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 7,38) |
| 72 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (48,87; 16,98) |
| 73 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 10,78) |
| 74 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (24,58; 1,62) |
| 75 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 16,98) |
| 76 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 15,48) |
| 77 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (6,58; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (11,62; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (11,62; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (6,58; 18,07) |
| 78 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (30,51; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (30,51; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (24,58; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (24,58; -0,97) |
| 79 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (39,51; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (39,51; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (36,87; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (36,87; -0,97) |
| 80 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (51,91; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (51,91; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (45,87; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (45,87; -0,97) |
| 81 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (1,62; -0,97) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 5,00kN/m ² | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (-0,97; 6,32) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (-0,97; -0,97) |
| 82 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (12,52; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (12,52; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (6,58; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (6,58; -0,97) |
| 83 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (21,82; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (21,82; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (18,88; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (18,88; -0,97) |
| 84 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (32,97; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (35,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (35,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (32,97; 18,07) |
| 85 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (27,27; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (29,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (29,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (27,27; 18,07) |
| 86 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (17,38; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (23,57; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (23,57; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (17,38; 18,07) |
| 87 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (59,66; 10,78) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (59,66; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (57,07; 18,07) |
| 88 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (48,87; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (51,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (51,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (48,87; 18,07) |
| 89 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (39,27; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (45,51; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (45,51; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (39,27; 18,07) |
| 90 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (48,87; 16,98) |
| 91 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 16,98) |
| 92 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (27,51; 7,38) |

| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 0,75kN/m2 | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 7,38) |
| 93 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (32,97; 16,98) |
| 94 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (15,88; 7,38) |
| 95 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 10,78) |
| 96 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (15,88; 1,62) |
| 97 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (27,51; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| 98 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 1,62) |
| 99 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| 100 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| 101 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (17,38; 16,98) |
| 102 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (36,87; 1,62) |
| 103 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (42,51; 1,62) |

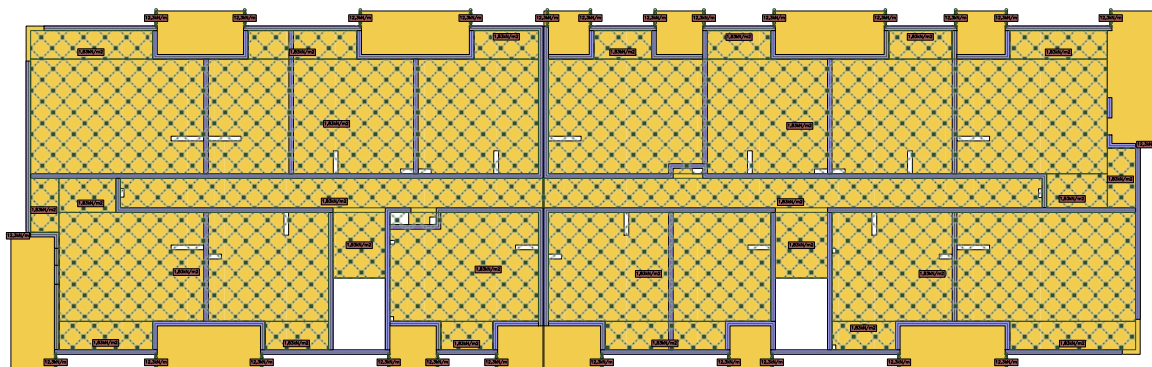
KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 0,75kN/m2 | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (45,87; 1,62) |
| 104 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 16,98) |
| 105 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 106 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (4,63; 9,18) |
| 107 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 16,98) |
| 108 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| 109 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 7,38) |
| 110 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (24,58; 1,62) |
| 111 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| 112 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (58,57; 7,38) |
| 113 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m2 | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 3,00kN/m2 | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m2 | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m2 | (16,12; 3,91) |
| 114 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m2 | (42,27; 3,91) |

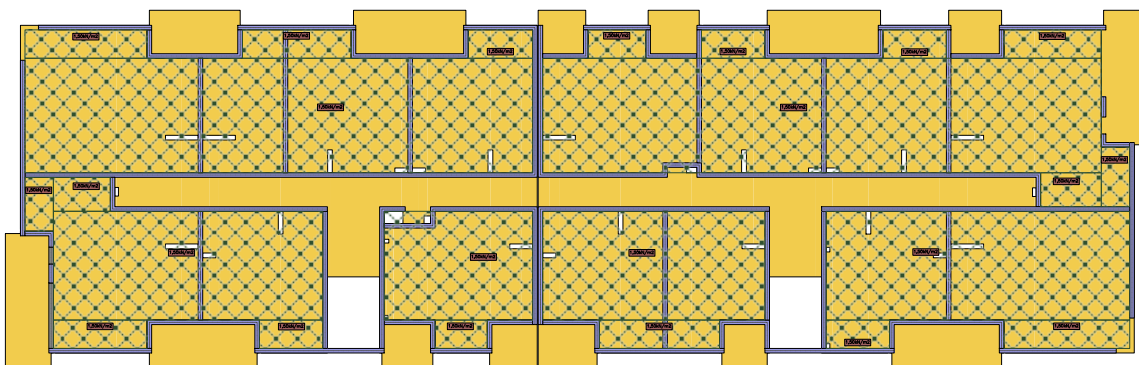
| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------------------|---------------|
| | | | | | 3,00kN/m ² | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 3,91) |
| 115 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (27,27; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,62; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,62; 9,18) |
| 116 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (4,87; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (4,87; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 9,18) |

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

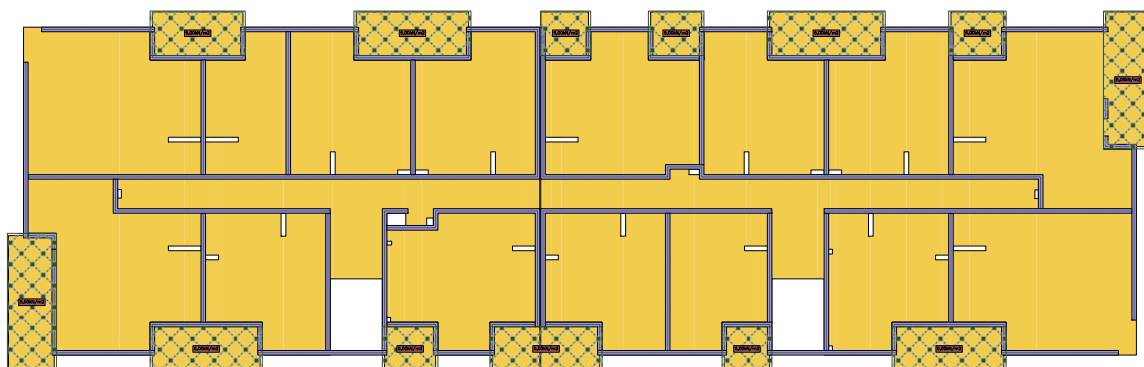
Grupa A



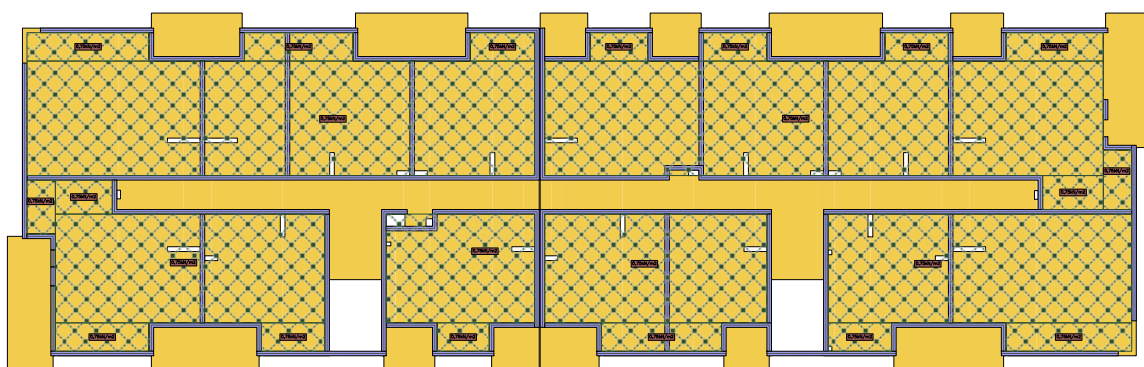
Grupa B



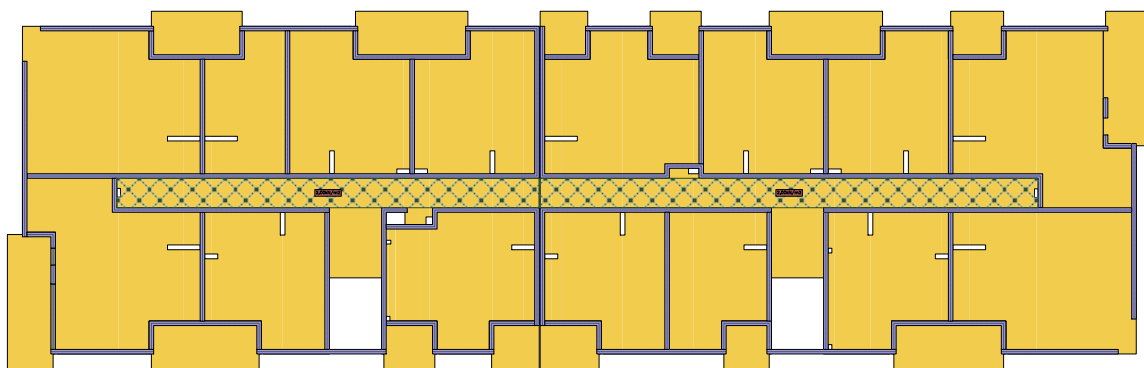
Grupa C



Grupa D

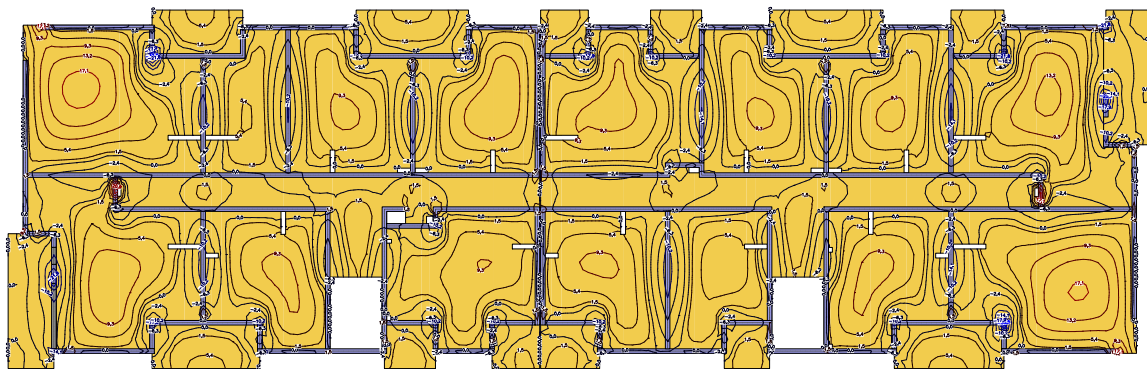


Grupa K

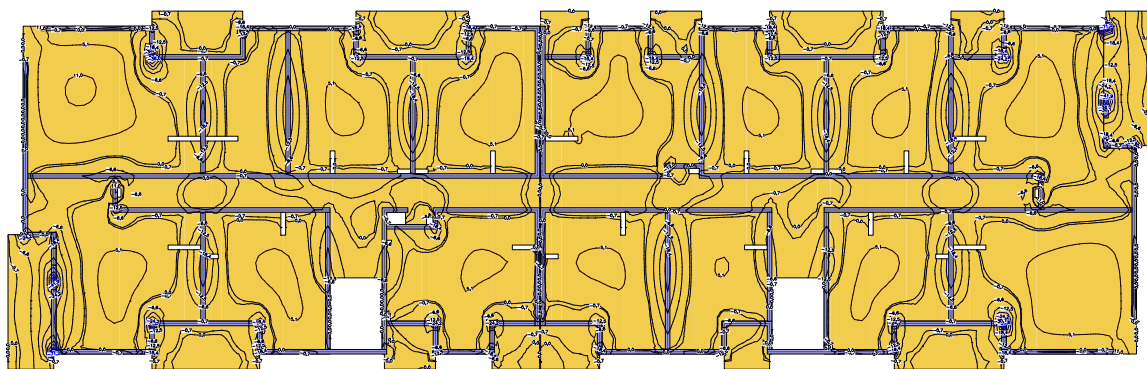


Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

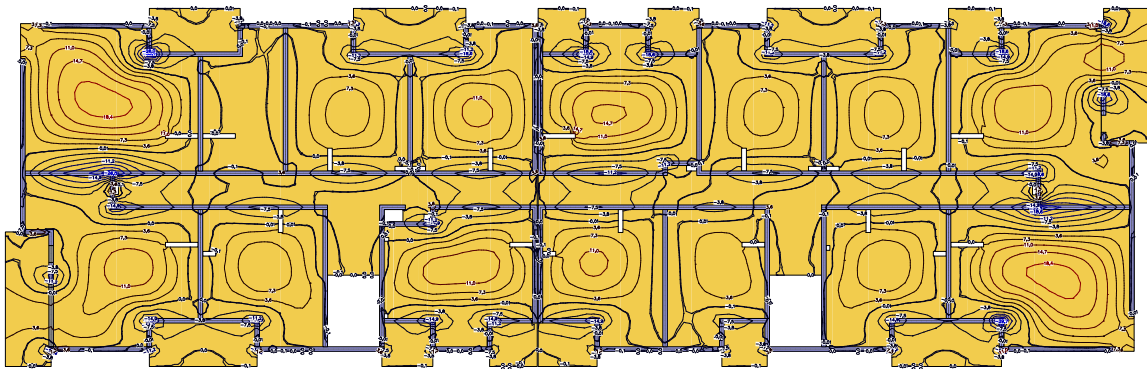


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

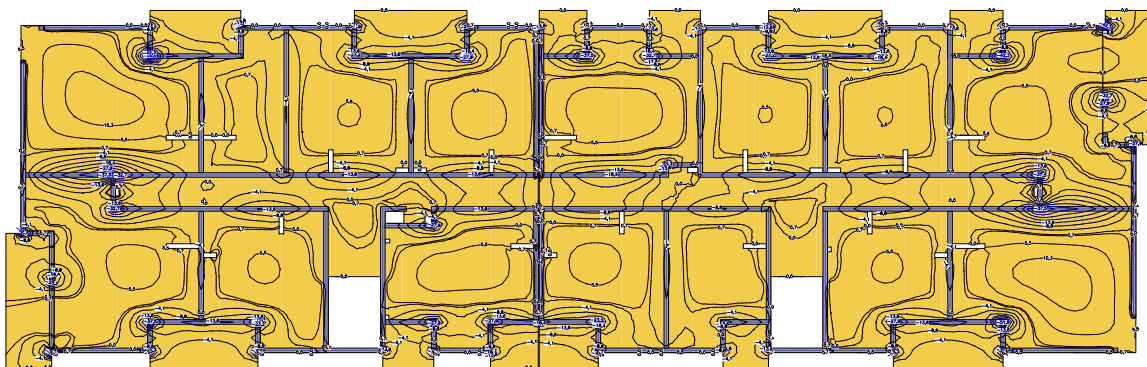


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

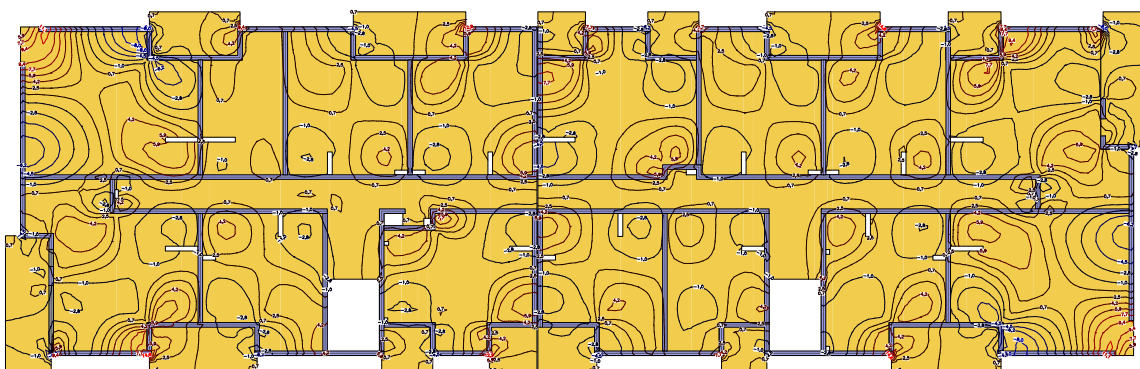


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

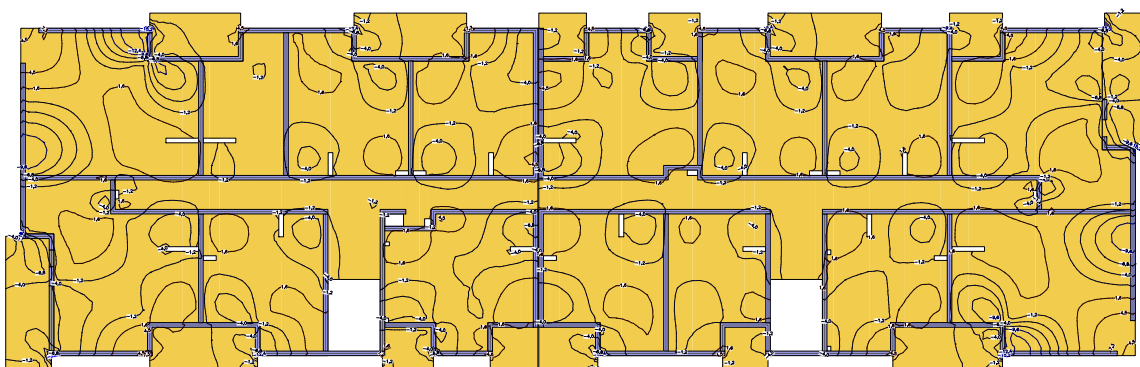


2.4. Płyty - momenty skręcające Mxy

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

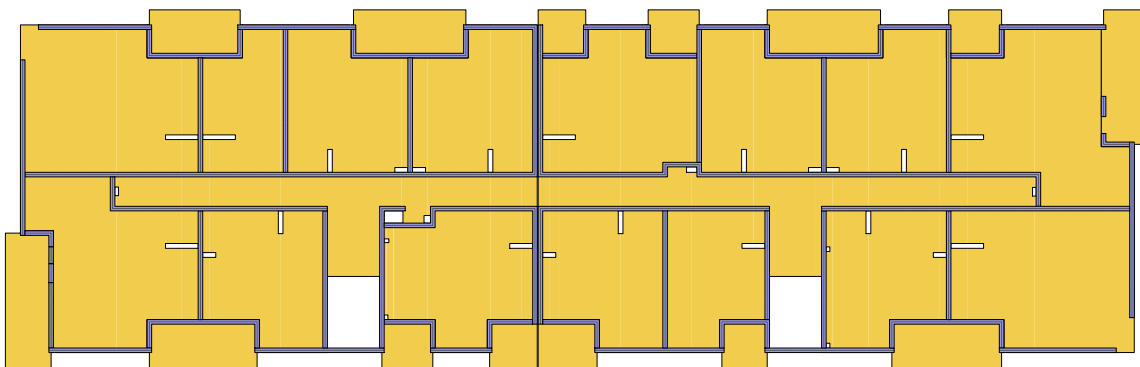


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

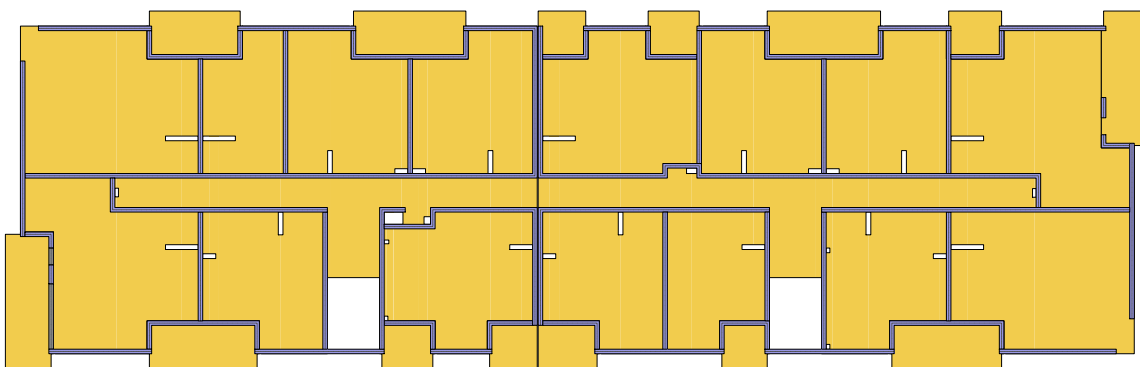


2.5. Płyty - odpór podłoża rwk

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

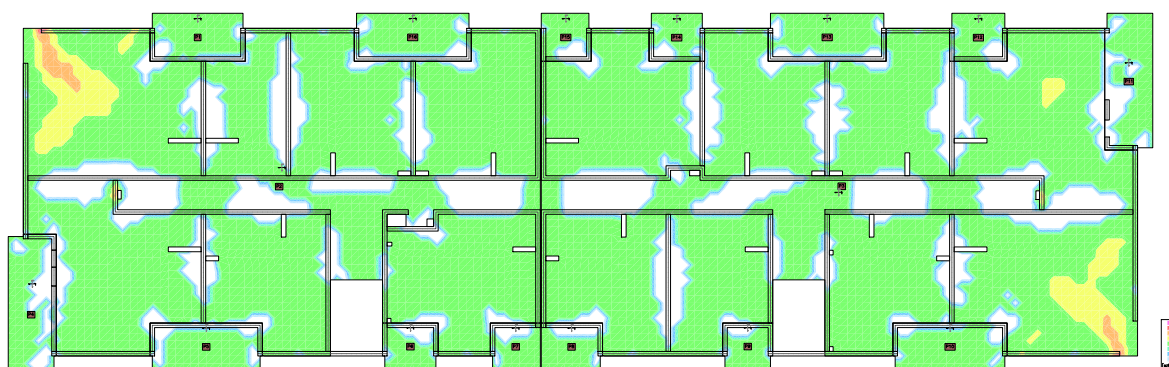


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

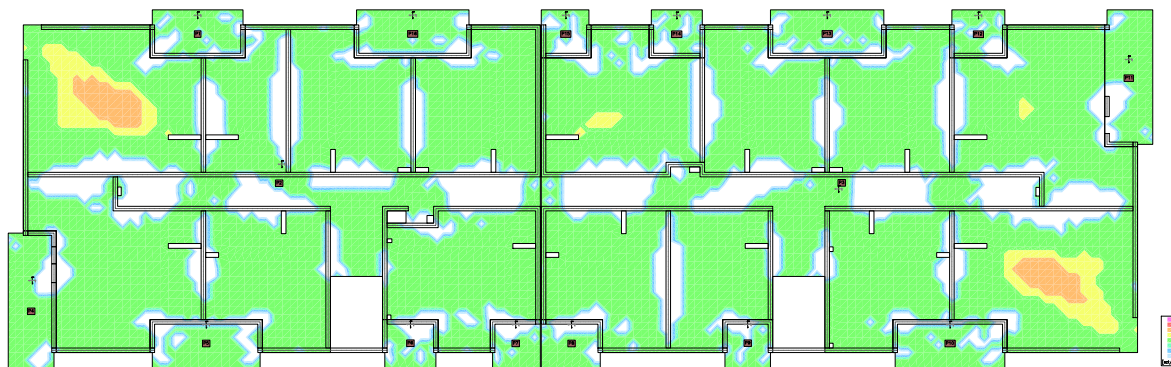
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



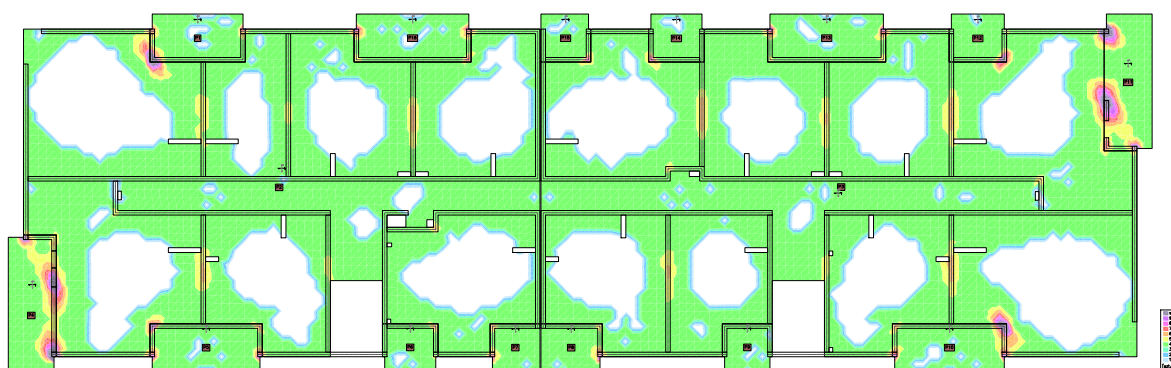
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



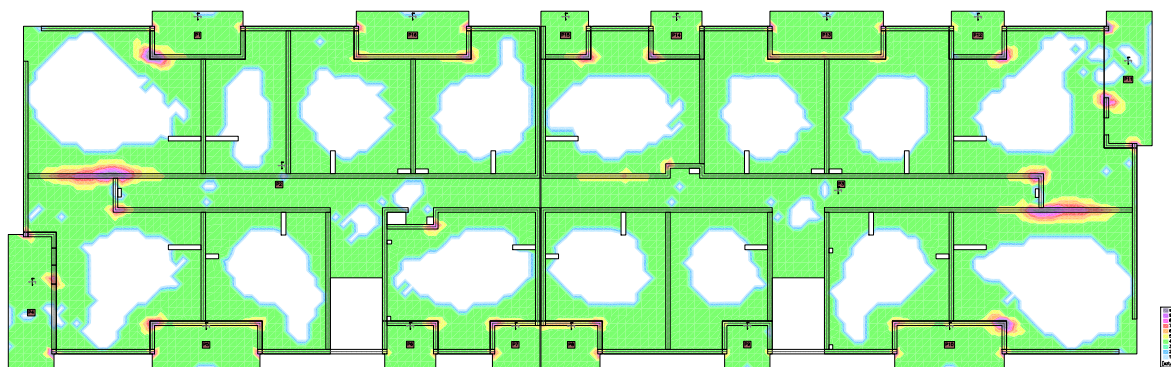
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 8 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 418,24m2 |
| 9 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 486,40m2 |
| 10 | A-IIIN | #12/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,52m2 |
| 30 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,52m2 |
| 32 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,84m2 |
| 35 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,70m2 |
| 36 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 11,72m2 |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------|
| 37 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 16,15m2 |
| 44 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 12,61m2 |
| 60 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 15,53m2 |
| 61 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,53m2 |
| 62 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 18,20m2 |
| 63 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 14,90m2 |
| 64 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,13m2 |
| 65 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 18,20m2 |
| 66 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,28m2 |
| 67 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,61m2 |
| 68 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,51m2 |
| 69 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,28m2 |
| 70 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 15,66m2 |
| 71 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 15,15m2 |
| 72 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,61m2 |
| 73 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,23m2 |

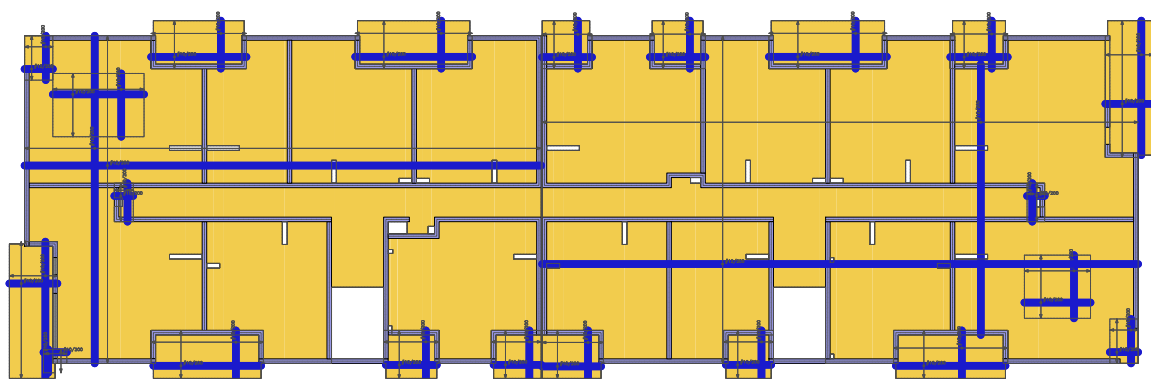
Zbrojenie górne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 1 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 418,36m2 |
| 2 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,61m2 |
| 3 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,08m2 |
| 4 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 5,51m2 |
| 5 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,48m2 |
| 6 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,08m2 |
| 7 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 486,42m2 |
| 11 | A-IIIN | #12/100 | #12/100 | 20mm | 0,00° | 5,65m2 |
| 12 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 5,52m2 |
| 13 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 26,01m2 |
| 14 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 9,87m2 |
| 15 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 9,05m2 |
| 16 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 17 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 18 | A-IIIN | #10/200 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 14,58m2 |
| 19 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 27,38m2 |
| 20 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 22 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 9,87m2 |
| 23 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 18,41m2 |
| 24 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 5,91m2 |
| 25 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 27 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 10,87m2 |
| 29 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 31 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,27m2 |
| 33 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,61m2 |

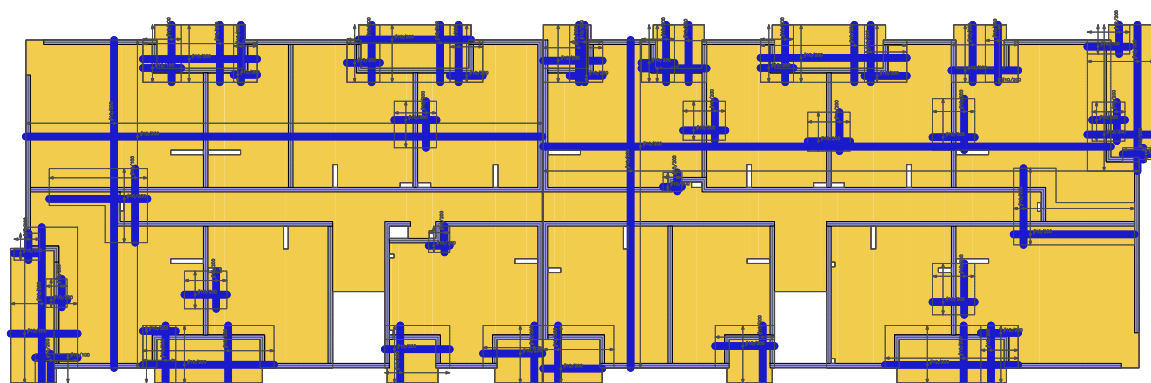
| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------|
| 39 | A-IIIN | #16/100 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,55m2 |
| 40 | A-IIIN | #16/100 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,55m2 |
| 41 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,60m2 |
| 42 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,00m2 |
| 43 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,31m2 |
| 45 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 17,37m2 |
| 46 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,44m2 |
| 47 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 20,87m2 |
| 48 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 49 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,79m2 |
| 50 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 22,14m2 |
| 51 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 10,17m2 |
| 52 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 1,14m2 |
| 53 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 20,41m2 |
| 54 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,95m2 |
| 56 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 9,05m2 |
| 58 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 20,11m2 |
| 59 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,68m2 |

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



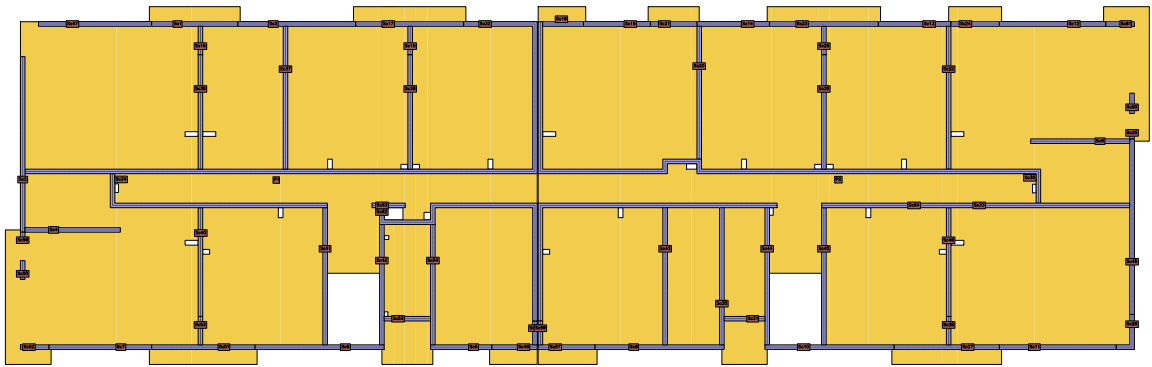
PŁYTA NAD PARTEREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał |
|--------|---------|----------------------|-------------------|----------|
| 1 | 200mm | 485,03m ² | -0,10m | B30 |
| 2 | 200mm | 561,30m ² | -0,10m | B30 |

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton B30

| | | |
|--|------------------|------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G =$ | 30 MPa |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} =$ | 16,7 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 31 GPa |
| Współczynnik Poissona | $\nu =$ | 0,2 |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T =$ | 0,000010 1/K |
| Gęstość | $\rho =$ | 2500 kg/m ³ |

stal A-IIIIN

| | | |
|------------------------------------|------------|------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} =$ | 420 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 200 GPa |
| Gęstość | $\rho =$ | 7810 kg/m ³ |

1.4. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | Ψ_d |
|--------|---------------------------------|---------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| A | Stałe | stałe | | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| R | Reakcje | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| B | Użytkowe - mieszkalne | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| C | Użytkowe - Balkon | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| D | Zastępcze od ścianek działowych | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| S | Śnieg | zmienne | 1 | 1,5 | | 1,0 |
| K | Użytkowe - komunikacja | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |

| | | | | | | |
|---|----------------------------|----------|---|-----|--|-----|
| E | Użytkowe - Klatka schodowa | zmiennie | 1 | 1,4 | | 1,0 |
|---|----------------------------|----------|---|-----|--|-----|

1.6. Lista obciążeń

| Lp. | Grupa | Rodzaj | γ_{f1} | γ_{f2} | Wartość obc. | Współrzędne |
|-----|-------|--------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (48,99; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (48,99; 18,07) |
| 2 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (45,39; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (45,39; 18,07) |
| 3 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (39,39; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (39,39; 18,07) |
| 4 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (51,79; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (51,79; -0,97) |
| 5 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (58,81; 10,90) |
| | | | | | 12,3kN/m | (59,66; 10,90) |
| 6 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (57,19; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (57,19; 18,07) |
| 7 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (35,79; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (35,79; 18,07) |
| 8 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (23,45; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (23,45; 18,07) |
| 9 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (29,79; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (29,79; 18,07) |
| 10 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (27,39; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (27,39; 18,07) |
| 11 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (11,50; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (11,50; 18,07) |
| 12 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (17,50; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (17,50; 18,07) |
| 13 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (33,09; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (33,09; 18,07) |
| 14 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (-0,12; 6,20) |
| | | | | | 12,3kN/m | (-0,97; 6,20) |
| 15 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (6,70; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (6,70; -0,97) |
| 16 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (19,00; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (19,00; -0,97) |
| 17 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (51,79; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (51,79; 18,07) |
| 18 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (6,70; 17,22) |
| | | | | | 12,3kN/m | (6,70; 18,07) |
| 19 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (1,50; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (1,50; -0,97) |
| 20 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (12,40; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (12,40; -0,97) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 21 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (36,99; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (36,99; -0,97) |
| 22 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (39,39; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (39,39; -0,97) |
| 23 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (45,99; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (45,99; -0,97) |
| 24 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (24,70; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (24,70; -0,97) |
| 25 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (21,70; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (21,70; -0,97) |
| 26 | A | nóż | 1,3 | 1,0 | 12,3kN/m | (30,39; -0,12) |
| | | | | | 12,3kN/m | (30,39; -0,97) |
| 27 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 7,38) |
| 28 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (4,63; 9,18) |
| 29 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 30 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (42,27; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,51; 3,91) |
| 31 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (4,87; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (4,87; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,22; 9,18) |
| 32 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (27,27; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,62; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,62; 9,18) |
| 33 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (57,07; 9,42) |
| 34 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (16,12; 3,91) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| 35 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (6,58; 16,98) |
| 36 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 10,78) |
| 37 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (15,88; 1,62) |
| 38 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (6,58; 1,62) |
| 39 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| 40 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (27,51; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| 41 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| 42 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (15,88; 7,38) |
| 43 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,27; 7,38) |
| 44 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (24,58; 1,62) |
| 45 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (39,27; 16,98) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| 46 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (32,97; 16,98) |
| 47 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (57,07; 16,98) |
| 48 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (48,87; 16,98) |
| 49 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 50 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (45,87; 1,62) |
| 51 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (36,87; 1,62) |
| 52 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (58,57; 1,62) |
| 53 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m2 | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 1,83kN/m2 | (17,38; 16,98) |
| 54 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (26,98; 7,38) |
| 55 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (27,51; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (57,07; 15,48) |
| 56 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m2 | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m2 | (39,27; 16,98) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 57 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (17,38; 16,98) |
| 58 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (39,27; 7,38) |
| 59 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| 60 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 16,98) |
| 61 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,87; 1,62) |
| 62 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 16,98) |
| 63 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 10,78) |
| 64 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (32,97; 16,98) |
| 65 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 66 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 16,98) |
| 67 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 15,48) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 68 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (4,63; 9,18) |
| 69 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 70 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (57,07; 9,42) |
| 71 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (24,58; 1,62) |
| 72 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (36,87; 1,62) |
| 73 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| 74 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (6,58; 1,62) |
| 75 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (48,87; 16,98) |
| 76 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (1,62; 9,18) |
| 77 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (30,51; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (30,51; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (24,58; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (24,58; -0,97) |
| 78 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m ² | (39,51; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (39,51; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (36,87; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m ² | (36,87; -0,97) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| 79 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (51,91; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (51,91; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (45,87; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (45,87; -0,97) |
| 80 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (1,62; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (-0,97; 6,32) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (-0,97; -0,97) |
| 81 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (12,52; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (12,52; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (6,58; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (6,58; -0,97) |
| 82 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (21,82; -0,97) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (21,82; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (18,88; 1,38) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (18,88; -0,97) |
| 83 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (59,66; 10,78) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (59,66; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (57,07; 18,07) |
| 84 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (27,27; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (29,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (29,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (27,27; 18,07) |
| 85 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (17,38; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (23,57; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (23,57; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (17,38; 18,07) |
| 86 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (6,58; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (11,62; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (11,62; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (6,58; 18,07) |
| 87 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (48,87; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (51,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (51,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (48,87; 18,07) |
| 88 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (39,27; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (45,51; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (45,51; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (39,27; 18,07) |
| 89 | C | pole | 1,3 | 1,0 | 5,00kN/m2 | (32,97; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (35,91; 15,72) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (35,91; 18,07) |
| | | | | | 5,00kN/m2 | (32,97; 18,07) |

| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 90 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (45,51; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (45,51; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (48,87; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (48,87; 16,98) |
| 91 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (51,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (51,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 16,98) |
| 92 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (27,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (39,27; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (39,27; 7,38) |
| 93 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (29,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (29,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (32,97; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (32,97; 16,98) |
| 94 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 95 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (57,07; 10,78) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 10,78) |
| 96 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (12,52; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (12,52; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 1,62) |
| 97 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (27,51; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (57,07; 15,48) |
| 98 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (1,62; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (1,62; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (6,58; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (6,58; 1,62) |
| 99 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (51,91; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (51,91; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| 100 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (0,12; 6,32) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (1,62; 6,32) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (1,62; 9,18) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------|----------------|
| 101 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (11,62; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (11,62; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (17,38; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (17,38; 16,98) |
| 102 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (30,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (30,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (36,87; 1,62) |
| 103 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (45,87; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (45,87; 1,62) |
| 104 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (35,91; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (35,91; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (39,27; 16,98) |
| 105 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (23,57; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (23,57; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 16,98) |
| 106 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (1,62; 9,18) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (1,62; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (4,63; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (4,63; 9,18) |
| 107 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (6,58; 16,98) |
| 108 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (0,12; 15,48) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 15,48) |
| 109 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (19,12; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (26,98; 7,38) |
| 110 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (21,82; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (24,58; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (24,58; 1,62) |
| 111 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m2 | (53,86; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (53,86; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m2 | (57,07; 9,42) |

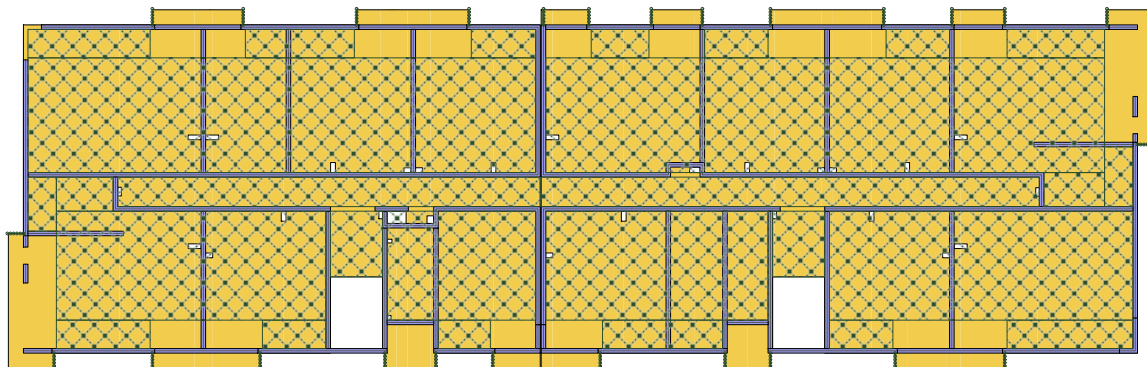
KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|-----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| 112 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (42,51; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 1,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 113 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (16,12; 3,91) |
| 114 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (42,27; 3,91) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 3,91) |
| 115 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (27,27; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,62; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,62; 9,18) |
| 116 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (4,87; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (4,87; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 9,18) |
| 117 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (29,79; 15,60) |
| | | | | | 85,0kN/m | (29,79; 16,98) |
| 118 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (33,09; 15,60) |
| | | | | | 85,0kN/m | (33,09; 16,98) |
| 119 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (39,39; 15,60) |
| | | | | | 95,0kN/m | (39,39; 16,98) |
| 120 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (17,50; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (23,45; 15,60) |
| 121 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 138,6kN/m | (11,50; 16,98) |
| | | | | | 138,6kN/m | (11,50; 15,60) |
| 122 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (6,70; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (11,50; 15,60) |
| 123 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (23,45; 15,60) |
| | | | | | 95,0kN/m | (23,45; 16,98) |
| 124 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (45,99; 0,12) |
| | | | | | 85,0kN/m | (45,99; 1,50) |
| 125 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (30,39; 0,12) |
| | | | | | 85,0kN/m | (30,39; 1,50) |
| 126 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (24,70; 0,12) |
| | | | | | 85,0kN/m | (24,70; 1,50) |
| 127 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 140,0kN/m | (51,79; 0,12) |
| | | | | | 140,0kN/m | (51,79; 1,50) |
| 128 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (45,39; 15,60) |
| | | | | | 95,0kN/m | (45,39; 16,98) |

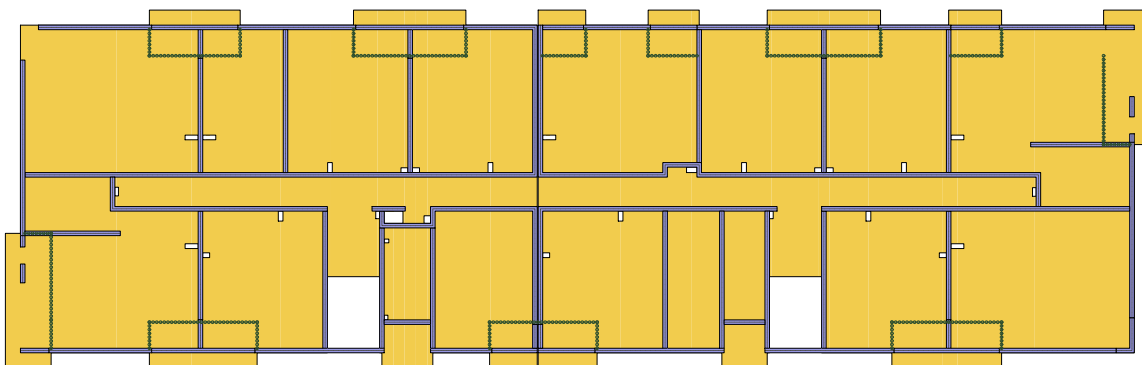
| | | | | | | |
|-----|---|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| 129 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (51,79; 15,60) |
| | | | | | 95,0kN/m | (51,79; 16,98) |
| 130 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (58,57; 10,90) |
| | | | | | 80,0kN/m | (57,19; 10,90) |
| 131 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (1,50; 1,62) |
| | | | | | 130,0kN/m | (1,50; 0,12) |
| 132 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (45,99; 1,50) |
| | | | | | 145,0kN/m | (51,79; 1,50) |
| 133 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 190,0kN/m | (57,19; 10,90) |
| | | | | | 190,0kN/m | (57,19; 15,60) |
| 134 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (51,79; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (49,11; 15,60) |
| 135 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (24,70; 1,50) |
| | | | | | 145,0kN/m | (30,39; 1,50) |
| 136 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 138,6kN/m | (6,70; 16,98) |
| | | | | | 138,6kN/m | (6,70; 15,60) |
| 137 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 171,0kN/m | (1,50; 6,20) |
| | | | | | 171,0kN/m | (1,50; 1,62) |
| 138 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (6,70; 1,50) |
| | | | | | 145,0kN/m | (12,40; 1,50) |
| 139 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 105,0kN/m | (0,12; 6,20) |
| | | | | | 105,0kN/m | (1,50; 6,20) |
| 140 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 110,0kN/m | (6,70; 0,12) |
| | | | | | 110,0kN/m | (6,70; 1,50) |
| 141 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 105,0kN/m | (12,40; 1,50) |
| | | | | | 105,0kN/m | (12,40; 0,12) |
| 142 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (17,50; 15,60) |
| | | | | | 95,0kN/m | (17,50; 16,98) |
| 143 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (45,39; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (39,39; 15,60) |
| 144 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (35,67; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (33,09; 15,60) |
| 145 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (29,79; 15,60) |
| | | | | | 145,0kN/m | (27,51; 15,60) |

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

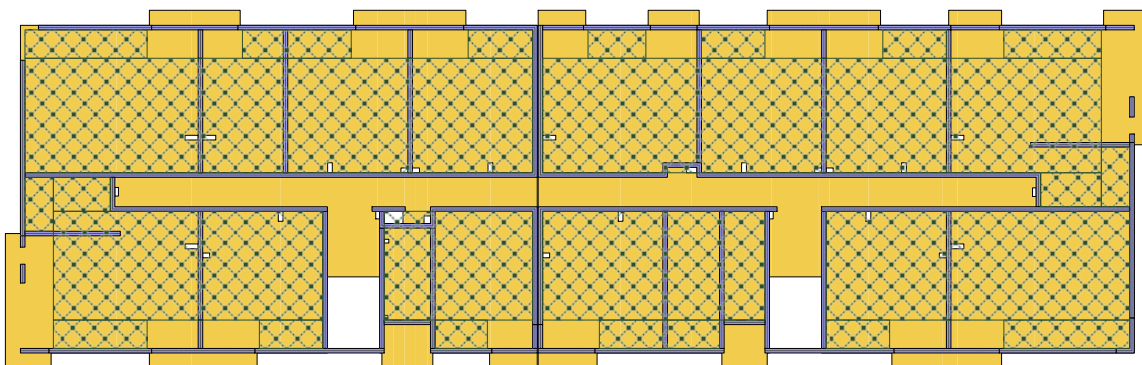
Grupa A



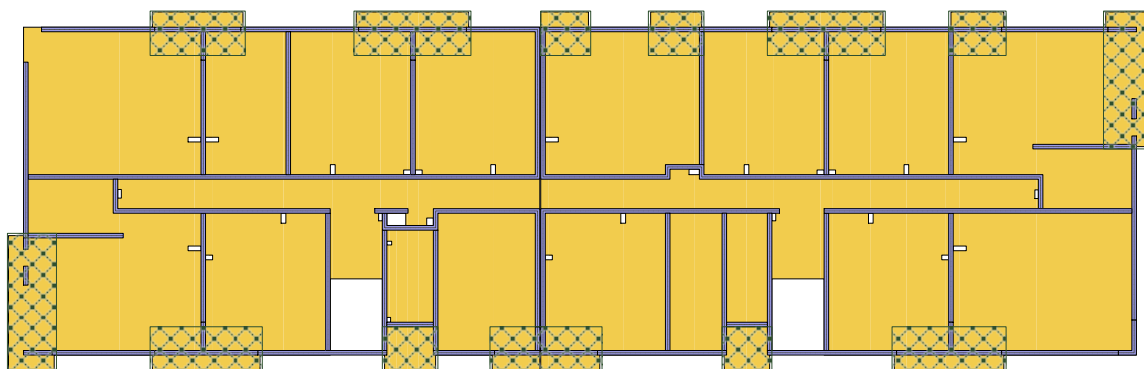
Grupa R



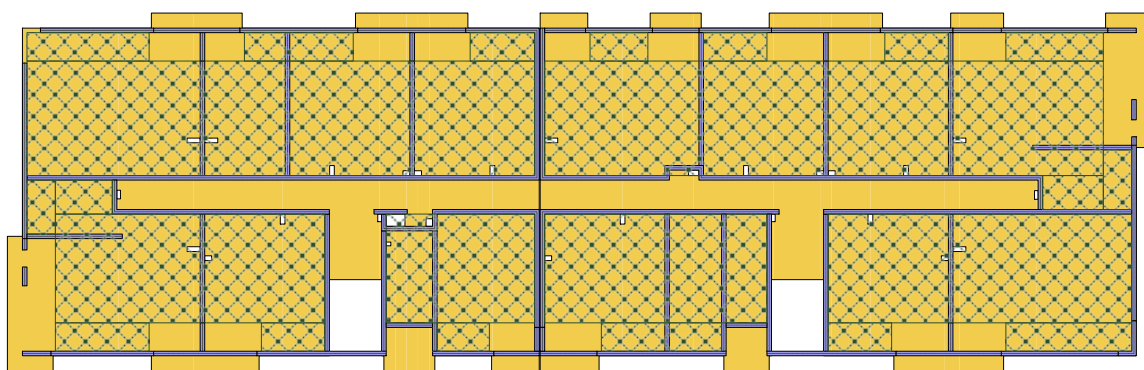
Grupa B



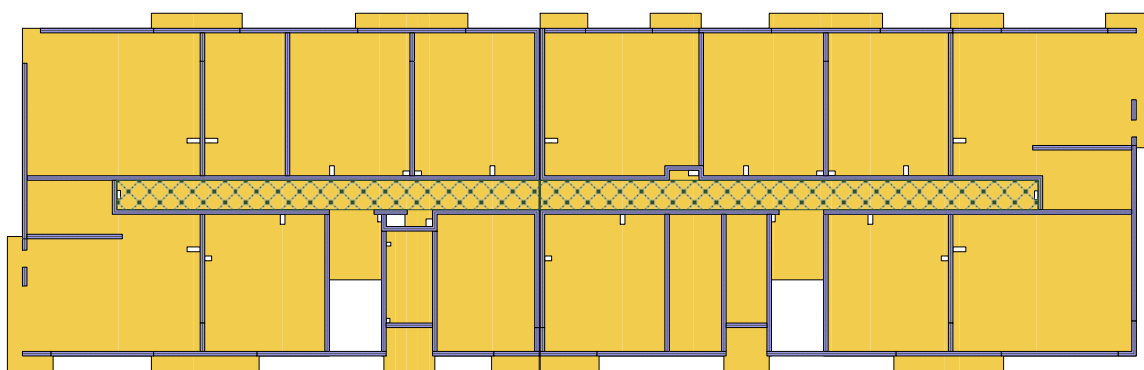
Grupa C



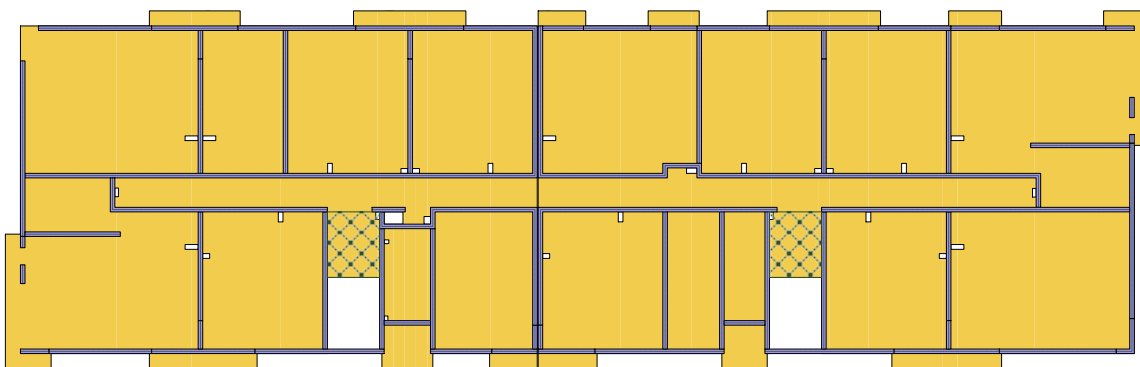
Grupa D



Grupa K



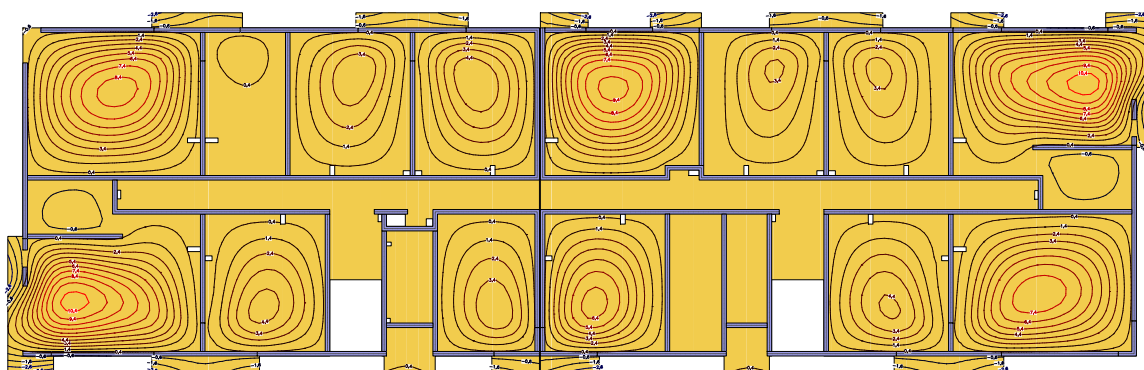
Grupa E



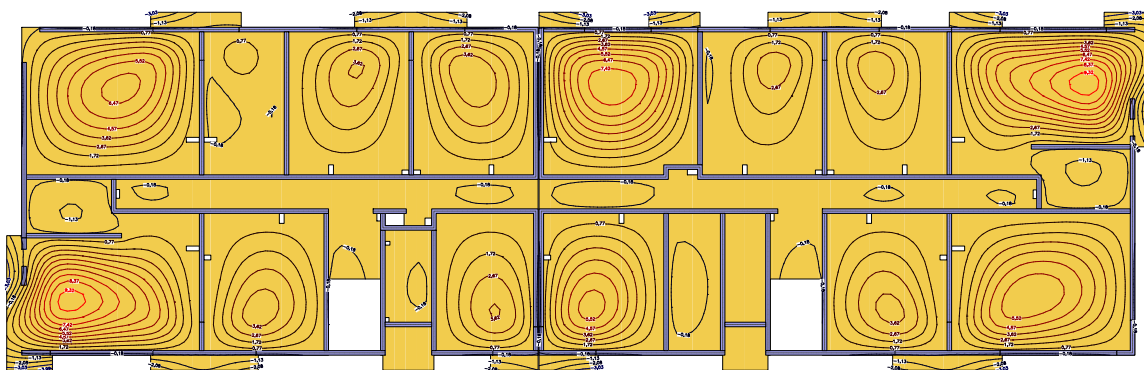
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

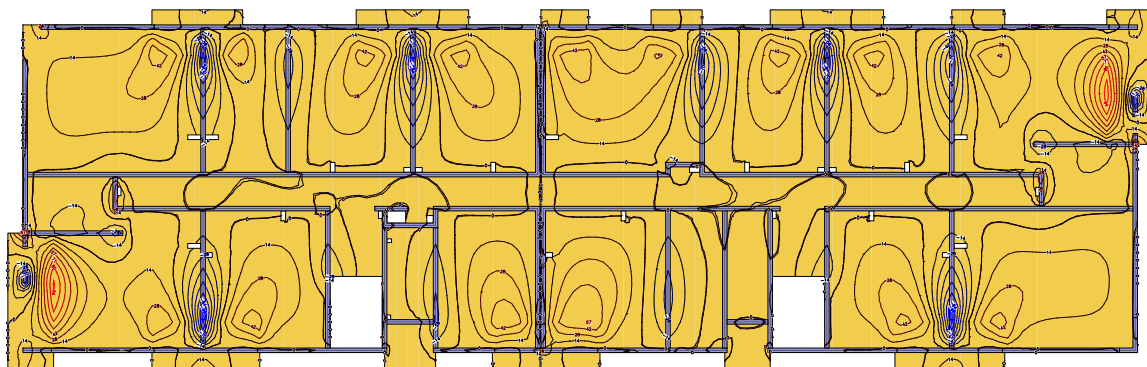


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

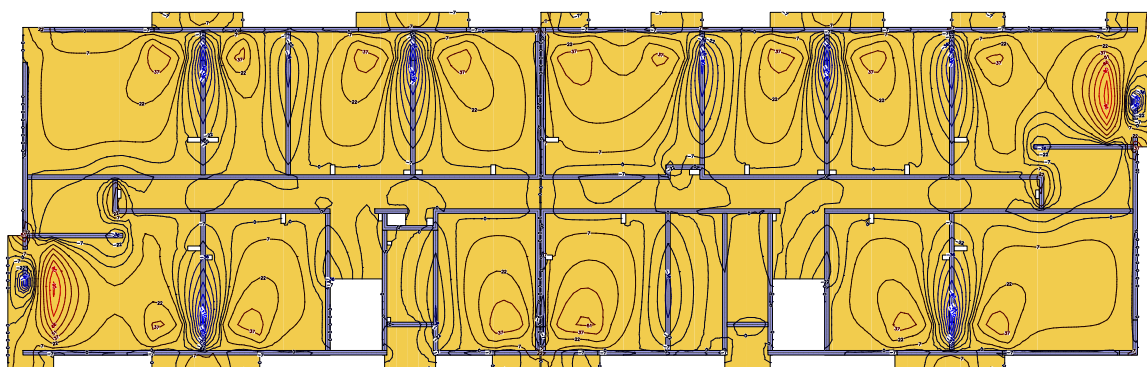


2.2. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

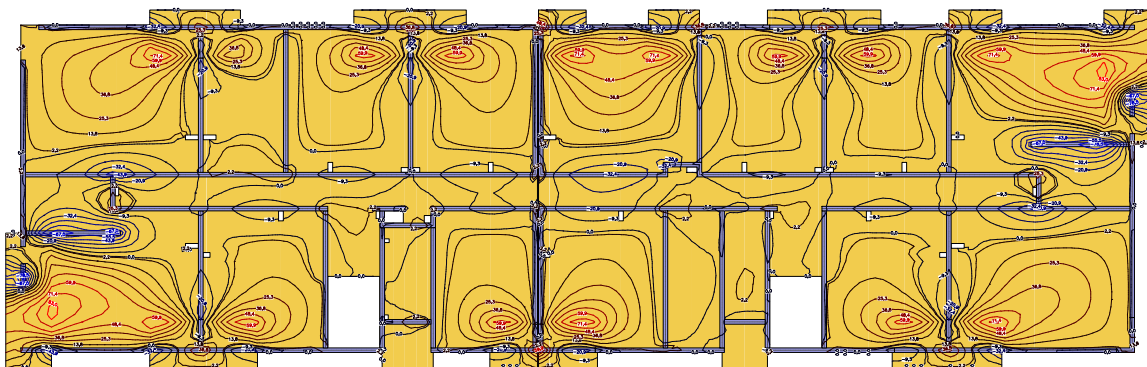


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

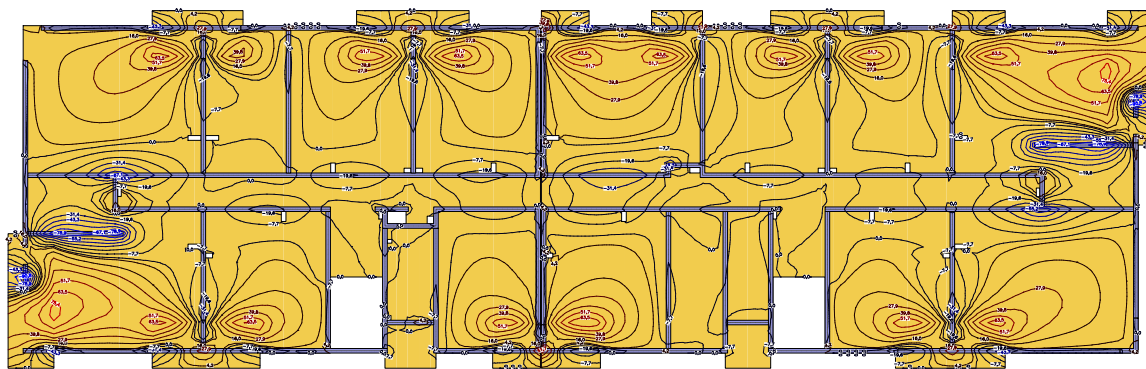


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

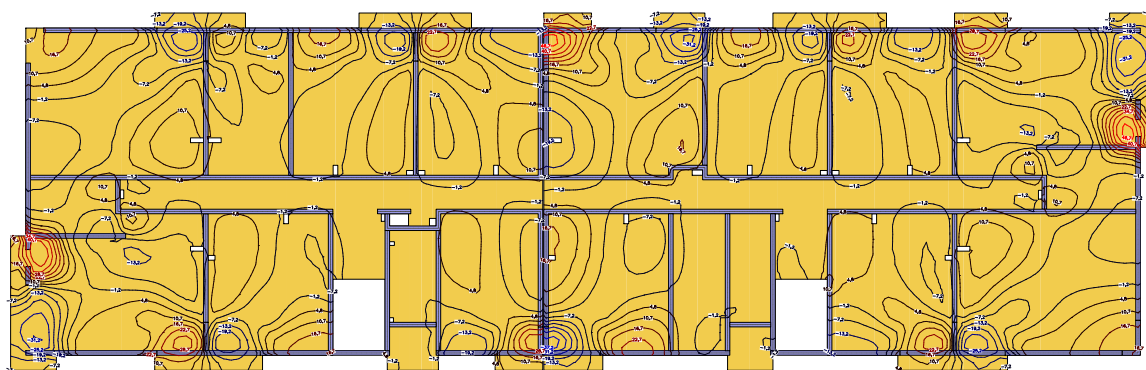


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

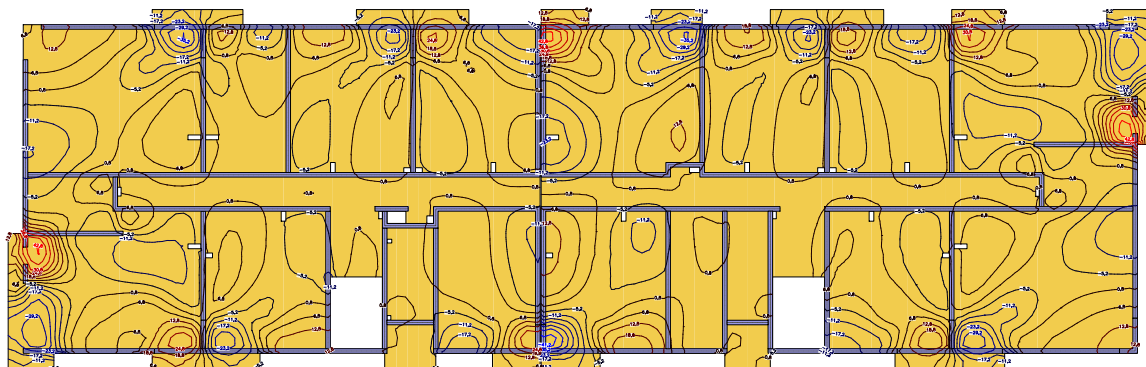


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



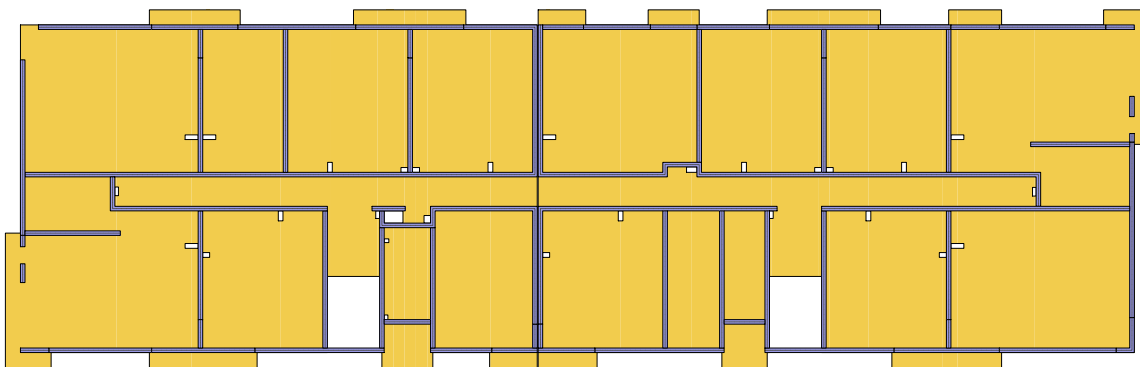
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



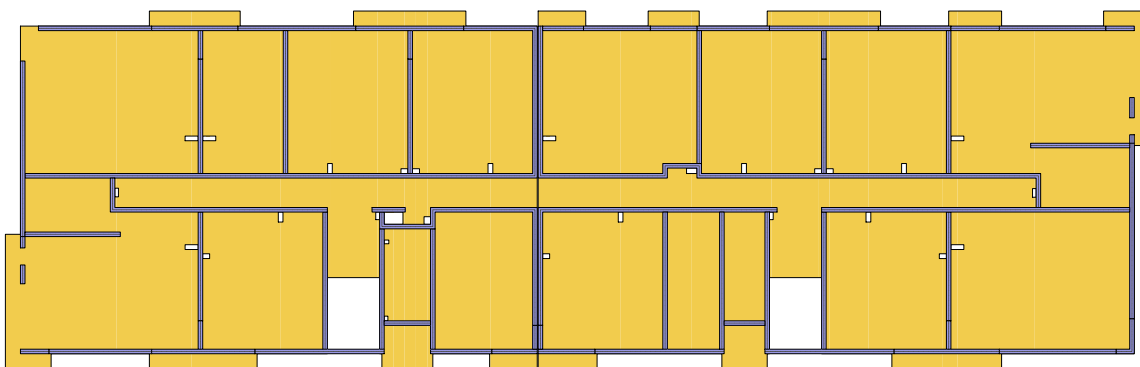
2.5. Płyty - odpór podłoża r_{wk}

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400





Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

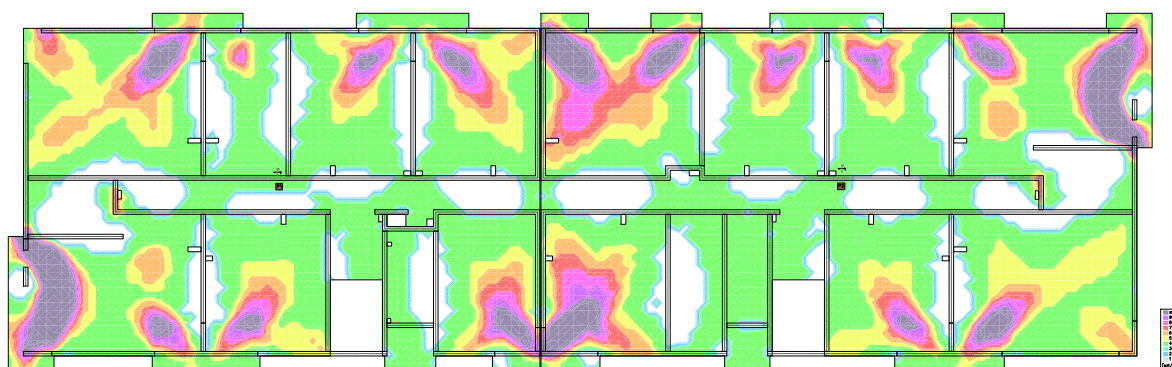


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

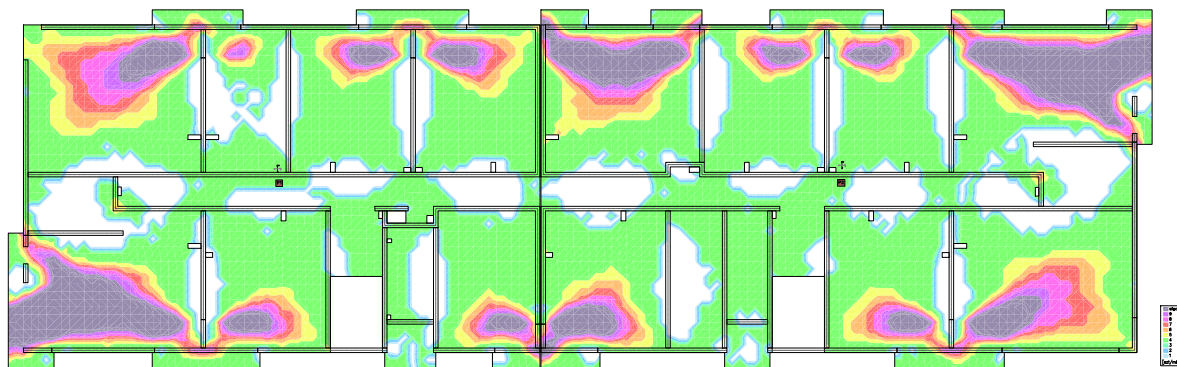
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



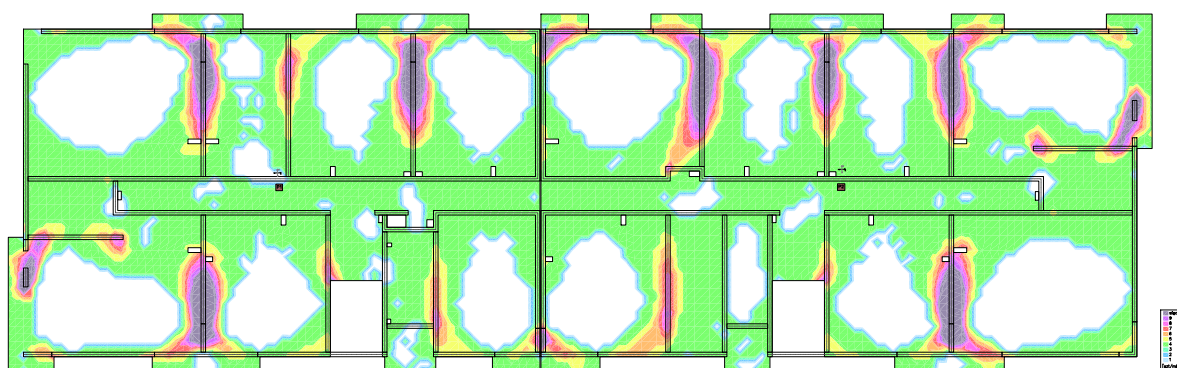
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



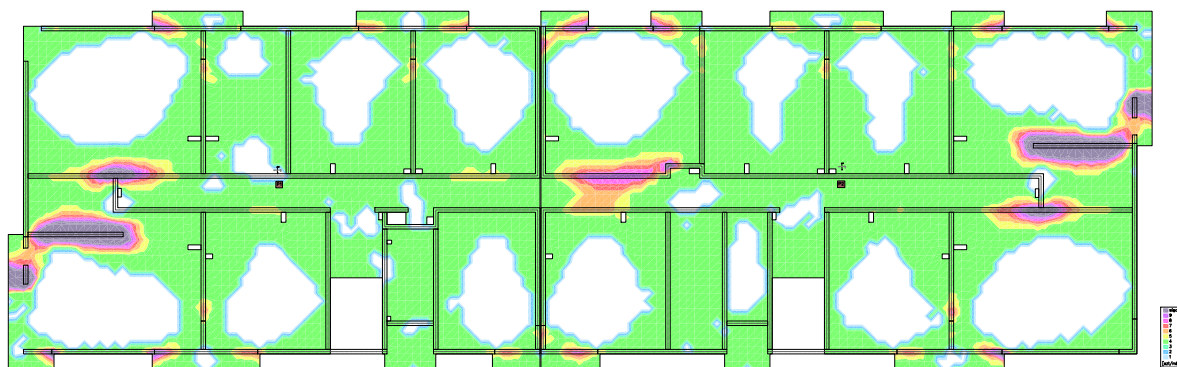
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 1 | A-IIIN | #14/200 | #14/200 | 20mm | 0,00° | 485,03m2 |
| 4 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 55,54m2 |
| 5 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 26,00m2 |
| 6 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 26,70m2 |
| 7 | A-IIIN | #14/200 | #14/200 | 20mm | 0,00° | 561,30m2 |
| 8 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 15,36m2 |
| 9 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 15,33m2 |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------|
| 10 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 22,59m2 |
| 11 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 18,35m2 |
| 12 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 59,28m2 |
| 13 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 34,33m2 |
| 14 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 26,70m2 |
| 28 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 15,52m2 |
| 29 | A-IIIN | #16/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 18,18m2 |
| 30 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,14m2 |
| 47 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,30m2 |
| 48 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,01m2 |
| 49 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,26m2 |
| 51 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,00m2 |
| 54 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 0,99m2 |
| 55 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 0,99m2 |
| 57 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 25,67m2 |
| 58 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,47m2 |

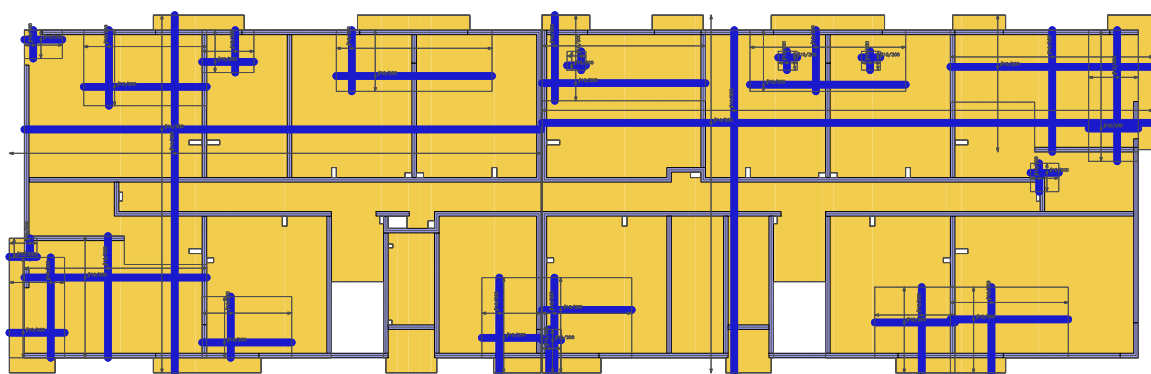
Zbrojenie górne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 2 | A-IIIN | #14/200 | #14/200 | 20mm | 0,00° | 485,03m2 |
| 3 | A-IIIN | #14/200 | #14/200 | 20mm | 0,00° | 561,30m2 |
| 15 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 21,78m2 |
| 16 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 12,43m2 |
| 17 | A-IIIN | #16/100 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 21,48m2 |
| 18 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 21,18m2 |
| 19 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 22,68m2 |
| 20 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 13,68m2 |
| 21 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 15,18m2 |
| 22 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 15,18m2 |
| 23 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 11,28m2 |
| 24 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 17,37m2 |
| 25 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 3,22m2 |
| 26 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 3,42m2 |
| 27 | A-IIIN | #16/100 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 19,00m2 |
| 31 | A-IIIN | #10/200 | - | 20mm | 0,00° | 9,00m2 |
| 32 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 0,99m2 |
| 33 | A-IIIN | #16/200 | - | 20mm | 0,00° | 10,50m2 |
| 34 | A-IIIN | #16/100 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 10,50m2 |
| 35 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 3,81m2 |
| 36 | A-IIIN | #12/200 | - | 20mm | 0,00° | 6,00m2 |
| 37 | A-IIIN | #16/200 | - | 20mm | 0,00° | 9,00m2 |
| 38 | A-IIIN | #16/200 | - | 20mm | 0,00° | 9,00m2 |
| 39 | A-IIIN | #12/100 | - | 20mm | 0,00° | 7,50m2 |
| 40 | A-IIIN | #10/100 | - | 20mm | 0,00° | 7,50m2 |

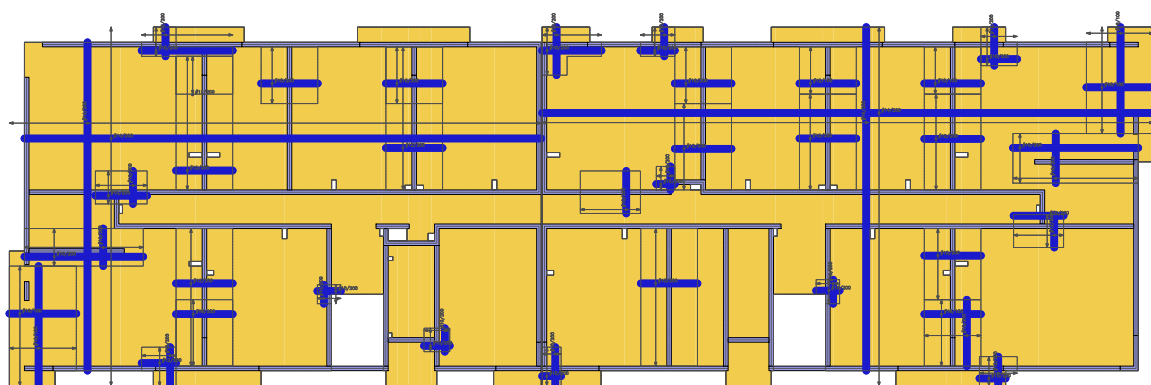
| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|--------|---------------------|
| 41 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 5,66m ² |
| 42 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,31m ² |
| 43 | A-IIIN | #10/200 | - | 20mm | 90,00° | 7,12m ² |
| 44 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 4,59m ² |
| 45 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,58m ² |
| 46 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,04m ² |
| 50 | A-IIIN | #10/200 | - | 20mm | 0,00° | 21,78m ² |
| 52 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,69m ² |
| 53 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,22m ² |
| 56 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,33m ² |
| 59 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 4,77m ² |

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



PŁYTA PIWNICĄ

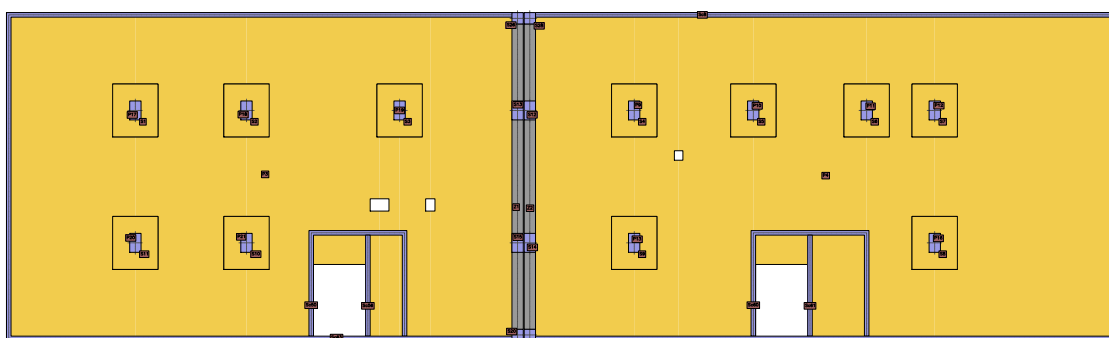
1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał |
|--------|---------|----------------------|-------------------|----------|
| 3 | 350mm | 428,38m ² | -0,17m | B37 |
| 4 | 350mm | 495,23m ² | -0,17m | B37 |

| | | | | |
|----|-------|--------------------|--------|-----|
| 9 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 10 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 11 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 12 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 13 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 16 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 17 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 18 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 19 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 20 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |
| 21 | 700mm | 6,72m ² | -0,35m | B37 |

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton B37

| | | |
|--|------------------|------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G =$ | 37 MPa |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} =$ | 20 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 32 GPa |
| Współczynnik Poissona | $\nu =$ | 0,2 |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T =$ | 0,000010 1/K |
| Gęstość | $\rho =$ | 2500 kg/m ³ |

stal A-IIIN

| | | |
|------------------------------------|------------|------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} =$ | 420 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 200 GPa |
| Gęstość | $\rho =$ | 7810 kg/m ³ |

1.4. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | Ψ_d |
|--------|-----------------------|----------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| A | Stałe | stałe | | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| R | Reakcje | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| B | Użytkowe - mieszkalne | zmiennie | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| C | Użytkowe - Balkon | zmiennie | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| D | Zastępcze od ścianek | zmiennie | 1 | 1,3 | | 1,0 |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|---|----------------------------|---------|---|-----|--|-----|
| | działowych | | | | | |
| S | Śnieg | zmienne | 1 | 1,5 | | 1,0 |
| K | Użytkowe - komunikacja | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| E | Użytkowe - Klatka schodowa | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |

1.5. Lista obciążeń

| Lp. | Grupa | Rodzaj | γ_{f1} | γ_{f2} | Wartość obc. | Współrzędne |
|-----|-------|--------|---------------|---------------|-----------------------|----------------|
| 1 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 16,98) |
| 2 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (53,41; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,41; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| 3 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 4 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (5,08; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (5,08; 9,18) |
| 5 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (36,87; 7,38) |
| 6 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 16,98) |
| 7 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 8 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (21,58; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (21,58; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (19,12; 0,12) |
| 9 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (16,12; 3,91) |
| 10 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (27,27; 9,18) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,17; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (53,17; 9,18) |
| 11 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (5,32; 9,18) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (5,32; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (27,22; 9,18) |
| 12 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (39,27; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,27; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (37,11; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (37,11; 0,12) |
| 13 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (42,27; 3,91) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (39,51; 3,91) |
| 14 | A | pole | 1,3 | 1,0 | 1,83kN/m ² | (21,82; 7,38) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 1,83kN/m ² | (26,98; 7,38) |
| 15 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (21,82; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 7,38) |
| 16 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 17 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (26,98; 16,98) |
| 18 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 16,98) |
| 19 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 20 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (36,87; 7,38) |
| 21 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (53,41; 9,42) |

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 1,50kN/m ² | (53,41; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| 22 | B | pole | 1,4 | 1,0 | 1,50kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (5,08; 7,38) |
| | | | | | 1,50kN/m ² | (5,08; 9,18) |
| 23 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (27,51; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (27,51; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 16,98) |
| 24 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (27,51; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (27,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (36,87; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (36,87; 7,38) |
| 25 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (53,41; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (53,41; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 7,62) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 9,42) |
| 26 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (42,51; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (42,51; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (58,57; 7,38) |
| 27 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (21,82; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (21,82; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (26,98; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (26,98; 7,38) |
| 28 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (0,12; 16,98) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (0,12; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (26,98; 9,42) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (26,98; 16,98) |
| 29 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (0,12; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 0,12) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (15,88; 7,38) |
| 30 | D | pole | 1,3 | 1,0 | 0,75kN/m ² | (0,12; 9,18) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (0,12; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (5,08; 7,38) |
| | | | | | 0,75kN/m ² | (5,08; 9,18) |
| 31 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (39,27; 0,12) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,27; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (37,11; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (37,11; 0,12) |
| 32 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (21,58; 0,12) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|------|-----|-----|-----------------------|----------------|
| | | | | | 3,00kN/m ² | (21,58; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (19,12; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (19,12; 0,12) |
| 33 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (42,27; 3,91) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (42,27; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (39,51; 3,91) |
| 34 | E | pole | 1,4 | 1,0 | 3,00kN/m ² | (18,88; 3,91) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (18,88; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (16,12; 7,38) |
| | | | | | 3,00kN/m ² | (16,12; 3,91) |
| 35 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (27,27; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,27; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,17; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (53,17; 9,18) |
| 36 | K | pole | 1,4 | 1,0 | 2,00kN/m ² | (5,32; 9,18) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (5,32; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 7,62) |
| | | | | | 2,00kN/m ² | (27,22; 9,18) |
| 37 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (9,40; 16,98) |
| | | | | | 350,0kN/m | (9,40; 15,48) |
| 38 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 275,0kN/m | (48,99; 0,12) |
| | | | | | 275,0kN/m | (48,99; 7,27) |
| 39 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 270,0kN/m | (48,99; 9,42) |
| | | | | | 270,0kN/m | (48,99; 16,98) |
| 40 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (39,39; 5,70) |
| | | | | | 145,0kN/m | (39,39; 7,38) |
| 41 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (42,39; 16,98) |
| | | | | | 350,0kN/m | (42,39; 15,48) |
| 42 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (20,50; 16,98) |
| | | | | | 350,0kN/m | (20,50; 15,48) |
| 43 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 192,0kN/m | (42,39; 5,70) |
| | | | | | 192,0kN/m | (42,39; 7,38) |
| 44 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 235,0kN/m | (42,39; 9,42) |
| | | | | | 235,0kN/m | (42,39; 16,98) |
| 45 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 185,0kN/m | (37,11; 1,50) |
| | | | | | 185,0kN/m | (39,27; 1,50) |
| 46 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (36,99; 1,50) |
| | | | | | 85,0kN/m | (36,99; 0,12) |
| 47 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 20,0kN/m | (36,99; 1,50) |
| | | | | | 20,0kN/m | (36,99; 7,32) |
| 48 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 225,0kN/m | (33,99; 7,38) |
| | | | | | 225,0kN/m | (33,99; 0,12) |
| 49 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 260,0kN/m | (35,79; 9,42) |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 260,0kN/m | (35,79; 16,98) |
| 50 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (33,99; 7,50) |
| | | | | | 160,0kN/m | (27,51; 7,50) |
| 51 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (27,39; 0,12) |
| | | | | | 130,0kN/m | (27,39; 7,38) |
| 52 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (1,50; 5,05) |
| | | | | | 80,0kN/m | (4,70; 5,05) |
| 53 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (0,12; 5,05) |
| | | | | | 350,0kN/m | (1,50; 5,05) |
| 54 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 195,0kN/m | (1,52; 9,30) |
| | | | | | 195,0kN/m | (5,20; 9,30) |
| 55 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 400,0kN/m | (4,70; 5,05) |
| | | | | | 400,0kN/m | (5,20; 5,05) |
| 56 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 400,0kN/m | (53,49; 12,05) |
| | | | | | 400,0kN/m | (53,99; 12,05) |
| 57 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (53,99; 12,05) |
| | | | | | 80,0kN/m | (57,19; 12,05) |
| 58 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (57,19; 12,05) |
| | | | | | 350,0kN/m | (58,57; 12,05) |
| 59 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (9,40; 1,62) |
| | | | | | 350,0kN/m | (9,40; 0,12) |
| 60 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 170,0kN/m | (35,79; 16,98) |
| | | | | | 170,0kN/m | (35,79; 15,48) |
| 61 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (27,39; 16,98) |
| | | | | | 130,0kN/m | (27,39; 9,42) |
| 62 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 170,0kN/m | (27,39; 16,98) |
| | | | | | 170,0kN/m | (27,39; 15,48) |
| 63 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 170,0kN/m | (48,99; 16,98) |
| | | | | | 170,0kN/m | (48,99; 15,48) |
| 64 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (27,10; 1,62) |
| | | | | | 130,0kN/m | (27,10; 0,12) |
| 65 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 150,0kN/m | (27,39; 1,62) |
| | | | | | 150,0kN/m | (27,39; 0,12) |
| 66 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 350,0kN/m | (48,99; 1,62) |
| | | | | | 350,0kN/m | (48,99; 0,12) |
| 67 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 115,0kN/m | (33,99; 7,50) |
| | | | | | 115,0kN/m | (39,22; 7,50) |
| 68 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 85,0kN/m | (16,00; 7,50) |
| | | | | | 85,0kN/m | (19,00; 7,50) |
| 69 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (19,00; 7,50) |
| | | | | | 145,0kN/m | (21,70; 7,50) |
| 70 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 175,0kN/m | (21,70; 7,50) |
| | | | | | 175,0kN/m | (27,05; 7,50) |
| 71 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 170,0kN/m | (9,40; 7,50) |

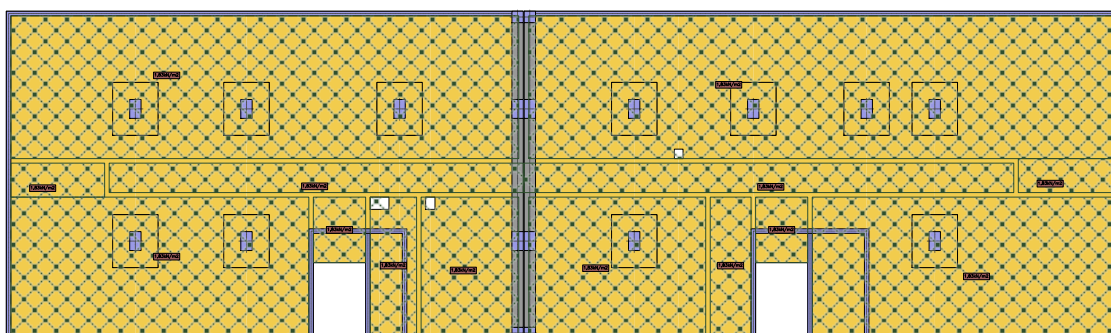
KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 170,0kN/m | (16,00; 7,50) |
| 72 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 140,0kN/m | (5,20; 9,30) |
| | | | | | 140,0kN/m | (9,40; 9,30) |
| 73 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (9,40; 9,30) |
| | | | | | 80,0kN/m | (13,90; 9,30) |
| 74 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 175,0kN/m | (13,90; 9,30) |
| | | | | | 175,0kN/m | (26,87; 9,30) |
| 75 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 240,0kN/m | (9,40; 9,30) |
| | | | | | 240,0kN/m | (9,40; 16,98) |
| 76 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 95,0kN/m | (21,70; 1,50) |
| | | | | | 95,0kN/m | (21,70; 7,32) |
| 77 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 165,0kN/m | (21,70; 1,50) |
| | | | | | 165,0kN/m | (21,70; 0,12) |
| 78 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 195,0kN/m | (19,12; 1,50) |
| | | | | | 195,0kN/m | (21,58; 1,50) |
| 79 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (19,00; 5,70) |
| | | | | | 145,0kN/m | (19,00; 7,32) |
| 80 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 200,0kN/m | (13,90; 9,30) |
| | | | | | 200,0kN/m | (13,90; 16,98) |
| 81 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 275,0kN/m | (9,40; 0,12) |
| | | | | | 275,0kN/m | (9,40; 7,32) |
| 82 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 190,0kN/m | (16,00; 5,70) |
| | | | | | 190,0kN/m | (16,00; 7,32) |
| 83 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 110,0kN/m | (5,20; 7,50) |
| | | | | | 110,0kN/m | (9,40; 7,50) |
| 84 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (58,57; 7,50) |
| | | | | | 160,0kN/m | (57,19; 7,50) |
| 85 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (53,29; 9,30) |
| | | | | | 80,0kN/m | (53,29; 7,50) |
| 86 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 120,0kN/m | (48,99; 9,30) |
| | | | | | 120,0kN/m | (53,29; 9,30) |
| 87 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 195,0kN/m | (57,19; 7,50) |
| | | | | | 195,0kN/m | (53,29; 7,50) |
| 88 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 70,0kN/m | (42,39; 7,50) |
| | | | | | 70,0kN/m | (39,51; 7,50) |
| 89 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 145,0kN/m | (42,39; 7,50) |
| | | | | | 145,0kN/m | (48,82; 7,50) |
| 90 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (53,29; 7,50) |
| | | | | | 130,0kN/m | (49,17; 7,50) |
| 91 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 125,0kN/m | (42,39; 9,30) |
| | | | | | 125,0kN/m | (48,99; 9,30) |
| 92 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 250,0kN/m | (20,50; 9,50) |
| | | | | | 250,0kN/m | (20,50; 16,98) |
| 93 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (0,12; 9,30) |

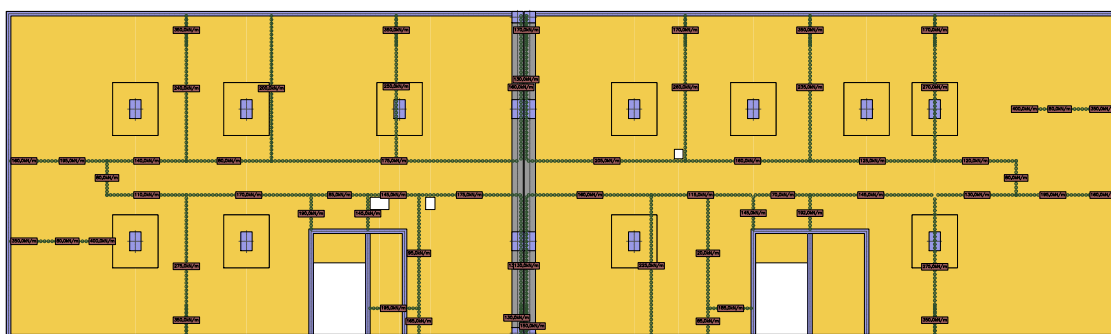
| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 160,0kN/m | (1,50; 9,30) |
| 94 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 80,0kN/m | (5,20; 9,30) |
| | | | | | 80,0kN/m | (5,20; 7,50) |
| 95 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (27,10; 9,42) |
| | | | | | 160,0kN/m | (27,10; 16,98) |
| 96 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (35,79; 9,30) |
| | | | | | 160,0kN/m | (42,39; 9,30) |
| 97 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 205,0kN/m | (27,51; 9,30) |
| | | | | | 205,0kN/m | (35,79; 9,30) |
| 98 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 130,0kN/m | (27,10; 7,38) |
| | | | | | 130,0kN/m | (27,10; 0,12) |

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

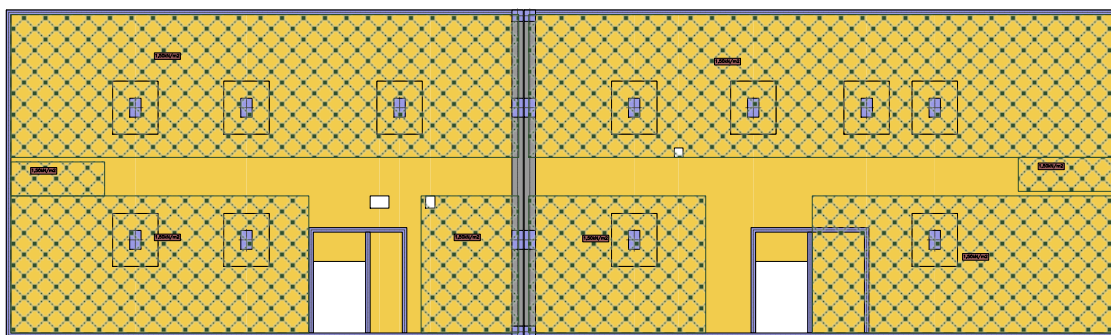
Grupa A



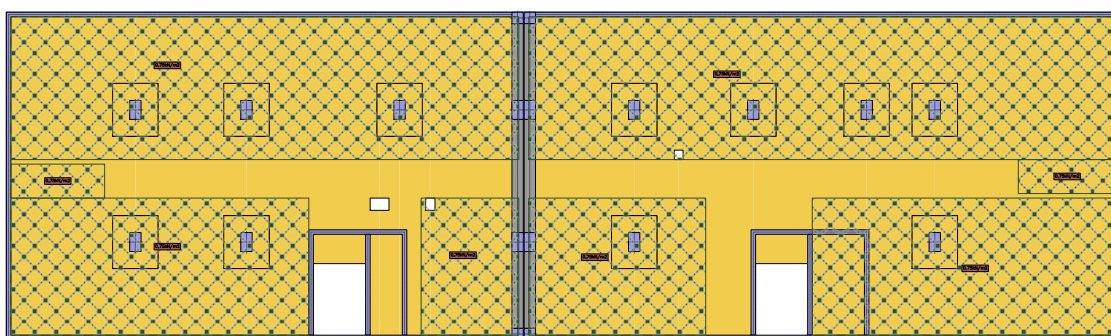
Grupa R



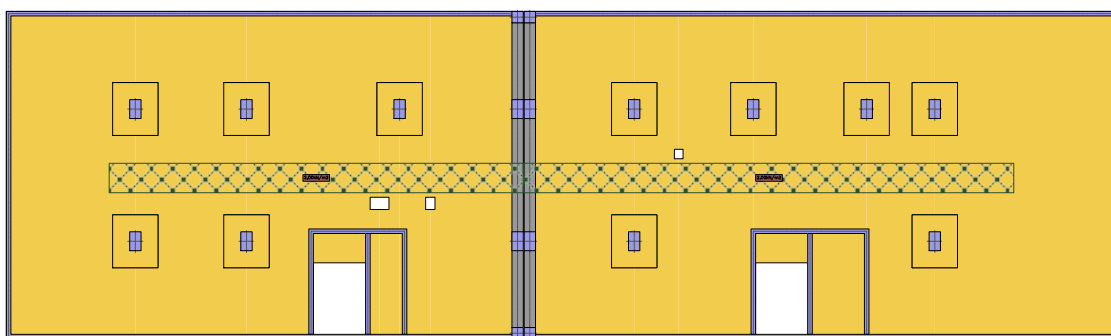
Grupa B



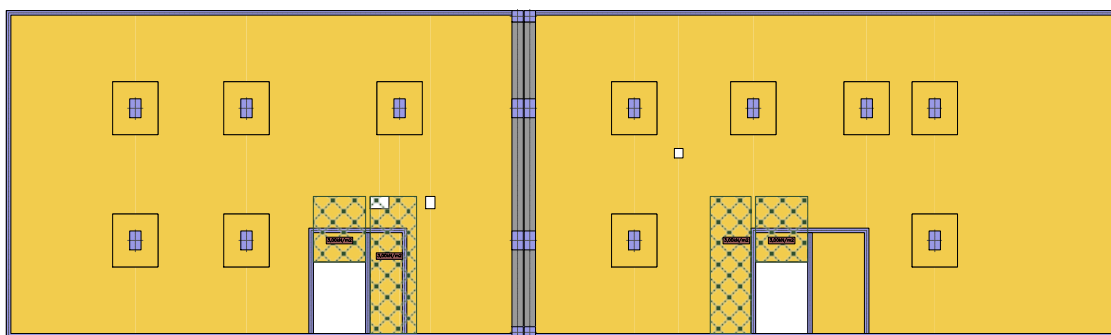
Grupa D



Grupa K



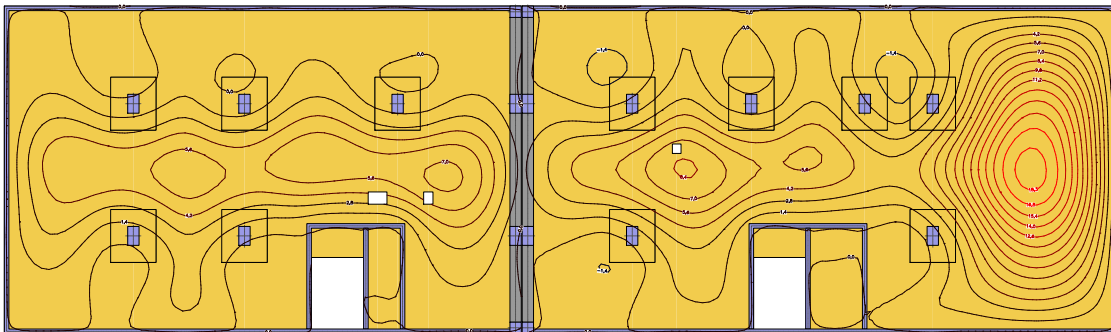
Grupa E



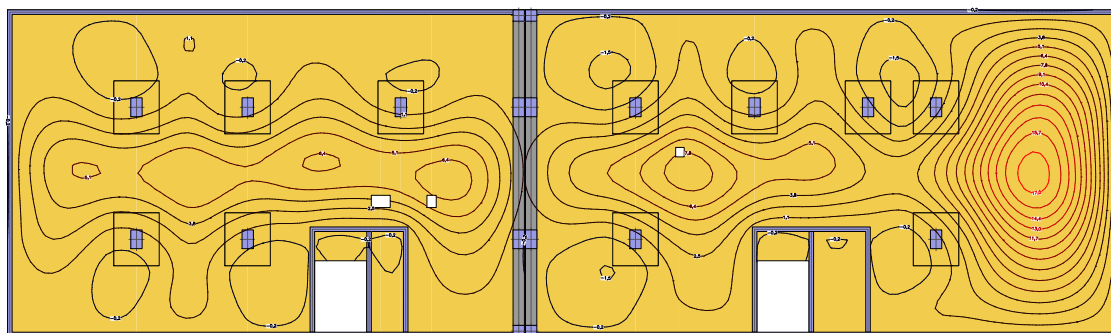
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

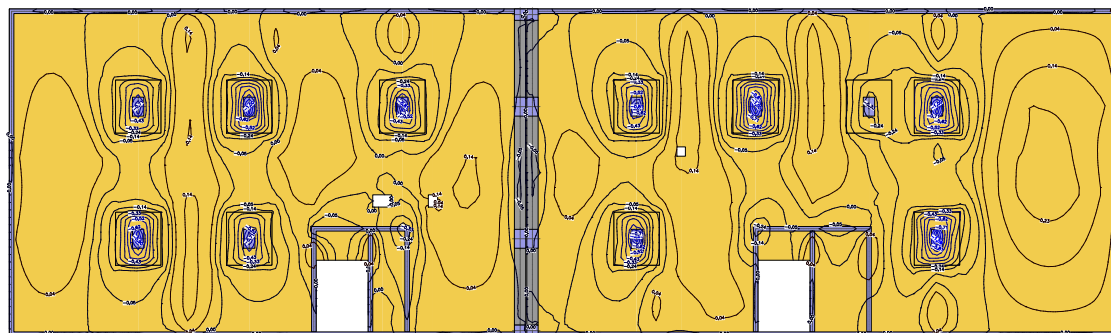


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

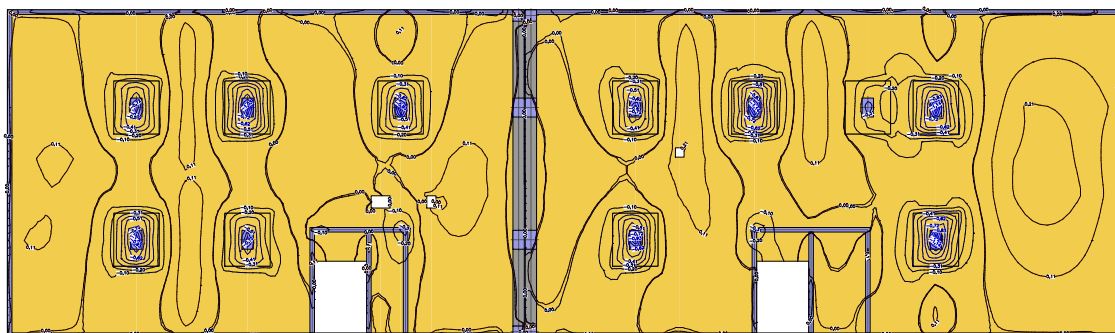


2.2. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

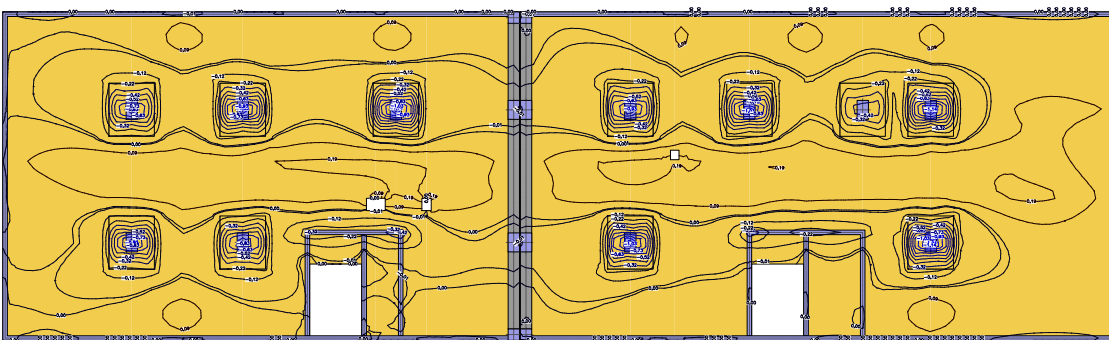


Wartości minimalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

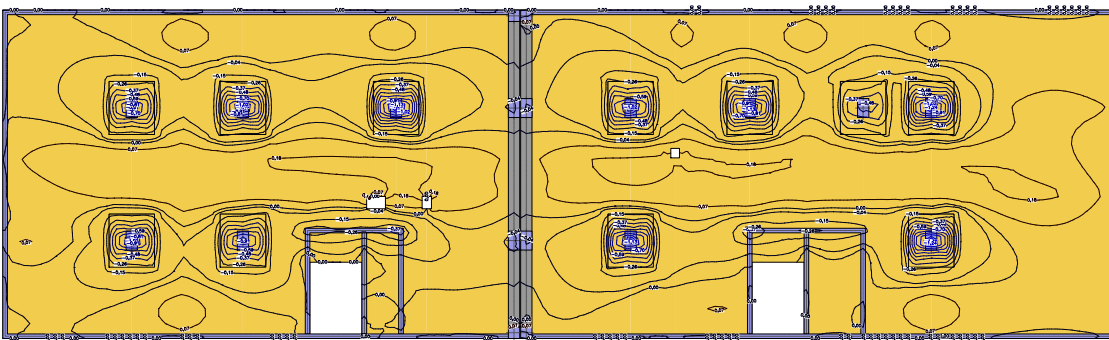


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [$1000 \cdot \text{kNm/m}$] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

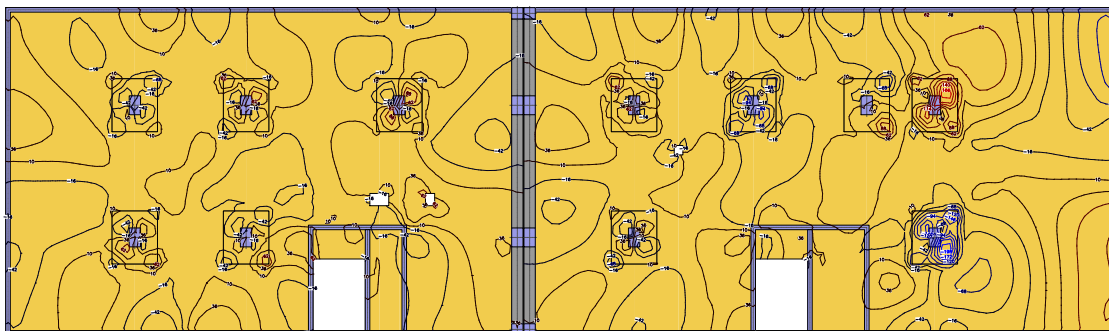


Wartości minimalne [$1000 \cdot \text{kNm/m}$] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

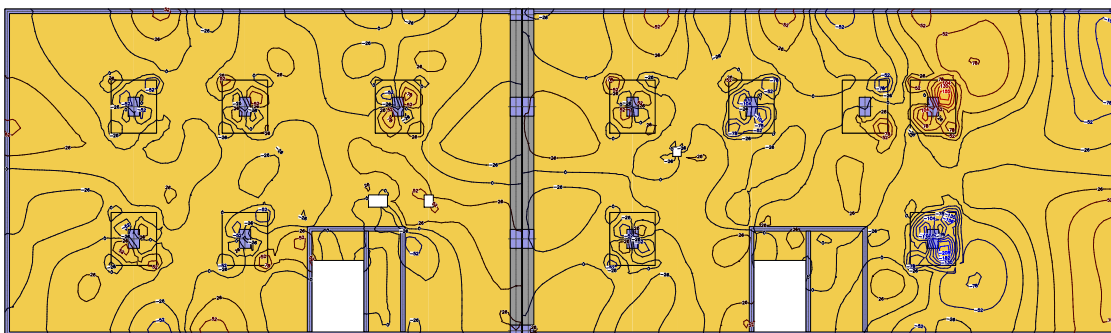


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

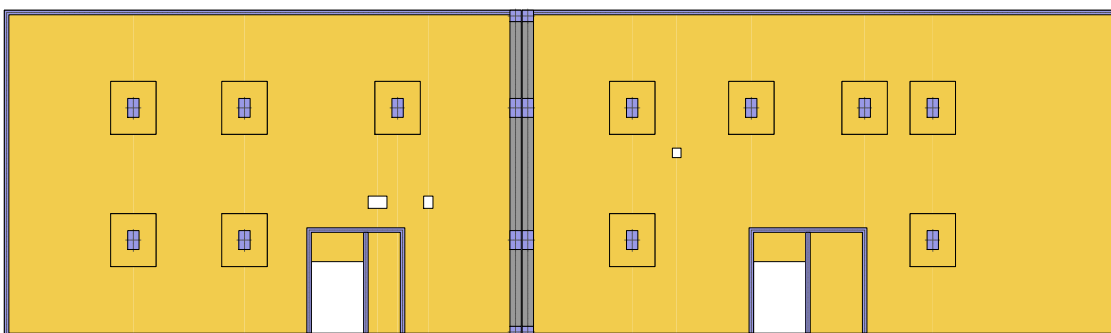


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

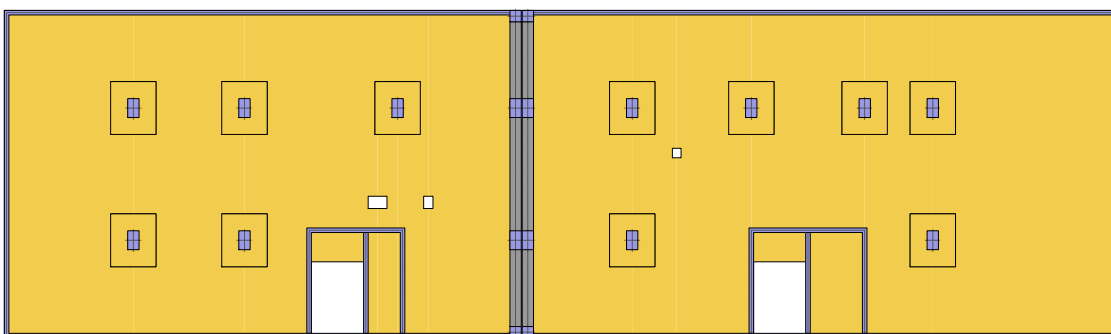


2.5. Płyty - odpór podłoża rwk

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

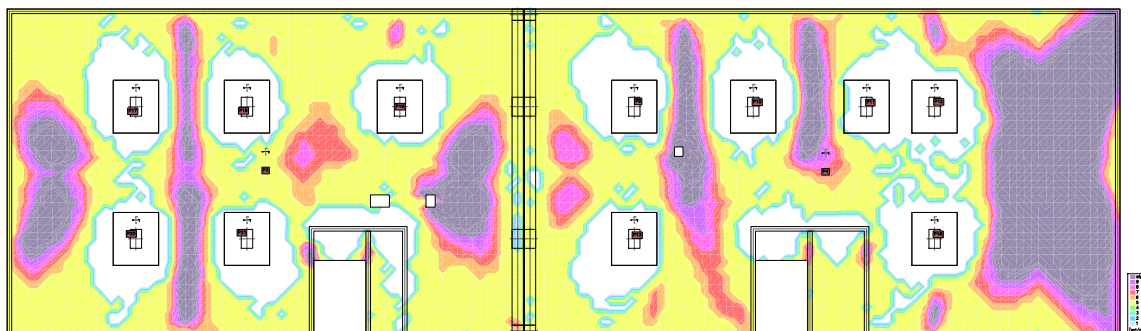


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

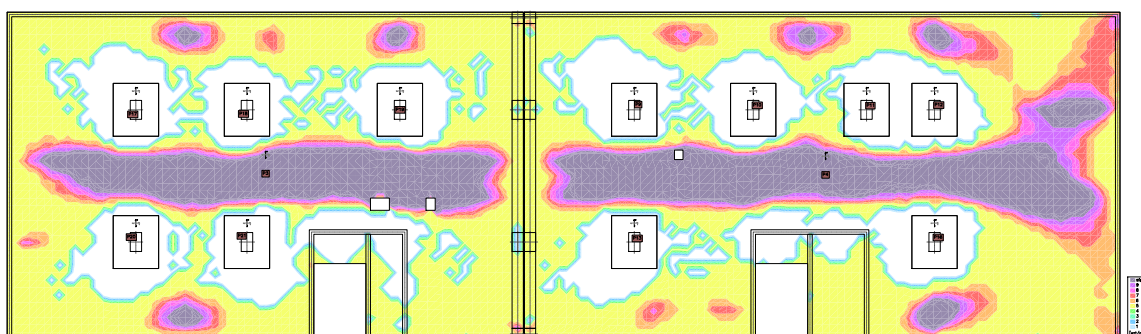
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



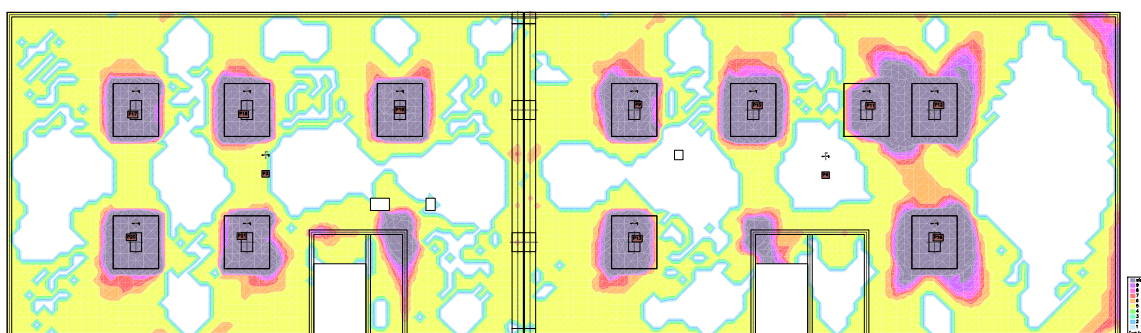
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



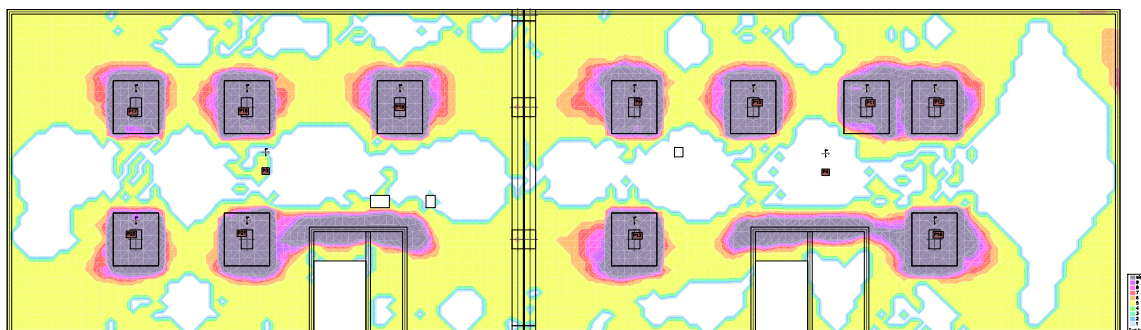
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------------------|
| 1 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,05m ² |
| 2 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,05m ² |
| 3 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,55m ² |
| 4 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,55m ² |
| 5 | A-IIIN | #20/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 5,84m ² |
| 6 | A-IIIN | #20/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 1,68m ² |
| 7 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 13,34m ² |
| 8 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,48m ² |
| 9 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,48m ² |
| 10 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,48m ² |
| 11 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,48m ² |
| 12 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,87m ² |
| 13 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,87m ² |
| 14 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 6,54m ² |
| 15 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,15m ² |
| 16 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,19m ² |
| 17 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,64m ² |
| 18 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 4,20m ² |
| 19 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 0,65m ² |
| 21 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 0,65m ² |
| 22 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,47m ² |
| 23 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,47m ² |
| 25 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 30mm | 0,00° | 462,95m ² |
| 29 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 30mm | 0,00° | 535,78m ² |
| 34 | A-IIIN | #16/200 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 92,09m ² |
| 35 | A-IIIN | #16/100 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 119,65m ² |
| 37 | A-IIIN | #16/200 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 116,60m ² |
| 41 | A-IIIN | #16/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 10,68m ² |
| 44 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 7,17m ² |
| 46 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 12,81m ² |
| 47 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 12,81m ² |
| 49 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,20m ² |
| 50 | A-IIIN | #12/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 7,33m ² |
| 51 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,80m ² |
| 55 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,20m ² |
| 57 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 11,46m ² |
| 59 | A-IIIN | #12/100 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 1,61m ² |
| 60 | A-IIIN | #12/100 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,29m ² |
| 61 | A-IIIN | #16/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 10,58m ² |
| 62 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 12,54m ² |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|--------|
| 63 | A-IIIN | #16/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 6,42m2 |
| 64 | A-IIIN | #12/100 | #12/100 | 20mm | 0,00° | 6,42m2 |
| 65 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,69m2 |
| 66 | A-IIIN | #20/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 8,76m2 |
| 83 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,61m2 |

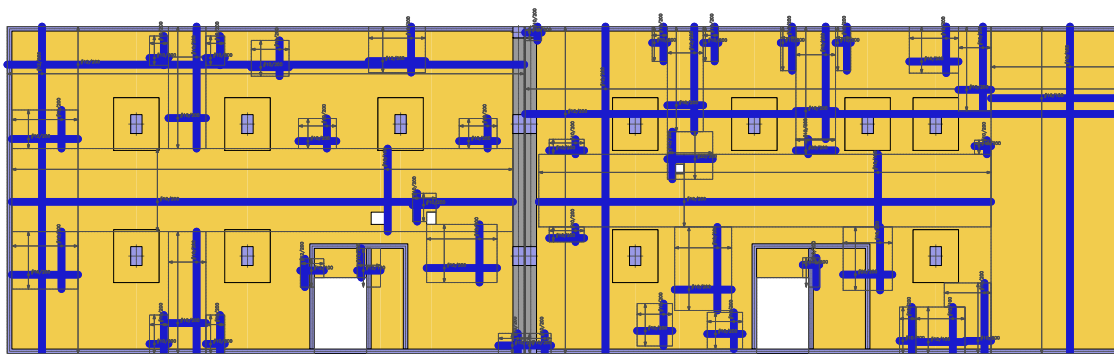
Zbrojenie górne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 20 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 0,84m2 |
| 24 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 3,26m2 |
| 26 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 30mm | 0,00° | 462,95m2 |
| 27 | A-IIIN | #25/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 14,54m2 |
| 28 | A-IIIN | #20/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 19,38m2 |
| 30 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 30mm | 0,00° | 535,78m2 |
| 31 | A-IIIN | #25/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 16,38m2 |
| 32 | A-IIIN | #25/100 | #25/83 | 20mm | 0,00° | 17,70m2 |
| 33 | A-IIIN | #20/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 33,33m2 |
| 36 | A-IIIN | #12/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 15,68m2 |
| 38 | A-IIIN | #12/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 11,16m2 |
| 39 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,40m2 |
| 40 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,00m2 |
| 42 | A-IIIN | #20/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 18,22m2 |
| 43 | A-IIIN | #25/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 16,50m2 |
| 45 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 16,56m2 |
| 48 | A-IIIN | #25/100 | #25/83 | 20mm | 0,00° | 19,55m2 |
| 52 | A-IIIN | #25/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 19,76m2 |
| 53 | A-IIIN | #20/100 | #25/83 | 20mm | 0,00° | 9,95m2 |
| 54 | A-IIIN | #20/100 | #25/100 | 20mm | 0,00° | 8,51m2 |
| 56 | A-IIIN | #12/200 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 19,29m2 |
| 58 | A-IIIN | #25/83 | #25/83 | 20mm | 0,00° | 18,55m2 |
| 67 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,56m2 |
| 68 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 4,22m2 |
| 69 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 2,75m2 |
| 70 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 3,57m2 |
| 71 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 0,87m2 |
| 72 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 5,18m2 |
| 73 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 3,57m2 |
| 74 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 9,13m2 |
| 75 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 3,57m2 |
| 76 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 2,42m2 |
| 77 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,72m2 |
| 78 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,87m2 |
| 79 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 11,85m2 |
| 80 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 6,67m2 |

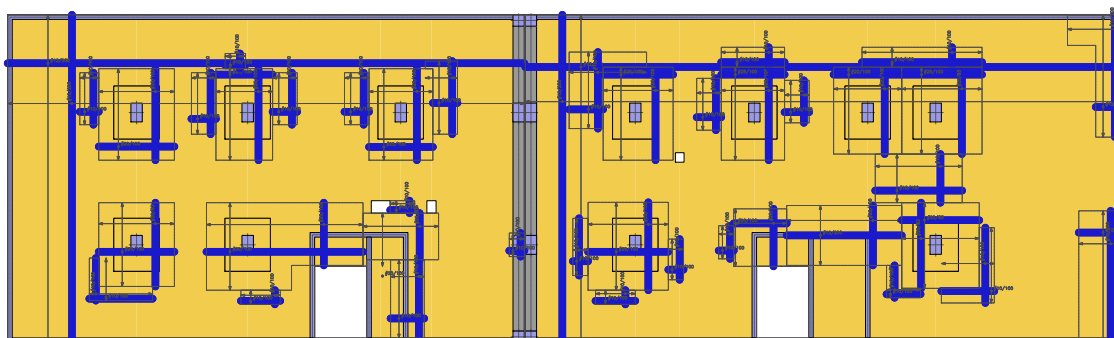
| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|--------------------|
| 81 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 4,75m ² |
| 82 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 1,58m ² |
| 84 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 2,92m ² |
| 85 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 3,52m ² |
| 86 | A-IIIN | #10/100 | #10/100 | 20mm | 0,00° | 7,37m ² |

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



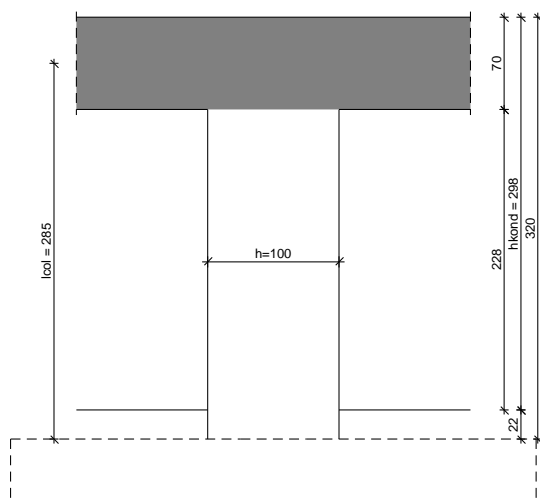
Zbrojenie górne



4. SŁUPY ŻELBETOWE

S-1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 60,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 100,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $70,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $70,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 2,98 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,22 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 2,85 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,38$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

| | typ wykresu | N_{Sd} [kN] | $N_{Sd,lt}$ [kN] | $M_{1Sd,x}$ [kNm] | $M_{3Sd,x}$ [kNm] | $M_{2Sd,x}$ [kNm] |
|----|----------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | prostoliniowy | 4572,00 | 4572,00 | 909,55 | -- | -909,55 |

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 47,02 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,17$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

KONSTRUKCJA

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

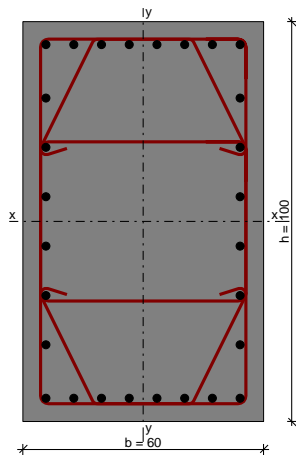
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 40 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą $8\phi 20$ o $A_{2s} = 25,13 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem $8\phi 20$ o $A_{s1} = 25,13 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po $8\phi 20$ o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $28\phi 20$ o $A_s = 87,96 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,47\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 4572,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 1061,95 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 2586,89 \text{ kNm}$

- dla $N_d = 4619,02 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)1063,52 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)2590,30 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)1063,52 \text{ kNm}$: $N_d = 4619,02 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 13100,80 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 300 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 150 mm

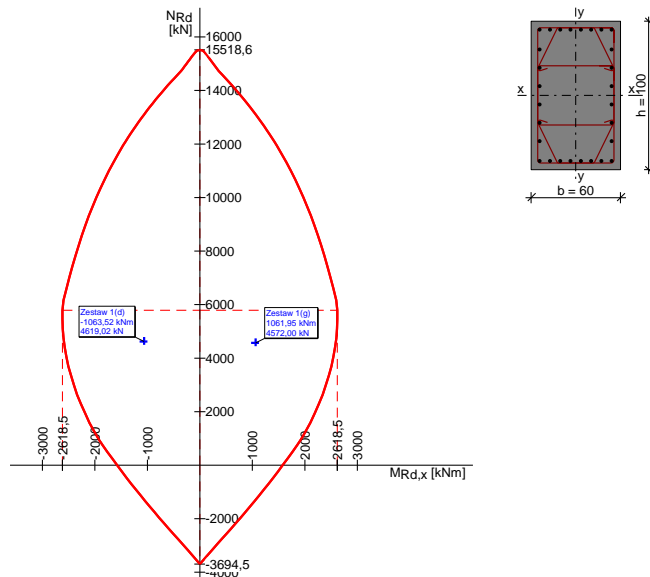
SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 2618,48 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 5790,97 \text{ kN}$

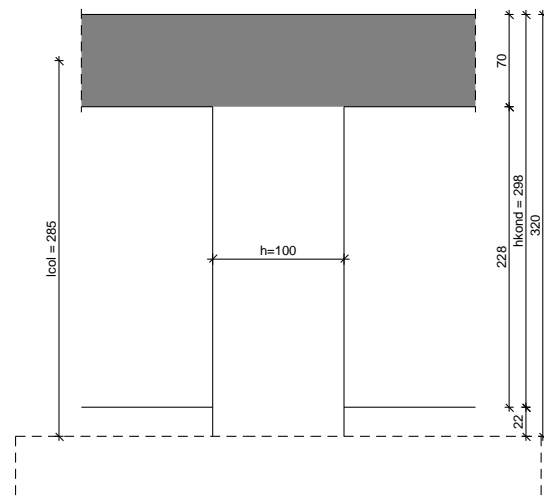
$M_{Rd,x,min} = -2618,48 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 5790,97 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 15518,58 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -3694,51 \text{ kN}$

S-2

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 60,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 100,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $70,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $70,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 2,98 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,22 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 2,85 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,38$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

| | typ wykresu | N_{Sd} [kN] | $N_{Sd,lt}$ [kN] | $M_{1Sd,x}$ [kNm] | $M_{3Sd,x}$ [kNm] | $M_{2Sd,x}$ [kNm] |
|----|----------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. | prostoliniowy | 2306,00 | 2306,00 | 821,00 | -- | -299,91 |

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 47,02$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,17$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

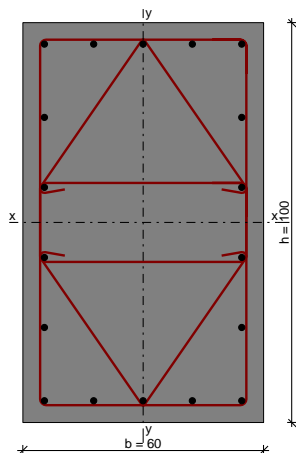
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 40$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **5φ16** o $A_{s1} = 10,05$ cm²

Przyjęto przez użytkownika dołem **5φ16** o $A_{s1} = 10,05$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **6φ16** o $A_s = 12,06$ cm²

Łącznie przyjęto **18φ16** o $A_s = 36,19$ cm² ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności:

KONSTRUKCJA

- dla $N_d = 2306,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 897,87 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 1489,42 \text{ kNm}$
- dla $N_d = 2353,03 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)378,34 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)1501,18 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = (-)378,34 \text{ kNm}$: $N_d = 2353,03 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 12637,32 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 100 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 100 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)

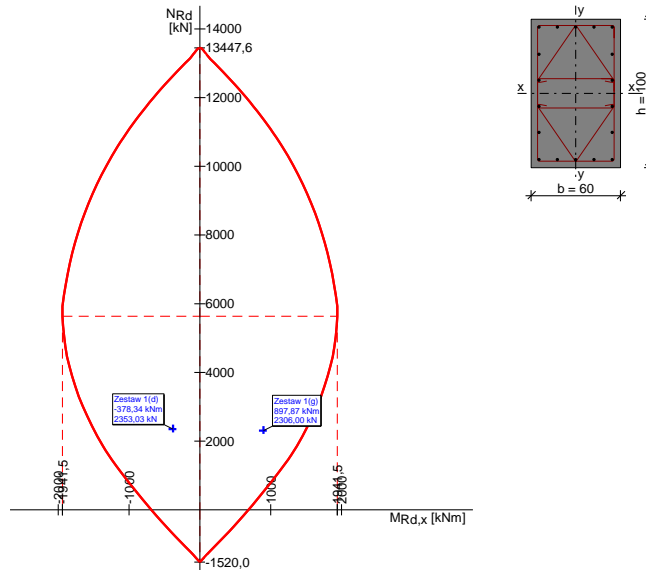
SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 1941,46 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 5636,48 \text{ kN}$

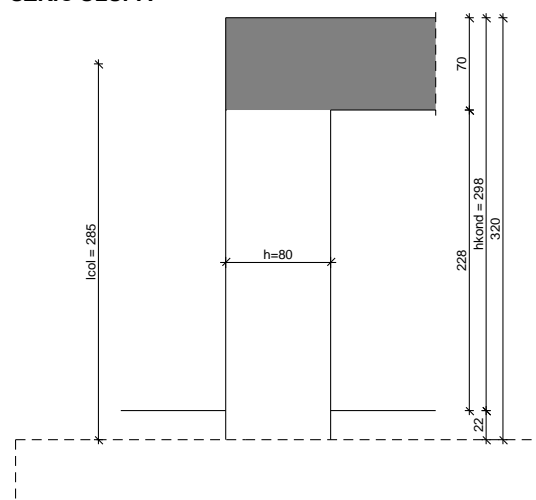
$M_{Rd,x,min} = -1941,46 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 5636,48 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 13447,65 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -1520,03 \text{ kN}$

S-3

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 60,0 \text{ cm}$

KONSTRUKCJA

Wysokość przekroju $h = 80,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość ryglu prawego $70,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 2,98 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,22 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 2,85 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,38$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

| | typ wykresu | N_{sd} [kN] | $N_{\text{sd,lt}}$ [kN] | $M_{1\text{sd},x}$ [kNm] | $M_{3\text{sd},x}$ [kNm] | $M_{2\text{sd},x}$ [kNm] |
|----|----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. | prostoliniowy | 835,94 | 835,94 | 460,25 | -- | -161,34 |

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 37,62 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,19$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

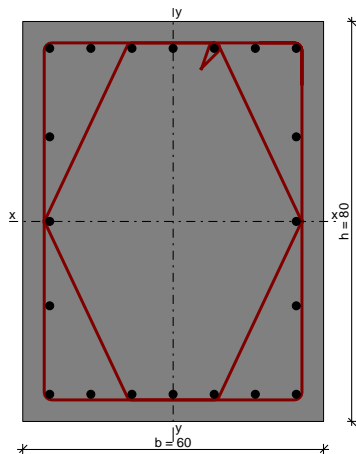
Nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 40 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą $7\phi 16$ o $A_{s2} = 14,07 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem $7\phi 16$ o $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $20\phi 16$ o $A_s = 40,21 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 835,94 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 482,54 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 855,32 \text{ kNm}$

- dla $N_d = 873,56 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)184,63 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)866,40 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 482,54 \text{ kNm}$: $N_d = 835,94 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 9876,49 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 100 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 100 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = 383,54 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = 383,54 \text{ kNm}$

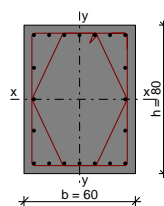
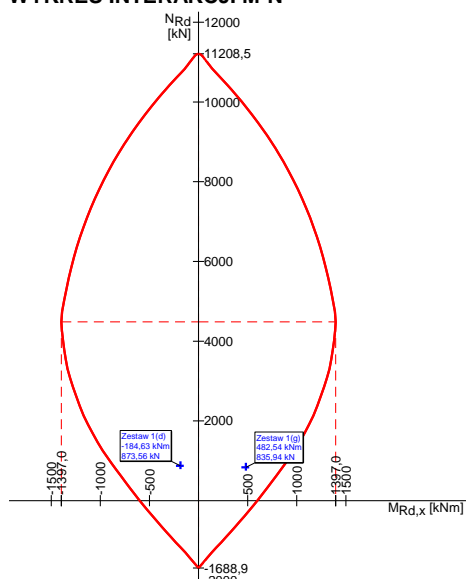
Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 696,62 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 696,62 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,7%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 1396,95 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 4484,27 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -1396,95 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 4484,27 \text{ kN}$

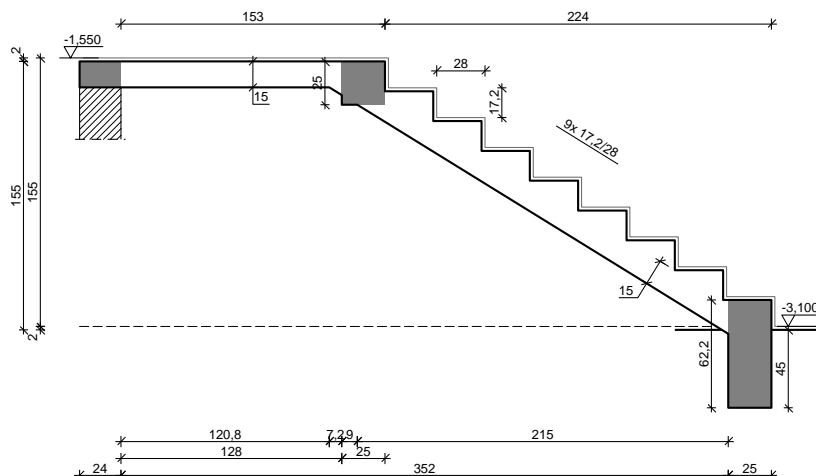
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 11208,50 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -1688,92 \text{ kN}$

5. SCHODY ŻELBETOWE

SCHODY NR1 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = -3,10 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = -1,55 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,53 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,25 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 62,2 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 15,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciażenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|---|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0 \text{ kN/m}^2]$ | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

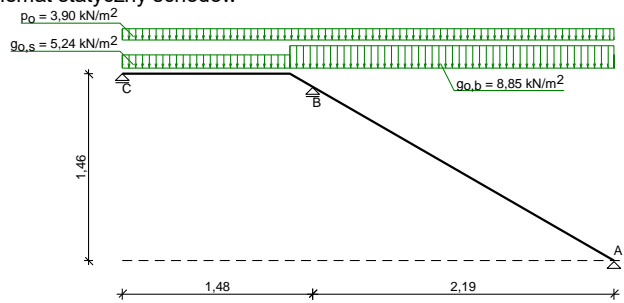
Obciażenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm $0,57 \cdot (1+17,2/28,0)$) | 1,03 | 1,20 | 1,24 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,2/28 | 6,56 | 1,10 | 7,21 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm | 0,33 | 1,20 | 0,40 |
| Σ : | | 7,92 | 1,12 | 8,85 |

Obciażenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|-----|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |

Schemat statyczny schodów



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

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-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $M_{Sd} = 5,29 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -5,57 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,85 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 11,62 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 7,79 \text{ kN/mb}$

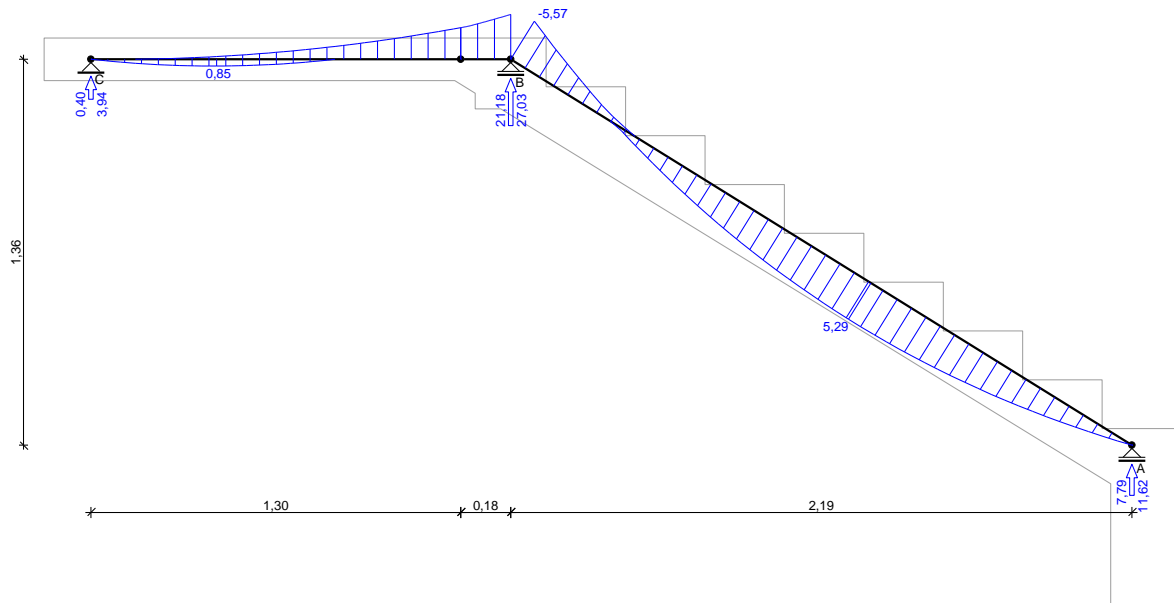
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 27,03 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 21,18 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,94 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 0,40 \text{ kN/mb}$

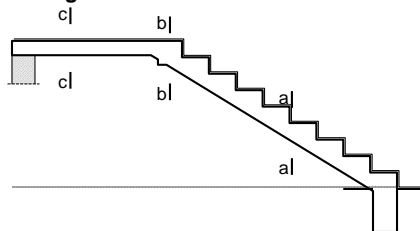
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,29 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (20,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,91 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,91 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (22,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,53 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,72 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,64 \text{ mm} < a_{lim} = 2190/200 = 10,95 \text{ mm}$ (5,9%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,57 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **18,0 cm** o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 5,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,54 \text{ kNm/mb}$ (18,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,77 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,92 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,85 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **18,0 cm** o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (3,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 9,38 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,38 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (14,3%)

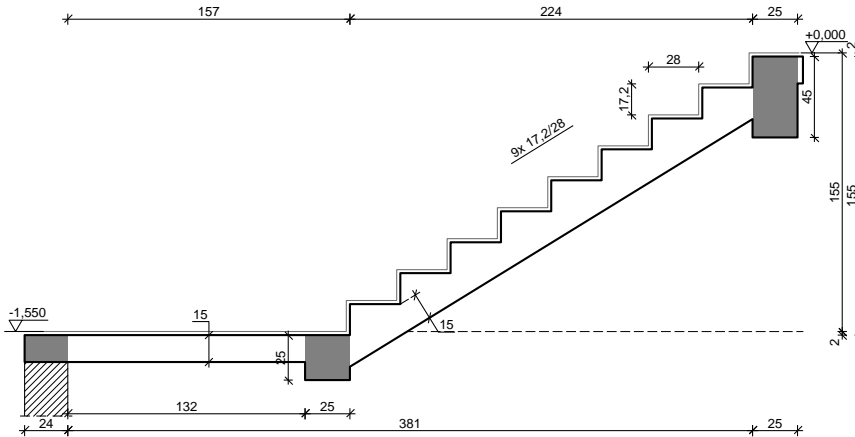
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,73 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,60 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 4,77 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt, podp} = 3,92 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt, podp}) = (-) 0,12 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm} \quad (1,6\%)$

SCHODY NR1 - BIEG 2

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,57 \text{ m}$
 Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$
 Poziom dolnego spocznika $H_d = -1,55 \text{ m}$
 Poziom górnego spocznika $H_g = 0,00 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm
 Okładzina pozioma stopni 2,0 cm
 Okładzina pionowa stopni 2,0 cm
 Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,25 m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 15,0 \text{ cm}$
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|---|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0 \text{ kN/m}^2]$ | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

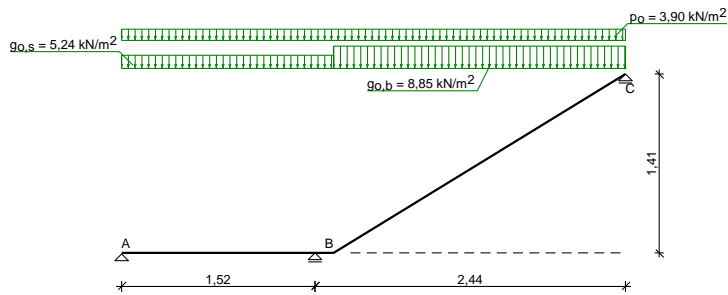
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,67 | 1,12 | 5,24 |

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm $0,57 \cdot (1+17,2/28,0)$ | 1,03 | 1,20 | 1,24 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,2/28 | 6,56 | 1,10 | 7,21 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ grub.1,5 cm | 0,33 | 1,20 | 0,40 |
| Σ : | | 7,92 | 1,12 | 8,85 |

Schemat statyczny schodów



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

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-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $M_{Sd} = 0,72 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,84 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,54 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,62 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -0,24 \text{ kN/mb}$

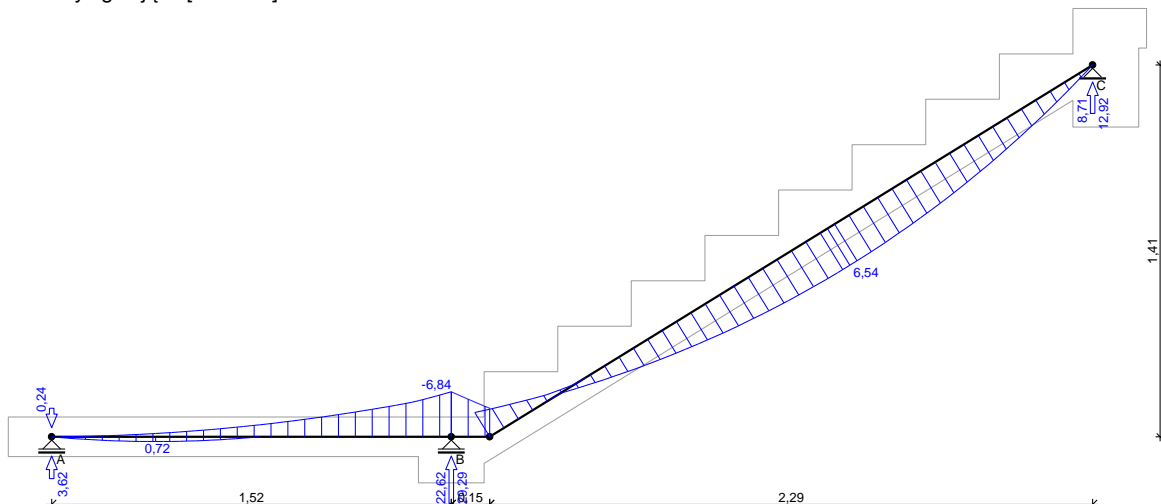
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 29,29 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 22,62 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 12,92 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 8,72 \text{ kN/mb}$

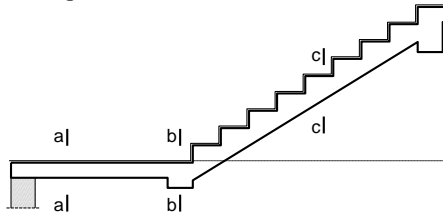
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,72 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,72 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (2,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,30 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,30 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (15,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,61 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,50 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 5,86 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 4,81 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$ (2,2%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,84 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 35,20 \text{ kNm/mb}$ (19,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,86 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,81 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,54 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (29,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,71 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (25,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,60 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,60 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,00 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (8,2%)

SCHODY NR2 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



Grubości okładzin:

Wymiary poprzeczne:

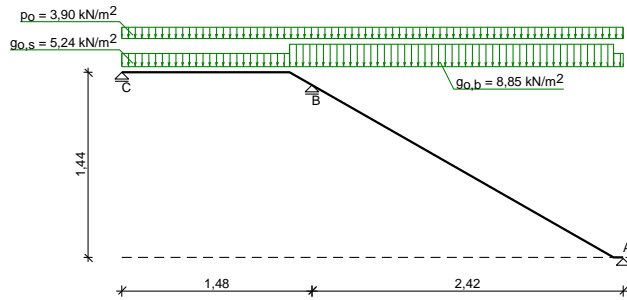
OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Schemat statyczny schodów



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

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-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $M_{Sd} = 6,27 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,62 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 12,25 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 8,10 \text{ kN/mb}$

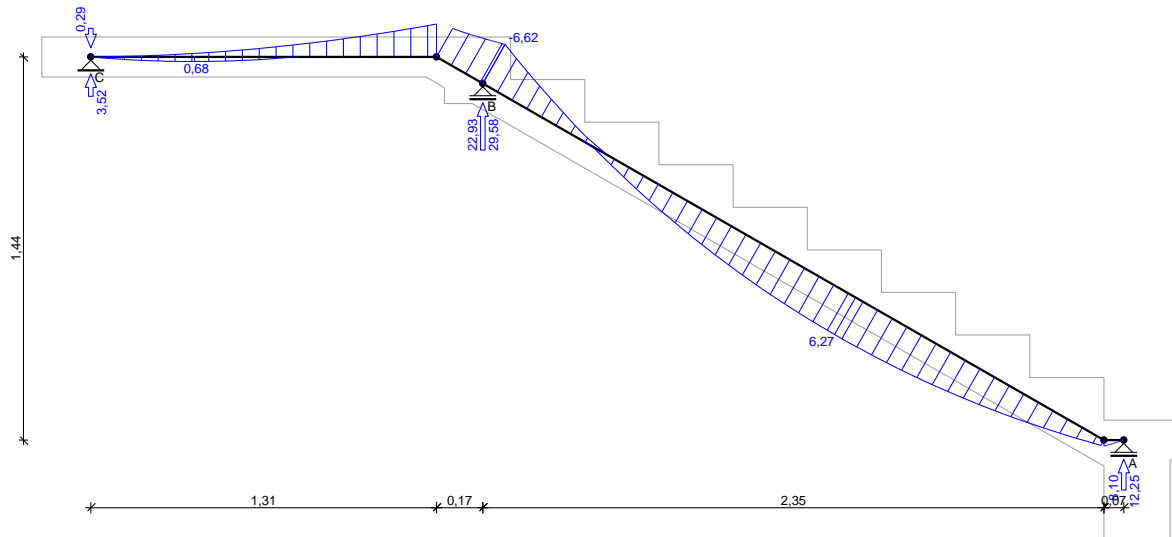
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 29,58 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 22,93 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,52 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -0,29 \text{ kN/mb}$

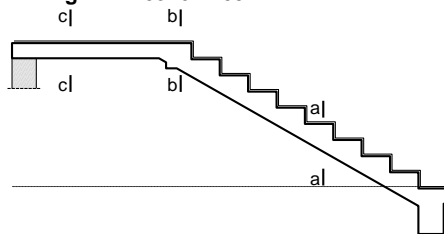
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,27 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (24,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,24 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,24 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (24,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,36 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,38 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,92 \text{ mm} < a_{lim} = 2420/200 = 12,10 \text{ mm}$ (7,6%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną $\phi 10 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,54 \text{ kNm/mb}$ (22,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,66 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,63 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (3,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,22 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,22 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (15,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,58 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,47 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

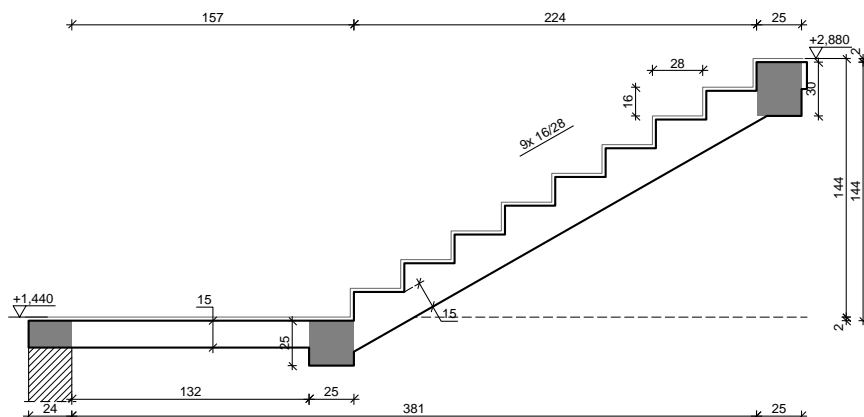
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 5,66 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 4,63 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm}$ (2,1%)

SCHODY NR2 - BIEG 2

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,57$ mDługość biegu $l_n = 2,24$ mPoziom dolnego spocznika $H_d = 1,44$ mPoziom górnego spocznika $H_g = 2,88$ mLiczba stopni w biegu $n = 9$ szt.Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,25 m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 15,0$ cmBelka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 25,0$ cmBelka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|--|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0kN/m^2]$ | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

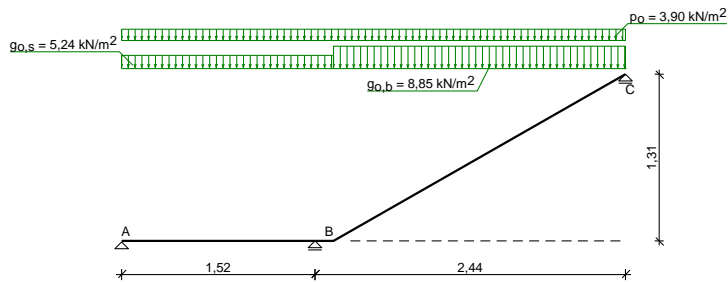
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$ grub.2 cm | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,67 | 1,12 | 5,24 |

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

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$ grub.2 cm | 1,01 | 1,20 | 1,21 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 16/28 | 6,32 | 1,10 | 6,95 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm | 0,33 | 1,20 | 0,39 |
| Σ : | | 7,65 | 1,12 | 8,55 |

Schemat statyczny schodów



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

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-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $M_{Sd} = 0,75 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,70 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,71 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -0,15 \text{ kN/mb}$

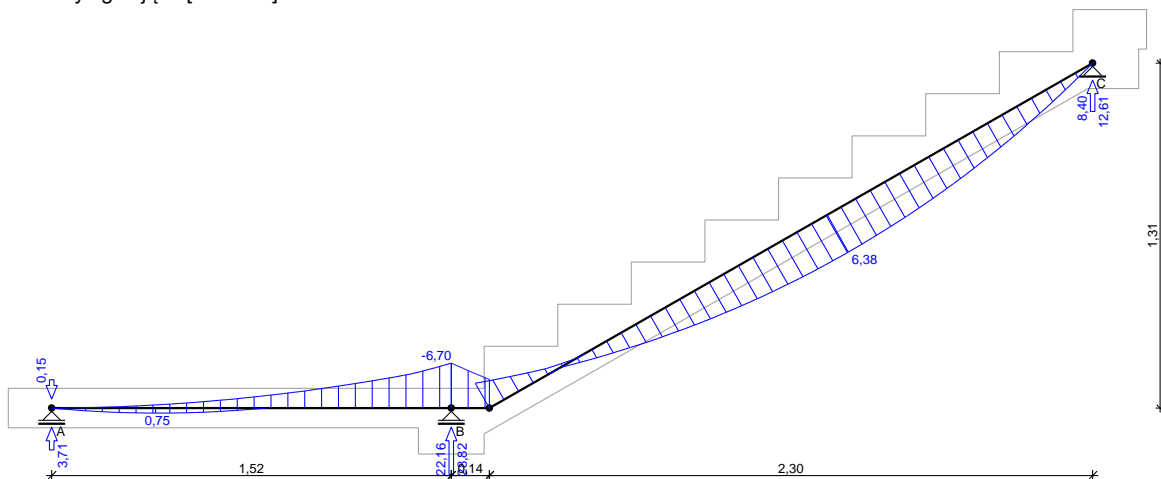
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 28,82 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 22,16 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 12,61 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 8,40 \text{ kN/mb}$

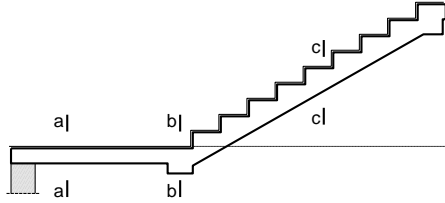
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,75 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,75 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (2,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,21 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,21 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (15,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,64 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,53 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 5,73 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 4,68 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$ (2,1%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 35,20 \text{ kNm/mb}$ (19,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,73 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,68 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (29,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,33 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (25,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,46 \text{ kNm/mb}$

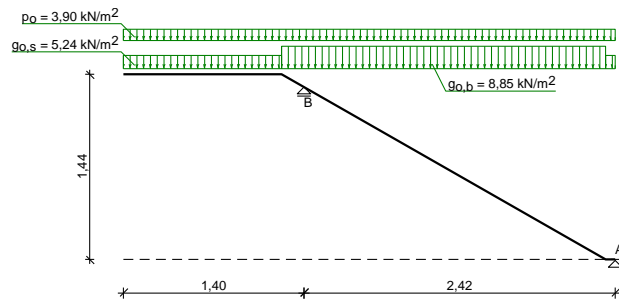
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,46 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,97 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (7,9%)

SCHODY NR3 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



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

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-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb}$

Prawy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,07 \text{ kNm/mb}$

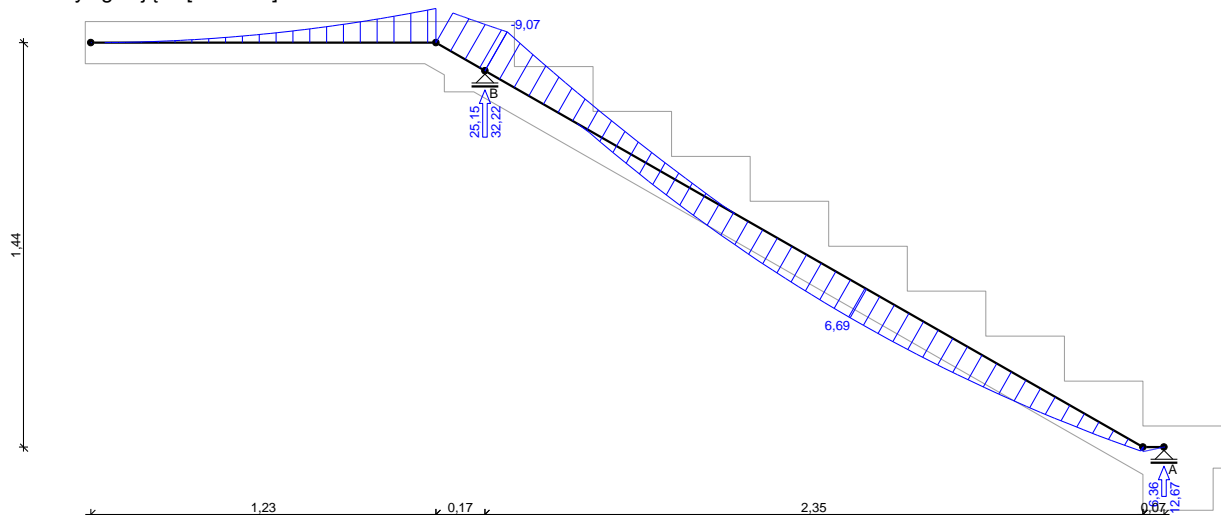
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 12,67 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 6,36 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 32,22 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 25,15 \text{ kN/mb}$

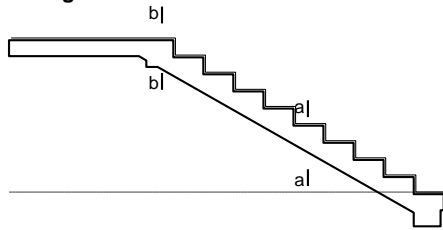
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (25,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,25 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (26,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,72 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,67 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,02 \text{ mm} < a_{lim} = 2420/200 = 12,10 \text{ mm}$ (8,4%)

Prawy wspornik

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co $18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,54 \text{ kNm/mb}$ (30,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,86 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,86 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 98,33 \text{ kN/mb}$ (12,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,76 \text{ kNm/mb}$

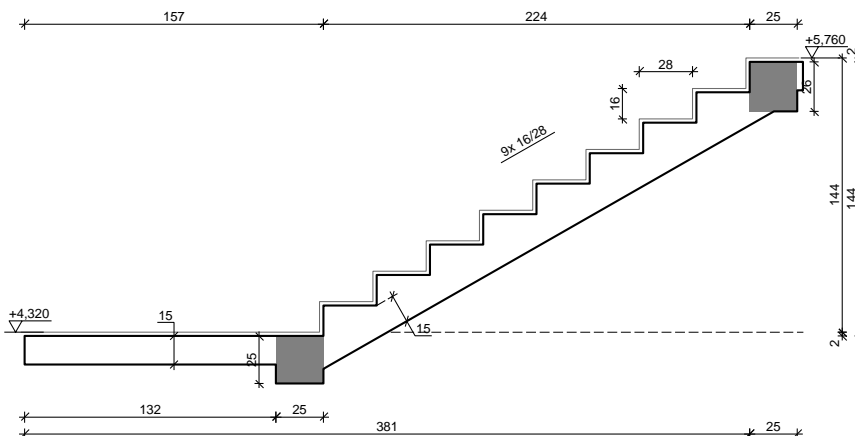
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,34 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1405/150 = 9,37 \text{ mm}$ (23,0%)

SCHODY NR3 - BIEG 2

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,57 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 4,32 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 5,76 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$

Grubości okładzin:

KONSTRUKCJA

| | |
|--|--------------------------|
| Okładzina spocznika dolnego | 2,0 cm |
| Okładzina pozioma stopni | 2,0 cm |
| Okładzina pionowa stopni | 2,0 cm |
| Okładzina spocznika górnego | 2,0 cm |
| <u>Wymiary poprzeczne:</u> | |
| Szerokość biegu | 1,25 m |
| <u>Oparcia:</u> (szerokość / wysokość) | |
| Belka dolna podpierająca bieg schodowy | b = 25,0 cm, h = 25,0 cm |
| Belka górna podpierająca bieg schodowy | b = 25,0 cm, h = 26,0 cm |

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|--|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²] | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

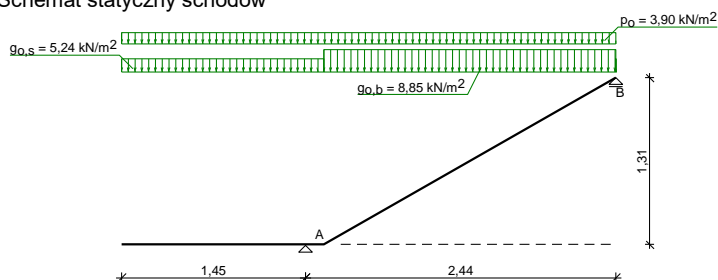
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,67 | 1,12 | 5,24 |

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm | 1,01 | 1,20 | 1,21 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 16/28 | 6,32 | 1,10 | 6,95 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,33 | 1,20 | 0,39 |
| Σ : | | 7,65 | 1,12 | 8,55 |

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

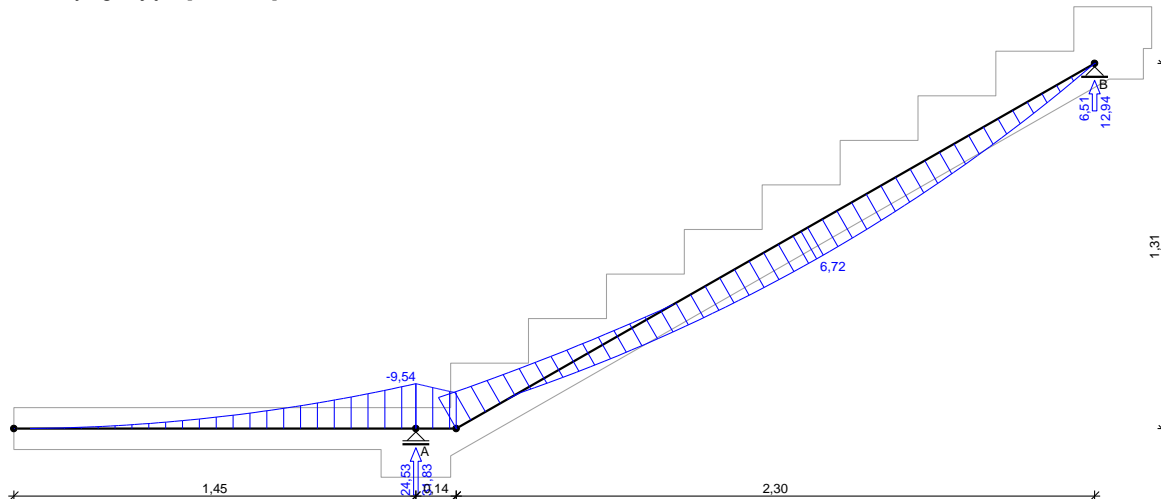
Graniczne ugięcie na wspornikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

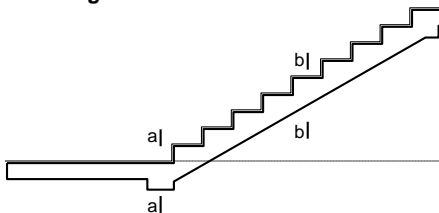
Lewy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,54$ kNm/mb
 Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 31,83$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 24,53$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 12,94$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 6,51$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
 Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,54$ kNm
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25$ cm²/mb. Przyjęto górą $\phi 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24$ cm²/mb (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,54$ kNm/mb < $M_{Rd} = 35,20$ kNm/mb (27,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,06$ kN/mb
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,06$ kN/mb < $V_{Rd1} = 99,41$ kN/mb (12,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,16$ kNm/mb
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,67$ kNm/mb
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,43$ mm < $a_{lim} = 1445/150 = 9,63$ mm (25,2%)

Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,42\%$) (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb < $M_{Rd} = 26,04$ kNm/mb (25,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,49$ kN/mb
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,49$ kN/mb < $V_{Rd1} = 65,93$ kN/mb (26,5%)

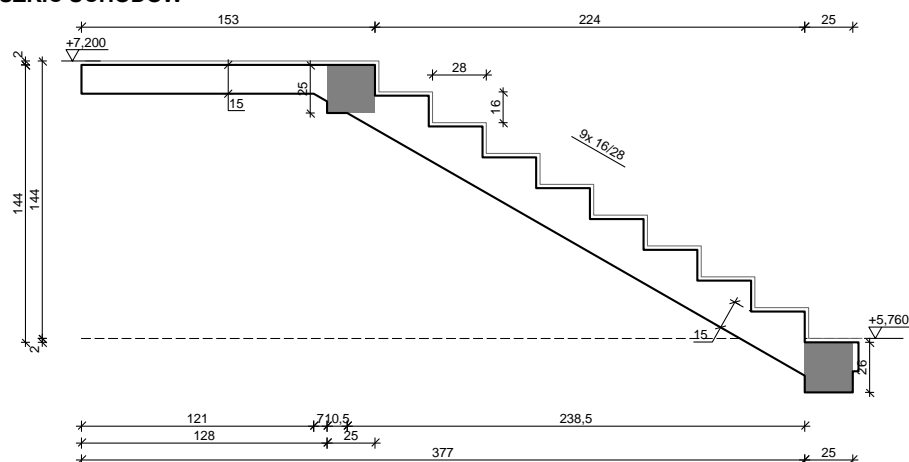
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,75$ kNm/mb
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,70$ kNm/mb
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 1,04 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (8,5%)

SCHODY NR4 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 5,76 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 7,20 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,53 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,25 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 26,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|---|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0 \text{ kN/m}^2]$ | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

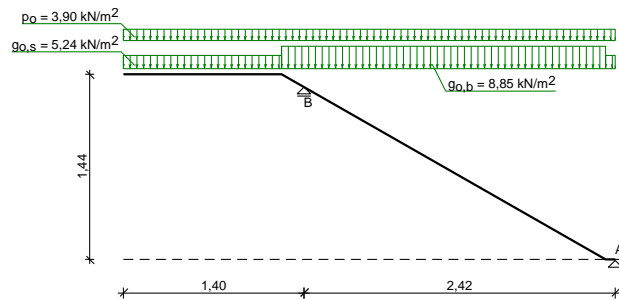
Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm $0,57 \cdot (1+16,0/28,0)$) | 1,01 | 1,20 | 1,21 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 16/28 | 6,32 | 1,10 | 6,95 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ grub.1,5 cm) | 0,33 | 1,20 | 0,39 |
| Σ : | | 7,65 | 1,12 | 8,55 |

Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640 \text{ kN/m}^2:0,02 \text{ m}]$ grub.2 cm) | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ grub.1,5 cm) | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,67 | 1,12 | 5,24 |

Schemat statyczny schodów



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

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-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

→ 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 $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb}$

Prawy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,07 \text{ kNm/mb}$

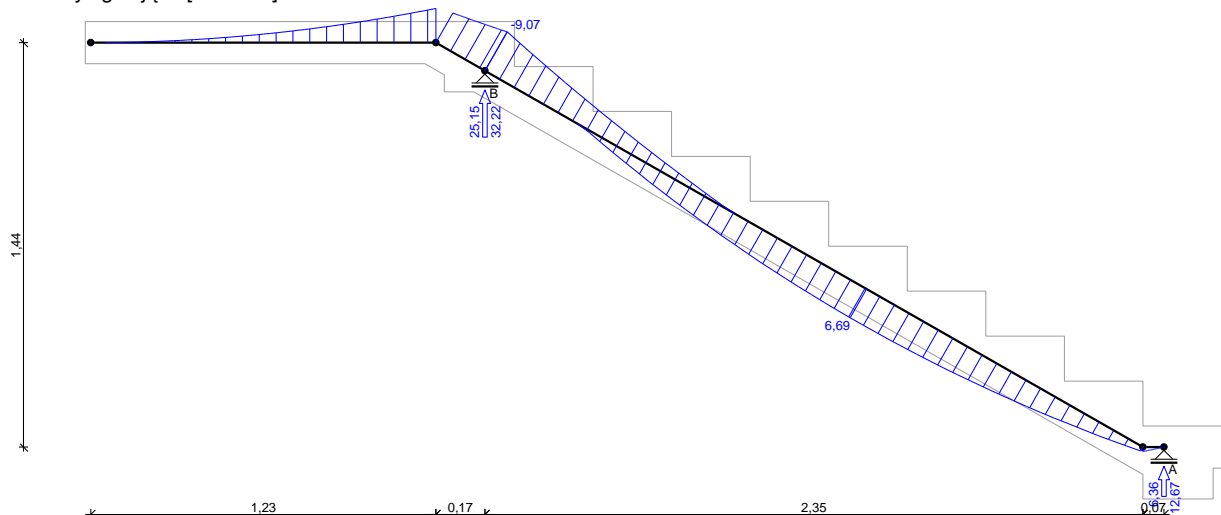
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 12,67 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 6,36 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 32,22 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 25,15 \text{ kN/mb}$

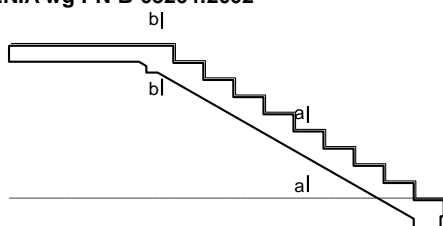
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,04 \text{ kNm/mb}$ (25,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,25 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (26,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,72 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,67 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,02 \text{ mm} < a_{lim} = 2420/200 = 12,10 \text{ mm}$ (8,4%)

Prawy wspornik

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co $18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,54 \text{ kNm/mb}$ (30,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,86 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,86 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 98,33 \text{ kN/mb}$ (12,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,76 \text{ kNm/mb}$

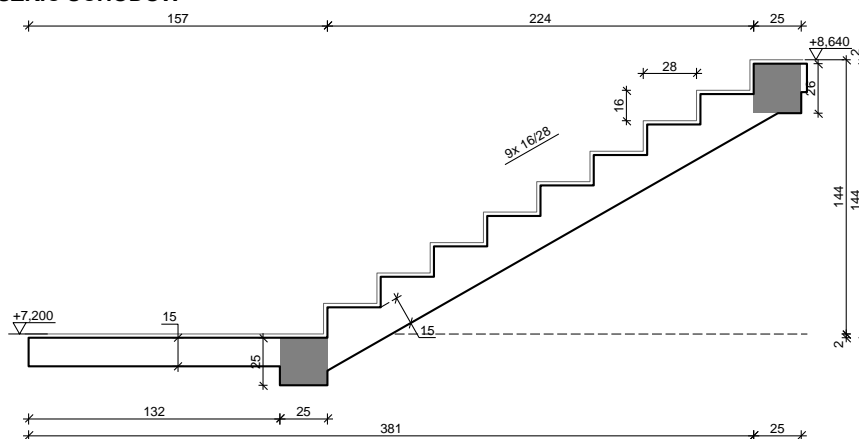
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,34 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1405/150 = 9,37 \text{ mm}$ (23,0%)

SCHODY NR4 - BIEG 2

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,57 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 7,20 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 8,64 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$

Grubości okładzin:

KONSTRUKCJA

| | |
|---|--------------------------|
| Okładzina spocznika dolnego | 2,0 cm |
| Okładzina pozioma stopni | 2,0 cm |
| Okładzina pionowa stopni | 2,0 cm |
| Okładzina spocznika górnego | 2,0 cm |
| <u>Wymiary poprzeczne:</u> | |
| Szerokość biegu | 1,25 m |
| <u>Oparcia</u> : (szerokość / wysokość) | |
| Belka dolna podpierająca bieg schodowy | b = 25,0 cm, h = 25,0 cm |
| Belka górna podpierająca bieg schodowy | b = 25,0 cm, h = 26,0 cm |

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

| Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | k_d | Obc.obl. |
|--|-----------|------------|-------|----------|
| Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²] | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

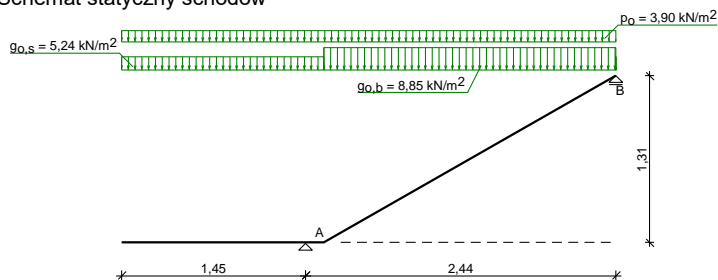
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm | 0,64 | 1,20 | 0,77 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,67 | 1,12 | 5,24 |

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

| Lp. | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm | 1,01 | 1,20 | 1,21 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 16/28 | 6,32 | 1,10 | 6,95 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,33 | 1,20 | 0,39 |
| Σ : | | 7,65 | 1,12 | 8,55 |

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Graniczne ugięcie na wspornikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

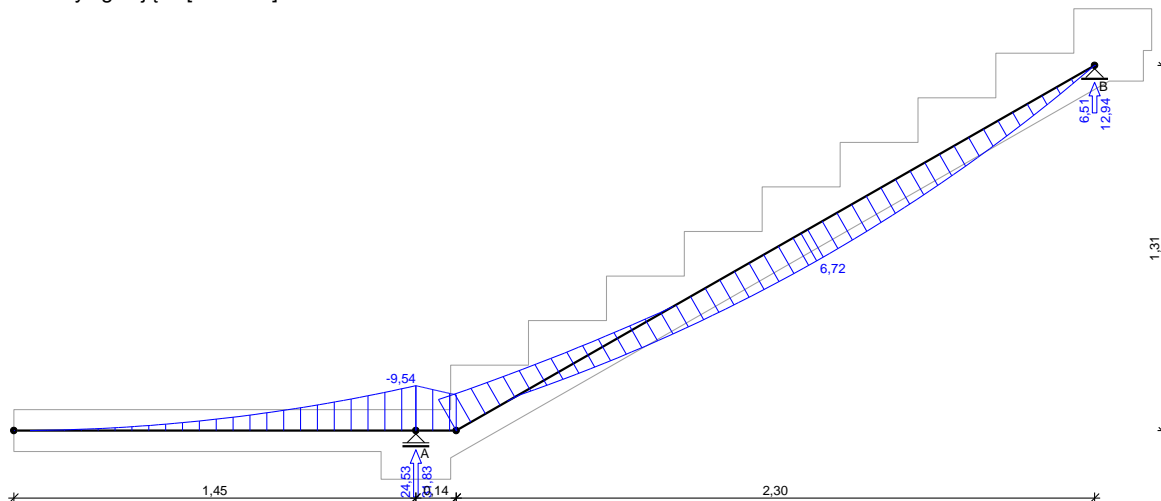
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Lewy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,54$ kNm/mb
 Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 31,83$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 24,53$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 12,94$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 6,51$ kN/mb

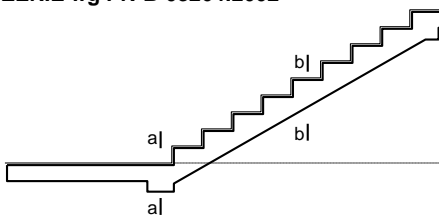
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,54$ kNm
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25$ cm²/mb. Przyjęto górą $\phi 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24$ cm²/mb (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,54$ kNm/mb < $M_{Rd} = 35,20$ kNm/mb (27,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,06$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,06$ kN/mb < $V_{Rd1} = 99,41$ kN/mb (12,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,16$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,67$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,43$ mm < $a_{lim} = 1445/150 = 9,63$ mm (25,2%)

Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,42\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,72$ kNm/mb < $M_{Rd} = 26,04$ kNm/mb (25,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,49$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,49$ kN/mb < $V_{Rd1} = 65,93$ kN/mb (26,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,75$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,70$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,04 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (8,5%)

6. FUNDAMENTY

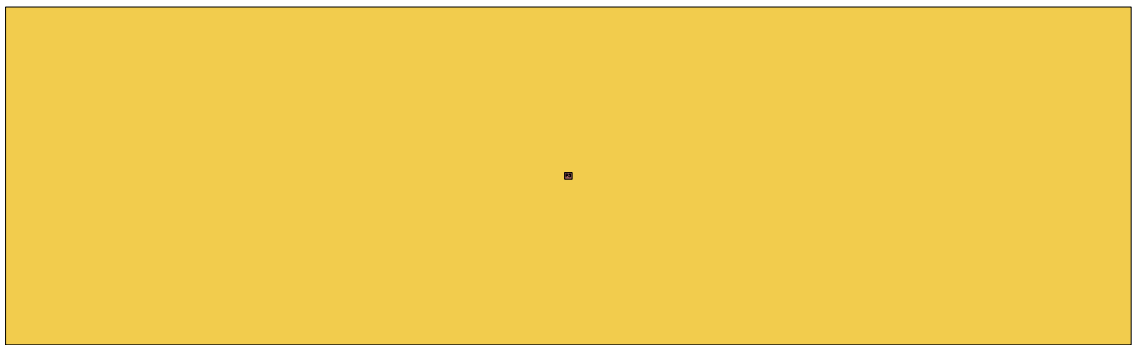
PLYTA FUNDAMENTOWA PF-1

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał | Szttyw. spr. podł. |
|--------|---------|-----------------------|-------------------|----------|------------------------|
| 3 | 500mm | 1067,97m ² | -0,25m | B37 | 8983 kN/m ³ |

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton B37

| | | |
|--|------------------|------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G =$ | 37 MPa |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} =$ | 20 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 32 GPa |
| Współczynnik Poissona | $\nu =$ | 0,2 |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T =$ | 0,000010 1/K |
| Gęstość | $\rho =$ | 2500 kg/m ³ |

stal A-IIIIN

| | | |
|------------------------------------|------------|------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} =$ | 420 MPa |
| Moduł Younga | $E =$ | 200 GPa |
| Gęstość | $\rho =$ | 7810 kg/m ³ |

1.4. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | Ψ_d |
|--------|-----------------------|---------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1,0 | 1,0 |
| A | Stałe | stałe | | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| R | Reakcje | stałe | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| B | Użytkowe - mieszkalne | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| C | Użytkowe - Balkon | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|---------|---|-----|--|-----|
| D | Zastępcze od ścianek działowych | zmienne | 1 | 1,3 | | 1,0 |
| S | Śnieg | zmienne | 1 | 1,5 | | 1,0 |
| K | Użytkowe - komunikacja | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |
| E | Użytkowe - Klatka schodowa | zmienne | 1 | 1,4 | | 1,0 |

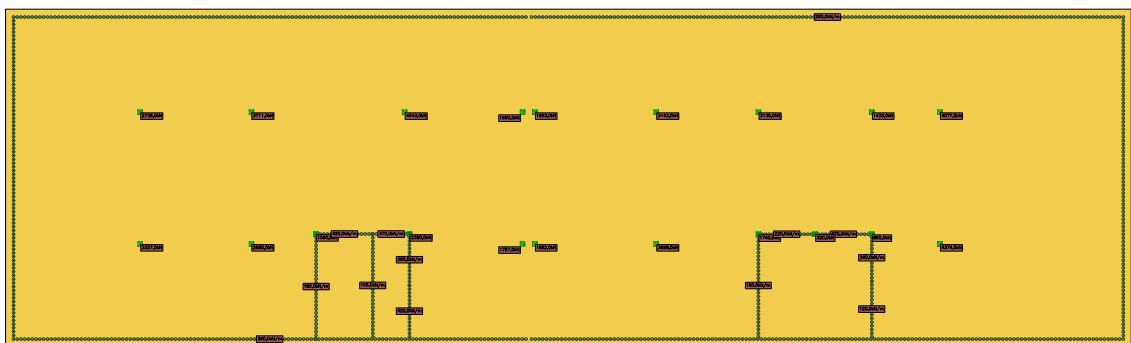
1.5. Lista obciążeń

| Lp. | Grupa | Rodzaj | γ_{f1} | γ_{f2} | Wartość obc. | Współrzędne |
|-----|-------|--------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1433,0kN | (45,39; 12,05) |
| 2 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 4077,0kN | (48,99; 12,05) |
| 3 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 3135,0kN | (39,39; 12,05) |
| 4 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1682,0kN | (27,57; 5,05) |
| 5 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 3143,0kN | (33,99; 12,05) |
| 6 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 3698,0kN | (33,99; 5,05) |
| 7 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 320,0kN | (42,39; 5,57) |
| 8 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1560,0kN | (16,00; 5,58) |
| 9 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 650,0kN | (45,39; 5,57) |
| 10 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 4374,0kN | (48,99; 5,05) |
| 11 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1740,0kN | (39,39; 5,57) |
| 12 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1787,0kN | (26,92; 5,05) |
| 13 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 2680,0kN | (12,58; 5,05) |
| 14 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 4043,0kN | (20,68; 12,05) |
| 15 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 3711,0kN | (12,58; 12,05) |
| 16 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 2728,0kN | (6,70; 12,05) |
| 17 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 3327,0kN | (6,70; 5,05) |
| 18 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 2380,0kN | (20,94; 5,58) |
| 19 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1653,0kN | (27,57; 12,05) |
| 20 | R | siła | 1,0 | 1,0 | 1690,0kN | (26,92; 12,05) |
| 21 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 260,0kN/m | (45,39; 3,07) |
| | | | | | 260,0kN/m | (45,39; 5,57) |
| 22 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 420,0kN/m | (16,00; 5,58) |
| | | | | | 420,0kN/m | (19,00; 5,58) |
| 23 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 260,0kN/m | (20,94; 5,58) |
| | | | | | 260,0kN/m | (20,94; 2,85) |
| 24 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 420,0kN/m | (20,94; 2,85) |
| | | | | | 420,0kN/m | (20,94; 0,12) |
| 25 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 370,0kN/m | (19,00; 5,58) |
| | | | | | 370,0kN/m | (20,94; 5,58) |
| 26 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 470,0kN/m | (42,39; 5,57) |
| | | | | | 470,0kN/m | (45,39; 5,57) |
| 27 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 180,0kN/m | (39,39; 0,12) |
| | | | | | 180,0kN/m | (39,39; 5,57) |
| 28 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 260,0kN/m | (27,39; 17,10) |
| | | | | | 260,0kN/m | (58,69; 17,10) |

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----------|----------------|
| | | | | | 260,0kN/m | (58,69; 0,00) |
| | | | | | 260,0kN/m | (27,39; 0,00) |
| 29 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 260,0kN/m | (27,10; 0,00) |
| | | | | | 260,0kN/m | (0,00; 0,00) |
| | | | | | 260,0kN/m | (0,00; 17,10) |
| | | | | | 260,0kN/m | (27,10; 17,10) |
| 30 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 160,0kN/m | (16,00; 0,00) |
| | | | | | 160,0kN/m | (16,00; 5,58) |
| 31 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 120,0kN/m | (45,39; 3,07) |
| | | | | | 120,0kN/m | (45,39; 0,12) |
| 32 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 220,0kN/m | (39,39; 5,57) |
| | | | | | 220,0kN/m | (42,39; 5,57) |
| 33 | R | nóż | 1,0 | 1,0 | 105,0kN/m | (19,00; 5,58) |
| | | | | | 105,0kN/m | (19,00; 0,12) |

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

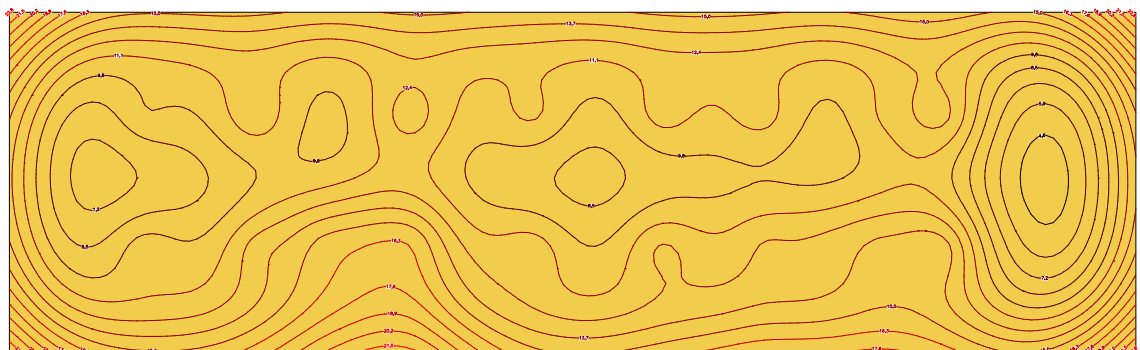
Grupa R



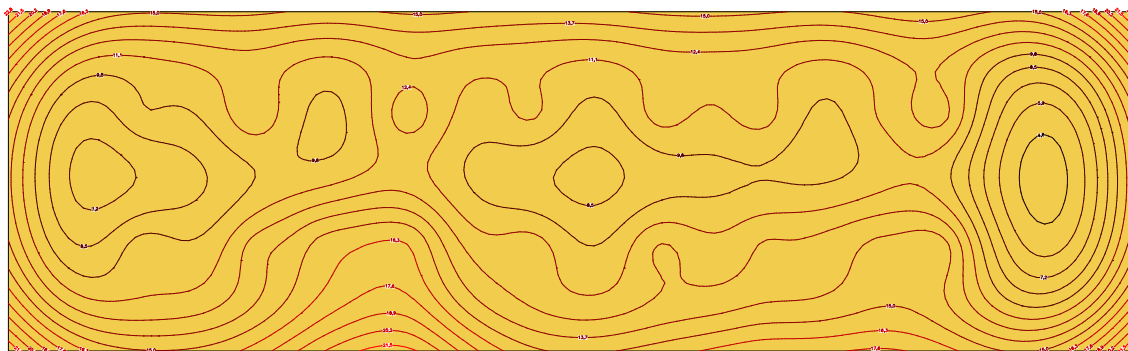
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

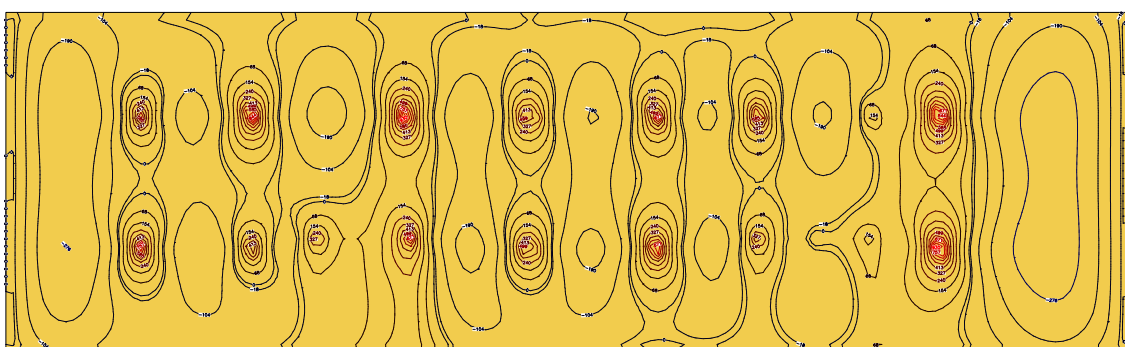


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

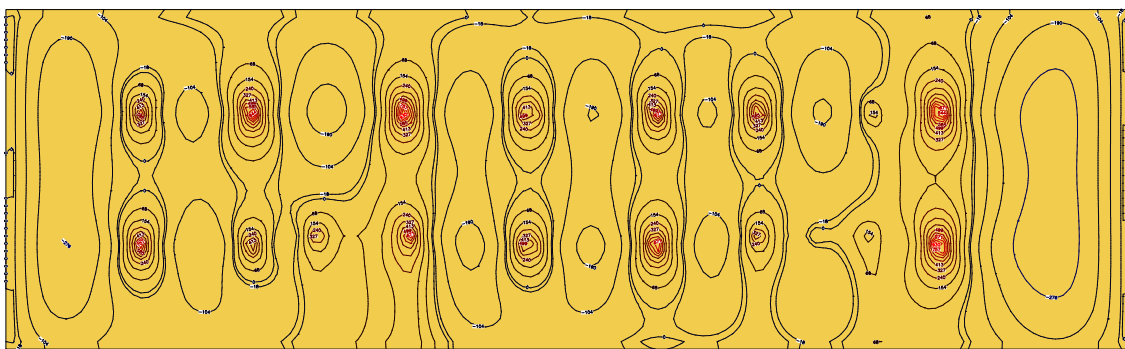


2.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

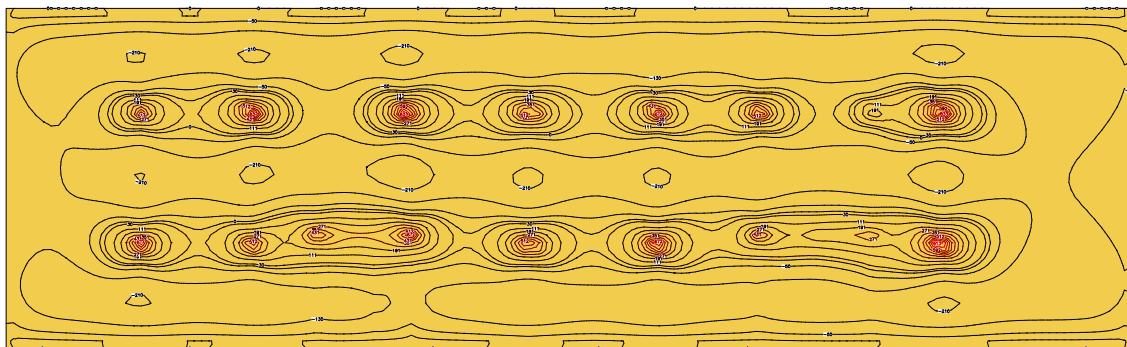


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

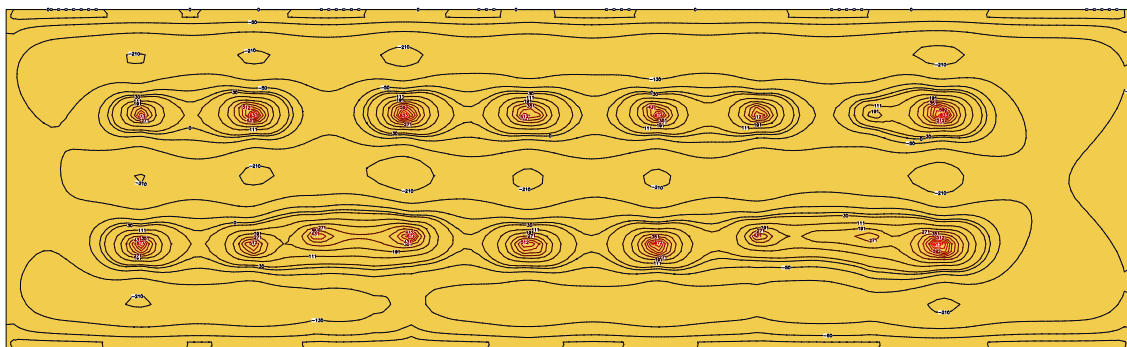


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

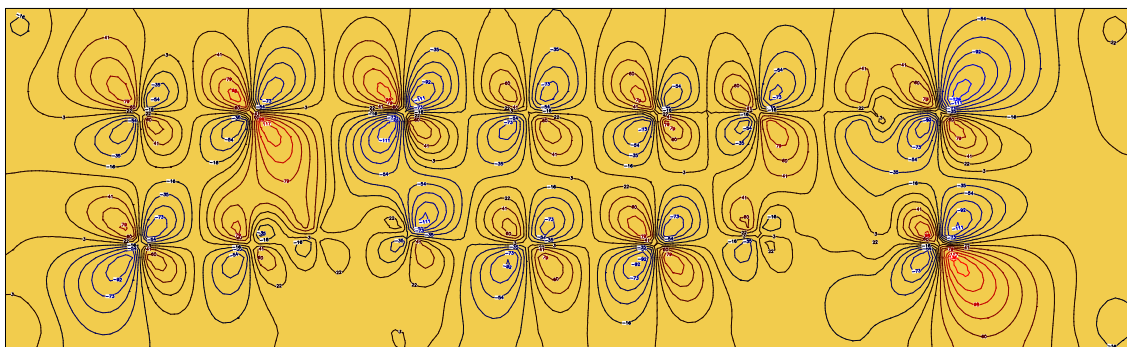


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

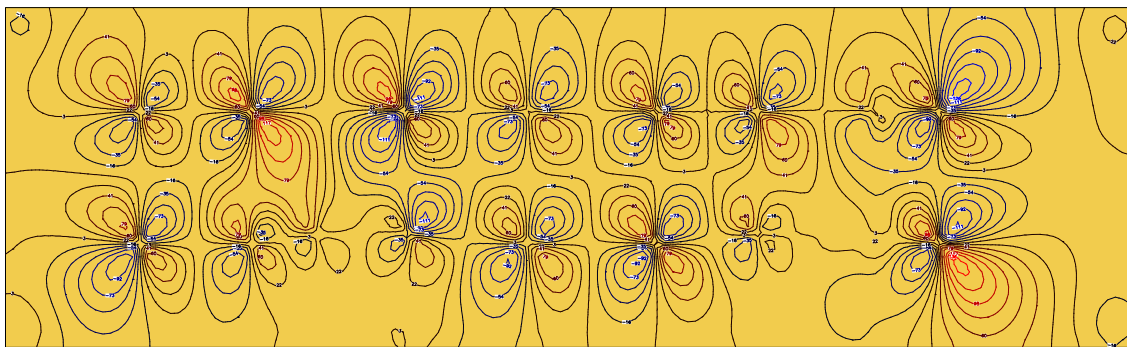


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

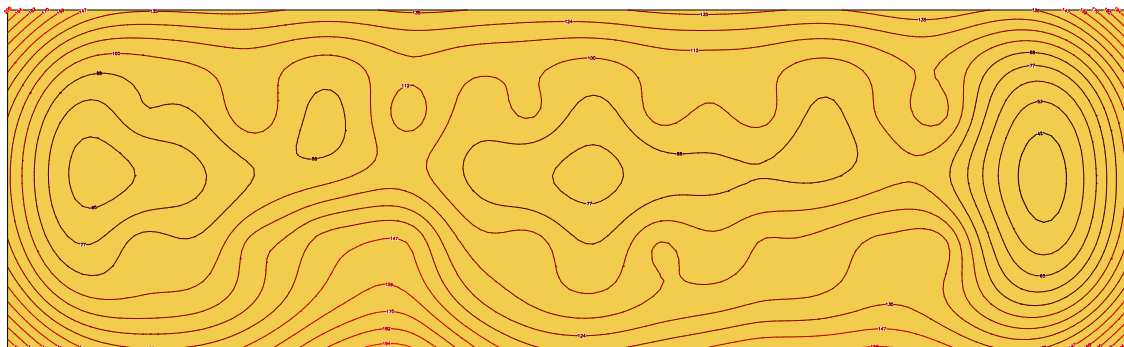


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

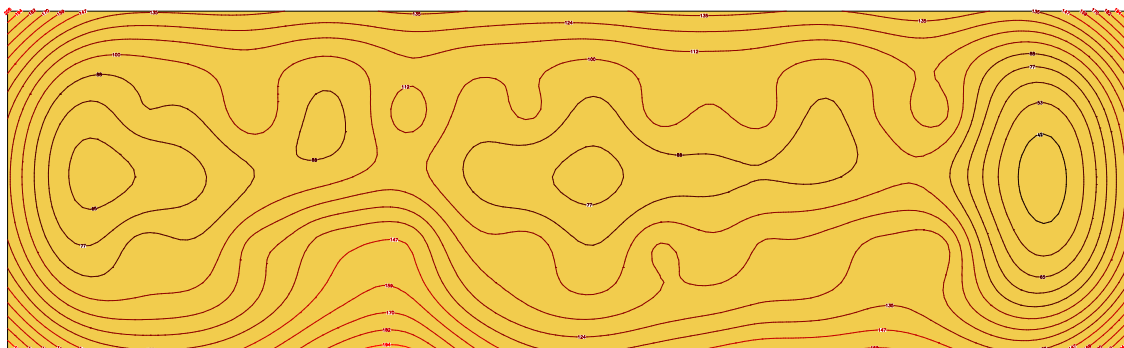


2.5. Płyty - odpór podłoża rwk

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:400

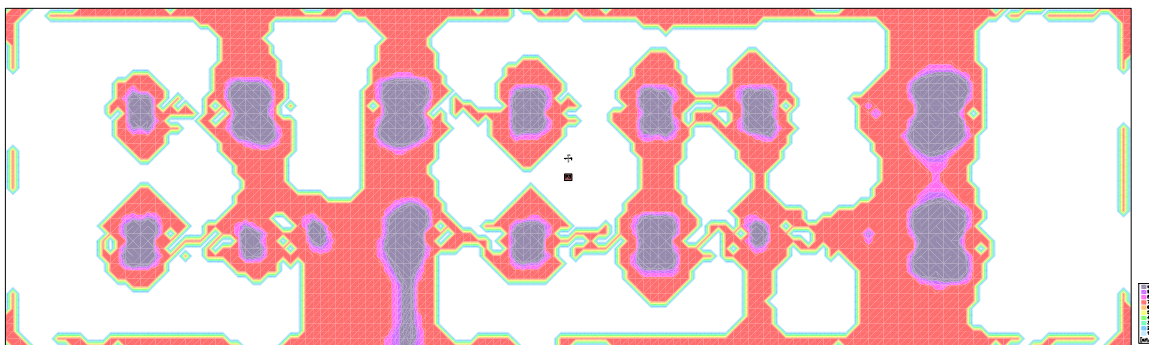


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

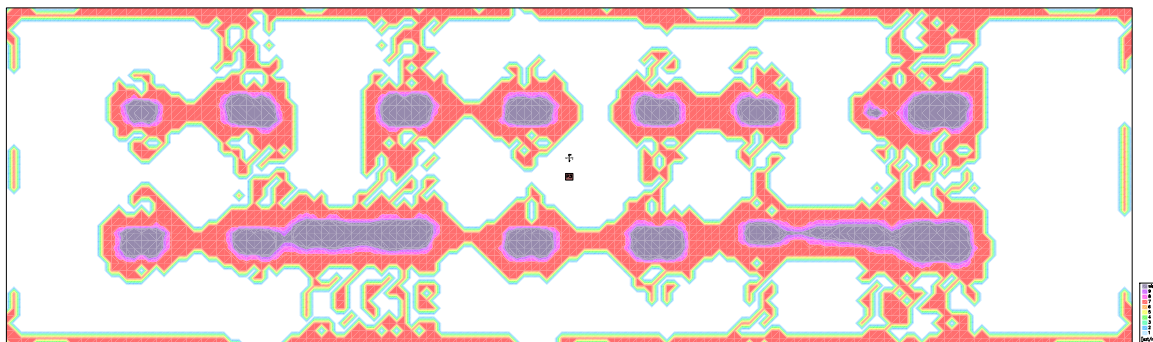
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



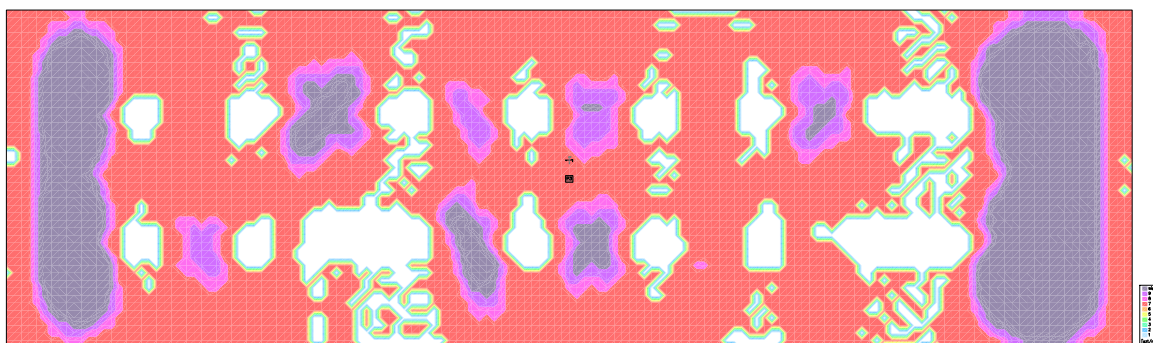
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



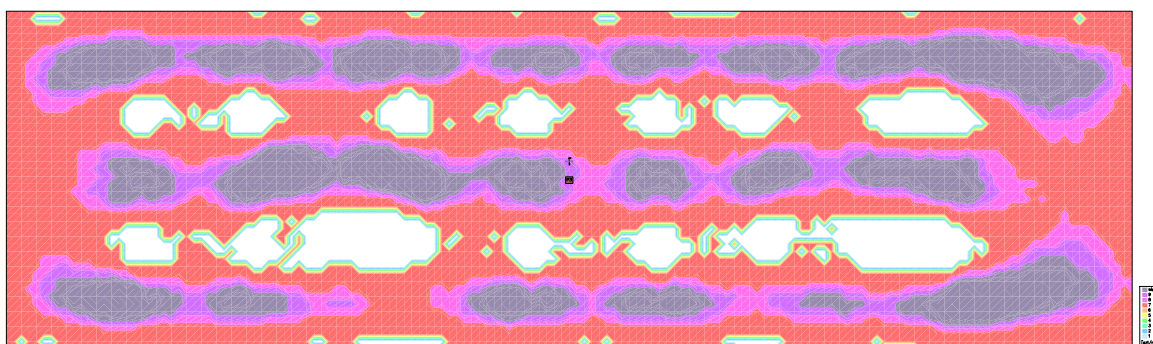
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:400



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------------------|
| 1 | A-IIIN | #20/200 | #20/200 | 20mm | 0,00° | 1067,97m ² |
| 2 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m ² |
| 3 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m ² |
| 4 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m ² |
| 5 | A-IIIN | #16/100 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 2,04m ² |
| 7 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,04m ² |
| 8 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m ² |
| 9 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m ² |
| 10 | A-IIIN | #16/100 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 2,04m ² |

KONSTRUKCJA

| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------|
| 11 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m2 |
| 12 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m2 |
| 13 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,68m2 |
| 14 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 9,80m2 |
| 15 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 9,80m2 |
| 16 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,20m2 |
| 17 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 7,20m2 |
| 28 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 2,04m2 |
| 29 | A-IIIN | #20/200 | #20/200 | 20mm | 0,00° | 2,04m2 |
| 30 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,04m2 |
| 31 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,04m2 |
| 32 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 5,60m2 |
| 33 | A-IIIN | #20/100 | #20/100 | 20mm | 0,00° | 3,54m2 |
| 34 | A-IIIN | #10/200 | #16/200 | 20mm | 0,00° | 2,84m2 |
| 37 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,21m2 |
| 38 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,13m2 |
| 39 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,55m2 |
| 40 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,03m2 |
| 41 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,20m2 |
| 42 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,06m2 |
| 43 | A-IIIN | #20/200 | #16/100 | 20mm | 0,00° | 18,86m2 |
| 44 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,86m2 |
| 45 | A-IIIN | #10/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 2,64m2 |
| 46 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,58m2 |
| 47 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,58m2 |
| 48 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,58m2 |
| 49 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,58m2 |
| 50 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 2,25m2 |
| 51 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,04m2 |

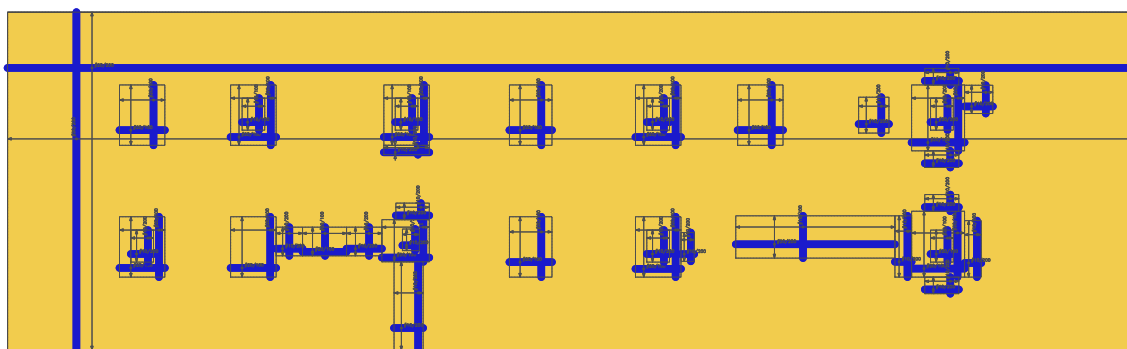
Zbrojenie górne

| Symbol | Stal | Pręty na kier.1 | Pręty na kier.2 | Otulina | Kąt | Pole pow. |
|--------|--------|-----------------|-----------------|---------|-------|-----------|
| 6 | A-IIIN | #20/200 | #20/200 | 20mm | 0,00° | 1067,97m2 |
| 18 | A-IIIN | #12/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 64,11m2 |
| 19 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,75m2 |
| 20 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 26,90m2 |
| 21 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 7,70m2 |
| 22 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,40m2 |
| 23 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 9,40m2 |
| 24 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,56m2 |
| 25 | A-IIIN | #16/200 | #12/200 | 20mm | 0,00° | 182,64m2 |
| 26 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 8,75m2 |
| 27 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 9,70m2 |
| 35 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 19,70m2 |

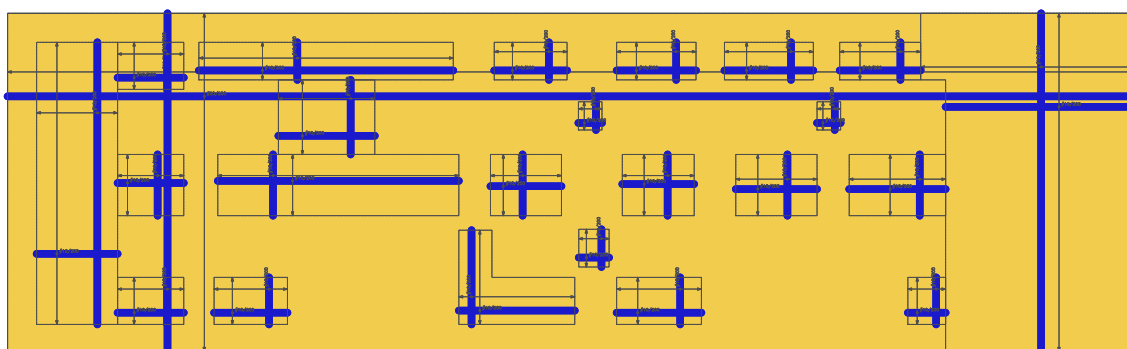
| | | | | | | |
|----|--------|---------|---------|------|-------|---------------------|
| 36 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 11,20m ² |
| 52 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 5,00m ² |
| 53 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 3,20m ² |
| 54 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 11,37m ² |
| 55 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 41,44m ² |
| 56 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 20,17m ² |
| 57 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 12,19m ² |
| 58 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 12,35m ² |
| 59 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 13,98m ² |
| 60 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 16,57m ² |
| 61 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,88m ² |
| 62 | A-IIIN | #10/200 | #10/200 | 20mm | 0,00° | 1,88m ² |

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Strefy przebiecia (wg PN-B-03264:2002)

1

| | | |
|------------------|--|---------------------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 10 (4374,0kN) | $N = -4374,0\text{kN}$ |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona | A-IIIN, $A_{sw1} = 125,00\text{cm}^2$ |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -4374,0\text{kN}$ | |

$$N_{Rd,max} = 1,4 \cdot f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4419,8 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,99 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$$

$$N_{Rd} = A_{sw1} \cdot f_{ywd} + A_{sw2} \cdot f_{ywd} \cdot \sin \alpha = 5250,0 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} / N_{Rd} = 0,83 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$$

2

| | | |
|------------------|--|--|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ |
| | $H = 0,50 \text{ m}$ | $d = 0,47 \text{ m}$ |
| siły: | siła 2 (4077,0 kN) $N = -4077,0 \text{ kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07 \text{ m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona | A-IIIIN, $A_{sw1} = 125,00 \text{ cm}^2$ |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -4077,0 \text{ kN}$ | |

$$N_{Rd,max} = 1,4 \cdot f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4419,8 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,92 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$$

$$N_{Rd} = A_{sw1} \cdot f_{ywd} + A_{sw2} \cdot f_{ywd} \cdot \sin \alpha = 5250,0 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} / N_{Rd} = 0,78 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$$

3

| | | |
|------------------|--|------------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ |
| | $H = 0,50 \text{ m}$ | $d = 0,47 \text{ m}$ |
| siły: | siła 1 (1433,0 kN) $N = -1433,0 \text{ kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07 \text{ m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -1433,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 3157,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,45 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$ | |

4

| | | |
|------------------|--|------------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ |
| | $H = 0,50 \text{ m}$ | $d = 0,47 \text{ m}$ |
| siły: | siła 3 (3135,0 kN) $N = -3135,0 \text{ kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07 \text{ m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3135,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 3157,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,99 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$ | |

5

| | | |
|------------------|--|--|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ |
| | $H = 0,50 \text{ m}$ | $d = 0,47 \text{ m}$ |
| siły: | siła 6 (3698,0 kN) $N = -3698,0 \text{ kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07 \text{ m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona | A-IIIIN, $A_{sw1} = 125,00 \text{ cm}^2$ |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3698,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Rd,max} = 1,4 \cdot f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4419,8 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,84 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$ | |
| | $N_{Rd} = A_{sw1} \cdot f_{ywd} + A_{sw2} \cdot f_{ywd} \cdot \sin \alpha = 5250,0 \text{ kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd} = 0,70 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$ | |

6

| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 5 (3143,0kN) $N = -3143,0\text{kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3143,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 3157,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 1,00 < 1$ (war. spełniony) | |

7

| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 4 (1682,0kN) $N = -1682,0\text{kN}$ | |
| | siła 12 (1787,0kN) $N = -1787,0\text{kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,72 + 1,47 + 1,72 = 6,37\text{m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3469,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 3966,2\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,87 < 1$ (war. spełniony) | |

8

| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 19 (1653,0kN) $N = -1653,0\text{kN}$ | |
| | siła 20 (1690,0kN) $N = -1690,0\text{kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,72 + 1,47 + 1,72 = 6,37\text{m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3343,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 3966,2\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,84 < 1$ (war. spełniony) | |

9

| | | |
|------------------|---|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 14 (4043,0kN) $N = -4043,0\text{kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona A-IIIN, $A_{sw1} = 125,00\text{cm}^2$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -4043,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd,max} = 1,4 * f_{ctd} * u_p * d = 4419,8\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,91 < 1$ (war. spełniony) | |
| | $N_{Rd} = A_{sw1} * f_{ywd} + A_{sw2} * f_{ywd} * \sin\alpha = 5250,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd} = 0,77 < 1$ (war. spełniony) | |

10

| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 13 (2680,0kN) $N = -2680,0\text{kN}$ | |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -2680,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 3157,0\text{kN}$ | |

$$N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,85 < 1 \quad (\text{war. spełniony})$$

11

| | | |
|------------------|---|---------------------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 15 (3711,0kN) | $N = -3711,0\text{kN}$ |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona | A-IIIN, $A_{sw1} = 125,00\text{cm}^2$ |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3711,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd,max} = 1,4 * f_{ctd} * u_p * d = 4419,8\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,84 < 1$ | (war. spełniony) |
| | $N_{Rd} = A_{sw1} * f_{ywd} + A_{sw2} * f_{ywd} * \sin\alpha = 5250,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd} = 0,71 < 1$ | (war. spełniony) |

12

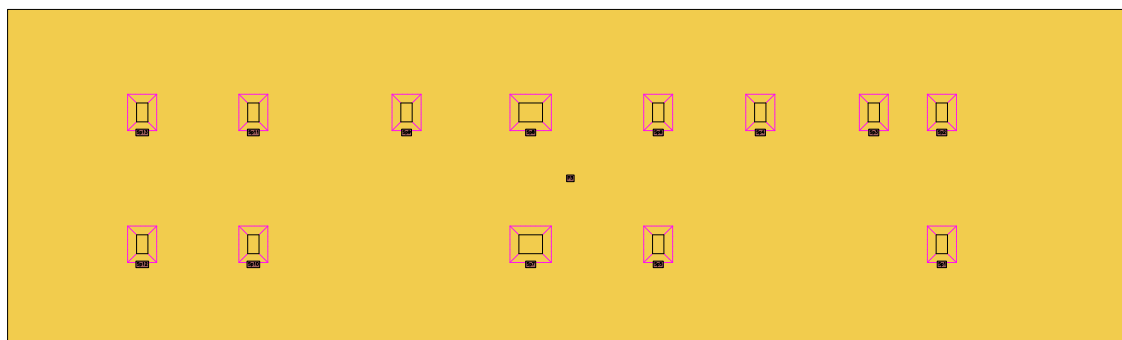
| | | |
|------------------|---|---------------------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 17 (3327,0kN) | $N = -3327,0\text{kN}$ |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| zbrojenie: | strzemiona | A-IIIN, $A_{sw1} = 125,00\text{cm}^2$ |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -3327,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd,max} = 1,4 * f_{ctd} * u_p * d = 4419,8\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,75 < 1$ | (war. spełniony) |
| | $N_{Rd} = A_{sw1} * f_{ywd} + A_{sw2} * f_{ywd} * \sin\alpha = 5250,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd} = 0,63 < 1$ | (war. spełniony) |

13


| | | |
|------------------|--|----------------------------|
| plyta: | beton B37 | $f_{ctd} = 1,33\text{MPa}$ |
| | $H = 0,50\text{m}$ | $d = 0,47\text{m}$ |
| siły: | siła 16 (2728,0kN) | $N = -2728,0\text{kN}$ |
| średni obwód: | $u_p = 1,47 + 1,07 + 1,47 + 1,07 = 5,07\text{m}$ | |
| warunek nośności | $N_{Sd} = -2728,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 3157,0\text{kN}$ | |
| | $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,86 < 1$ | (war. spełniony) |

3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:400



HALFEN GmbH, Liebigstr. 14, 40784 Langerfeld/Rind, Telefon: 0 21 73/970 - 0, Telefax 0 21 73/970 - 123 © HALFEN GmbH, Langerfeld, Germany - Halfen Sp. z o.o., Poznań

| | | | |
|--|--------------|-------------|-------------|
|  HALFEN <small>ACRIL COMPANY</small> | Budowa | Nr projektu | Strona 1 |
| | Poz. SP-2 | | |

HALFEN - Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
 HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.40

Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Sprawdzenie na przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Płyta fundamentowa)

Wartości wprowadzone

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Obciążenie oblicz. | V_{Ed} | = | 4077,0 kN |
| Współczynnik zwiększający | β | = | 1,10 |
| Odpór gruntu | σ_{gd} | = | 115,0 kN/m ² |
| Grubość płyty | h | = | 50 cm |
| Statyczna wys. użyt. przekroju | d | = | 43 cm |
| Wymiar słupa | b | = | 100 cm |
| Wymiar słupa | a | = | 60 cm |
| Głębokość wnikania słupa | h_a | = | 0 cm |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = | 3 cm / 5 cm |

Materiał

| | | | |
|--|----------|---|--|
| Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB | | = | C30/37 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500 |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Stopień zbrojenia podłużnego | ρ_l | = | 1,46 % < 2,00 % |

Wyniki na obwodzie krytycznym

| | | | |
|---|----------------------|---|-----------|
| Długość obwodu kontrolnego | u | = | 590,2 cm |
| Wartość oblicz. oddziaływania | $\beta \cdot V_{Ed}$ | = | 4484,7 kN |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c}$ | = | 3773,7 kN |
| Nośność obliczeniowa | $V_{Rd,max}$ | = | 5579,7 kN |

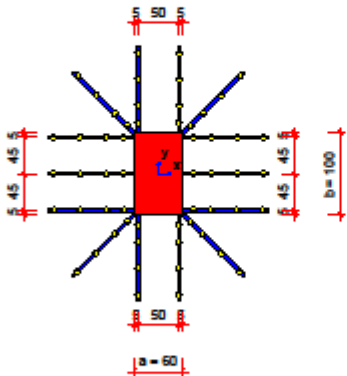
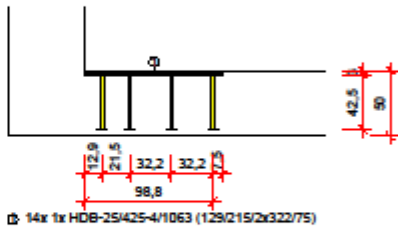
Wyniki na obwodzie zewnętrznym

| | | | |
|---|----------------|---|--------------------|
| Długość listew (wymag. / istn.) | l_b | = | 84,6 / 98,8 cm |
| Długość obwodu kontrolnego (wymag. / istn.) | u_{out} | = | 1256,8 / 1346,7 cm |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c,out}$ | = | 4907,2 kN |

Wytrzymałość ze zbrojeniem na przebicie


| | | | |
|--|-------------|---|-----------|
| | $V_{Rd,ay}$ | = | 6137,6 kN |
|--|-------------|---|-----------|

Wybrano: HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75) / —

14x 1x HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75)

| |
|-------------------------|
| HDB 13.40 2020-05-04 |
|-------------------------|

| | | | |
|--|--------|--------------|-------------|
|  HALFEN <small>ACRIL COMPANY</small> | Budowa | Nr projektu | Strona 1 |
| | | Poz. SP-5 | |

HALFEN - Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
 HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.40

Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Sprawdzenie na przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Płyta fundamentowa)

Wartości wprowadzone

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Obciążenie oblicz. | V_{Ed} | = | 3698,0 kN |
| Współczynnik zwiększający | β | = | 1,10 |
| Odpór gruntu | σ_{gd} | = | 112,0 kN/m ² |
| Grubość płyty | h | = | 50 cm |
| Statyczna wys. użyt. przekroju | d | = | 43 cm |
| Wymiar słupa | b | = | 100 cm |
| Wymiar słupa | a | = | 60 cm |
| Głębokość wnikania słupa | h_a | = | 0 cm |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = | 3 cm / 5 cm |

Materiał

| | | | |
|--|----------|---|--|
| Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB | | = | C30/37 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500 |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Stopień zbrojenia podłużnego | ρ_l | = | 1,46 % < 2,00 % |

Wyniki na obwodzie krytycznym

| | | | |
|---|----------------------|---|-----------|
| Długość obwodu kontrolnego | u | = | 590,2 cm |
| Wartość oblicz. oddziaływania | $\beta \cdot V_{Ed}$ | = | 4067,8 kN |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c}$ | = | 3789,5 kN |
| Nośność obliczeniowa | $V_{Rd,max}$ | = | 5575,5 kN |

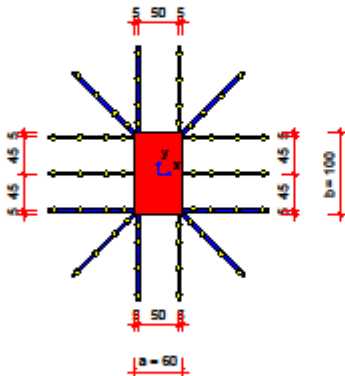
Wyniki na obwodzie zewnętrznym

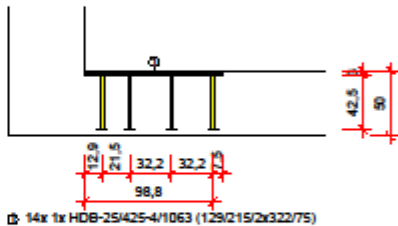
| | | | |
|---|----------------|---|--------------------|
| Długość listew (wymag. / istn.) | l_b | = | 70,4 / 98,8 cm |
| Długość obwodu kontrolnego (wymag. / istn.) | u_{out} | = | 1187,8 / 1346,7 cm |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c,out}$ | = | 4886,7 kN |

Wytrzymałość ze zbrojeniem na przebicie

| | | | |
|--|-------------|---|-----------|
| | $V_{Rd,ay}$ | = | 6133,4 kN |
|--|-------------|---|-----------|


Wybrano: HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75) / —





14x 1x HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75)

HDB 13.40
2020-05-04

| | | | |
|--|--------|--------------|-------------|
|  HALFEN <small>ACRIL COMPANY</small> | Budowa | Nr projektu | Strona 1 |
| | | Poz. SP-9 | |

HALFEN - Zbrojenie na przebicie , ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
 HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.40

Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Sprawdzenie na przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Płyta fundamentowa)

Wartości wprowadzone

| | | |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Obciążenie oblicz. | V_{Ed} | = 4043,0 kN |
| Współczynnik zwiększający | β | = 1,10 |
| Odpór gruntu | σ_{gd} | = 117,0 kN/m ² |
| Grubość płyty | h | = 50 cm |
| Statyczna wys. użyt. przekroju | d | = 43 cm |
| Wymiar słupa | b | = 100 cm |
| Wymiar słupa | a | = 60 cm |
| Głębokość wnikania słupa | h_a | = 0 cm |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = 3 cm / 5 cm |

Materiał

| | | |
|--|----------|--|
| Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB | | = C30/37 / f_{yk} = 500 N/mm ² / B500 |
| Średnica / Odległość | | = Ø20 / 50 mm (ρ_s = 1,46 %) |
| Średnica / Odległość | | = Ø20 / 50 mm (ρ_s = 1,46 %) |
| Stopień zbrojenia podłużnego | ρ_l | = 1,46 % < 2,00 % |

Wyniki na obwodzie krytycznym

| | | |
|---|----------------------|-------------|
| Długość obwodu kontrolnego | u | = 590,2 cm |
| Wartość oblicz. oddziaływania | $\beta \cdot V_{Ed}$ | = 4447,3 kN |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c}$ | = 3776,5 kN |
| Nośność obliczeniowa | $V_{Rd,max}$ | = 5582,5 kN |

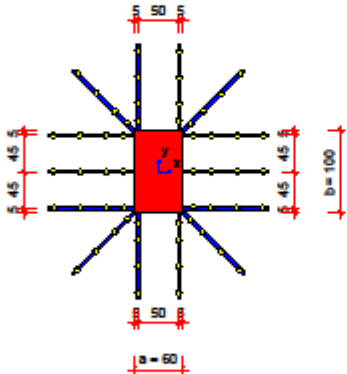
Wyniki na obwodzie zewnętrznym

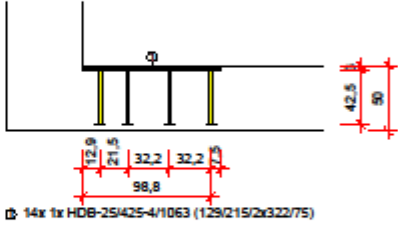
| | | |
|---|----------------|----------------------|
| Długość listew (wymag. / istn.) | l_b | = 82,9 / 98,9 cm |
| Długość obwodu kontrolnego (wymag. / istn.) | u_{out} | = 1246,3 / 1346,7 cm |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c,out}$ | = 4920,9 kN |

Wytrzymałość ze zbrojeniem na przebicie

| | | |
|--|-------------|-------------|
| | $V_{Rd,ay}$ | = 6140,4 kN |
|--|-------------|-------------|


Wybrano: HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75) / —





14x1r HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75)

HDB 13.40
 2020-05-04

| | | | |
|--|---------------|-------------|-------------|
|  HALFEN <small>ACRIL COMPANY</small> | Budowa | Nr projektu | Strona 1 |
| | Poz. SP-11 | | |

HALFEN - Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
 HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.40

Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Sprawdzenie na przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Płyta fundamentowa)

Wartości wprowadzone

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Obciążenie oblicz. | V_{Ed} | = | 3711,0 kN |
| Współczynnik zwiększający | β | = | 1,10 |
| Odpór gruntu | σ_{gd} | = | 108,0 kN/m ² |
| Grubość płyty | h | = | 50 cm |
| Statyczna wys. użyt. przekroju | d | = | 43 cm |
| Wymiar słupa | b | = | 100 cm |
| Wymiar słupa | a | = | 60 cm |
| Głębokość wnikania słupa | h_a | = | 0 cm |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = | 3 cm / 5 cm |

Materiał

| | | | |
|--|----------|---|--|
| Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB | | = | C30/37 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500 |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Średnica / Odległość | | = | Ø20 / 50 mm ($\rho_s = 1,46$ %) |
| Stopień zbrojenia podłużnego | ρ_l | = | 1,46 % < 2,00 % |

Wyniki na obwodzie krytycznym

| | | | |
|---|----------------------|---|-----------|
| Długość obwodu kontrolnego | u | = | 590,2 cm |
| Wartość oblicz. oddziaływania | $\beta \cdot V_{Ed}$ | = | 4082,1 kN |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c}$ | = | 3763,8 kN |
| Nośność obliczeniowa | $V_{Rd,max}$ | = | 5569,8 kN |

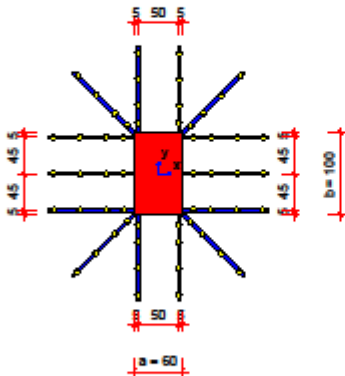
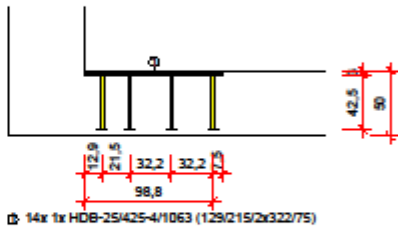
Wyniki na obwodzie zewnętrznym

| | | | |
|---|----------------|---|--------------------|
| Długość listew (wymag. / istn.) | l_b | = | 71,6 / 98,9 cm |
| Długość obwodu kontrolnego (wymag. / istn.) | u_{out} | = | 1175,1 / 1346,7 cm |
| Wytrzymałość bez zbrojenia na przebicie | $V_{Rd,c,out}$ | = | 4859,4 kN |

Wytrzymałość ze zbrojeniem na przebicie

| | | | |
|--|-------------|---|-----------|
| | $V_{Rd,ay}$ | = | 6127,7 kN |
|--|-------------|---|-----------|

Wybrano: HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75) / —

14x 1x HDB-25/425-4/1063 (129/215/2x322/75)

| |
|-------------------------|
| HDB 13.40 2020-05-04 |
|-------------------------|

