

III. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Spis treści

1.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	2
2.	BELKI ŻELBETOWE	4
3.	PLYTY ŻELBETOWE	39
4.	SŁUPY ŻELBETOWE	99
5.	SCHODY ŻELBETOWE	101
6.	FUNDAMENTY	124

1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

I. Stropodach

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Fotowoltaika [0,50kN/m ²]	stałe	0,50	--	0,50	1,00	0,50
2.	Membrana dachowa [0,05kN/m ²]	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
3.	Beton zwykły grub. 10 cm [24,000kN/m ³ ·0,10m]	stałe	2,40	--	2,40	1,35	3,24
4.	Styropian gr. 35cm [0,10kN/m ²]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
5.	Płyta żelbetowa grub. 16 cm [24,000kN/m ³ ·0,16m]	stałe	3,84	--	3,84	1,35	5,18
6.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
Σ:			7,19		7,19		9,53

II. Śnieg

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (granica stref 2 i 3, A=300 m n.p.m. -> sk = 1,050 kN/m ² , przyp.A, nachylenie połaci 2,0 st. -> 0,8, Ce=1,0, Ct=1,0) [0,840kN/m ²]	zmienne	0,84	1,00	0,84	1,50	1,26
Σ:			0,84		0,84		1,26

III. Śnieg Attyka

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie od wyjątkowych zasp śnieżnych przy attyce dachu płaskiego wg PN-EN 1991-1-3 B4(4) (granica stref 2 i 3, A=300 m n.p.m. -> sk = 1,050 kN/m ² , przyp.B2, m1=1,714) [1,800kN/m ²]	spreżenie	1,80	--	1,80	1,00	1,80
Σ:			1,80		1,80		1,80

IV.I Ściana zewnętrzna (Silikat)

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
2.	Elementy murowe wapienno-silikatowe w stanie suchym klasy gęstości 1,8 grub. 24 cm [16,000kN/m ³ ·0,24m]	stałe	3,84	--	3,84	1,35	5,18
3.	Styropian 0,2-1 [0,200kN/m ²]	stałe	0,20	--	0,20	1,35	0,27
Σ:			4,34		4,34		5,86

IV.II Ściana wewnętrzna (Silikat)

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
2.	Elementy murowe wapienno-silikatowe w stanie suchym klasy gęstości 1,8 grub. 24 cm [16,000kN/m ³ ·0,24m]	stałe	3,84	--	3,84	1,35	5,18
3.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
Σ:			4,44		4,44		5,99

V. Strop MIESZKANIA

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Płytki ceramiczne [0,320kN/m ²]	stałe	0,32	--	0,32	1,35	0,43
2.	Beton zwykły grub. 5 cm [24,000kN/m ³ -0,05m]	stałe	1,20	--	1,20	1,35	1,62
3.	Styropian grub. 10 cm [0,30kN/m ³ -0,10m]	stałe	0,03	--	0,03	1,35	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub. 16 cm [24,000kN/m ³ -0,16m]	stałe	3,84	--	3,84	1,35	5,18
5.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ -0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
Σ:			5,69		5,69		7,68

VI. Zastępcze od ścianek działowych

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym >1,0 i <= 2,0 kN/m długości ściany [0,800kN/m ²]	zmienne	0,80	1,00	0,80	1,50	1,20
Σ:			0,80		0,80		1,20

VII. Użytkowe MIESZKANIA

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A (mieszkalna) - Stropy [1,500kN/m ²]	zmienne	1,50	1,00	1,50	1,50	2,25
Σ:			1,50		1,50		2,25

VIII. Użytkowe KOMUNIKACJA

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A (mieszkalna) - Komunikacja/Schody [2,000kN/m ²]	zmienne	2,00	1,00	2,00	1,50	3,00
Σ:			2,00		2,00		3,00

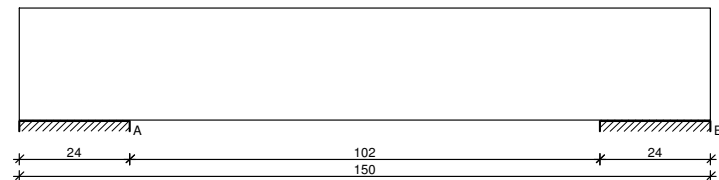
IX. Użytkowe BALKONY

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A (mieszkalna) - Balkony [3,250kN/m ²]	zmienne	3,25	1,00	3,25	1,50	4,88
Σ:			3,25		3,25		4,88

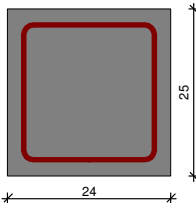
2. BELKI ŻELBETOWE

B1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

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

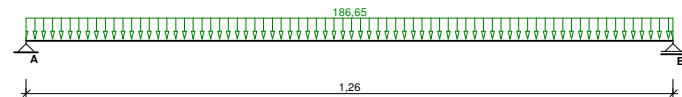
Rodzaj belki: monolityczna

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·0,25m·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** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³
Maksymalny rozmiar kruszywa $\phi_s = 8$ mm
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów górnych $\phi_s = 12$ mm
Średnica prętów dolnych $\phi_s = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki
→ nominalna grubość otulinienia

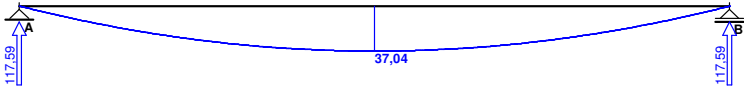
$\Delta c = 5 \text{ mm}$
 $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

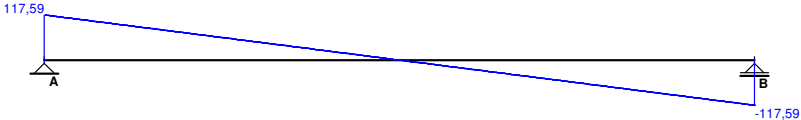
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

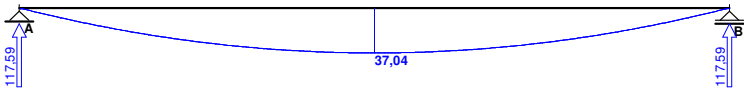


Ugięcia [mm]:

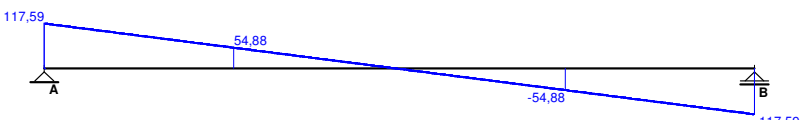


Obwiednia sił wewnętrznych

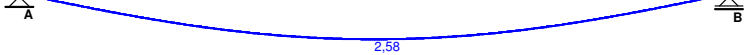
Momenty zginające [kNm]:



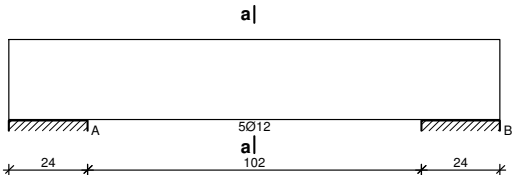
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 37,04 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem 5012 o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,09\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 37,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,55 \text{ kNm}$ (81,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 54,88 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi Ø8 co 100 mm na odcinku 40,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 54,88 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 167,96 \text{ kN}$ (32,7%)

SGU:

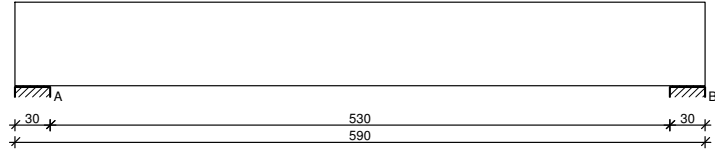
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 37,01 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 37,01 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,1%)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,58 \text{ mm} < a_{lim} = 1260/200 = 6,30 \text{ mm}$ (40,9%)

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

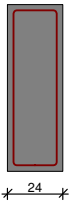
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

B3

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 73,0 \text{ cm}$

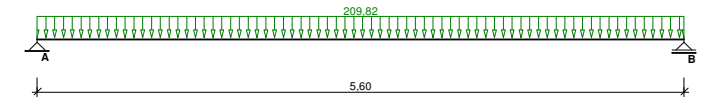
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	205,00	1,00	--	205,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,24 \text{ m} \cdot 0,73 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
Σ :		209,38	1,00		209,82	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **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 $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,40$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 25 \text{ mm}$

Strzemiiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemiion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 8 \text{ mm}$
 Średnica spinek $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

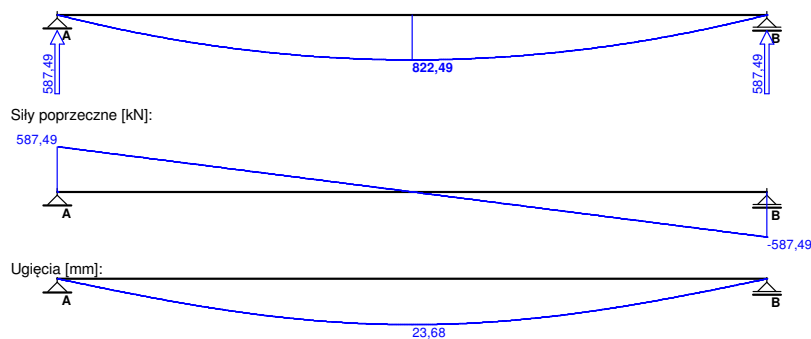
Klasa środowiska: **XC1**
 Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 → nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 22 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens 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 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

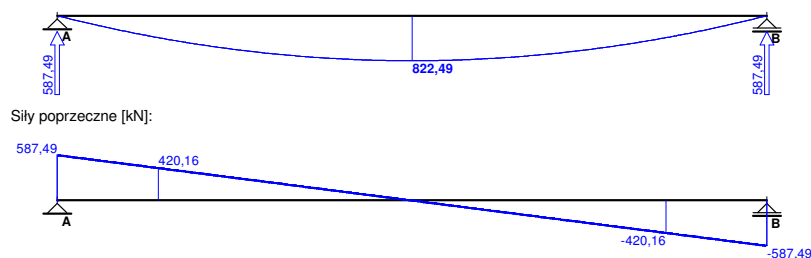
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

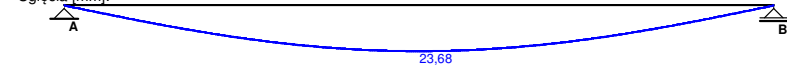


Obwiednia sił wewnętrznych

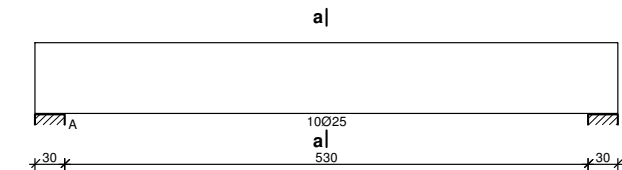
Momenty zginające [kNm]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 822,49 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **2Ø12** o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$
 Przyjęto indywidualnie dołem **10Ø25** o $A_{s1} = 49,09 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,16\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 822,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 844,08 \text{ kNm}$ (97,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 420,16 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi **Ø8 co 50 mm** na odcinku 210,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 420,16 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 590,77 \text{ kN}$ (71,1%)

SGU:

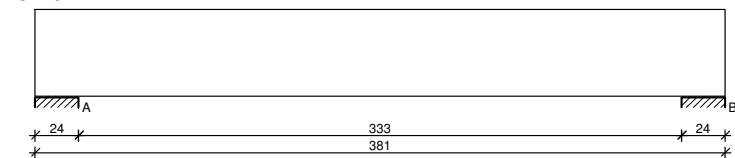
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 820,77 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 820,77 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,244 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,4%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,68 \text{ mm} < a_{lim} = 5600/200 = 28,00 \text{ mm}$ (84,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 554,84 \text{ kN}$

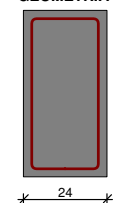
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,3%)

B4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

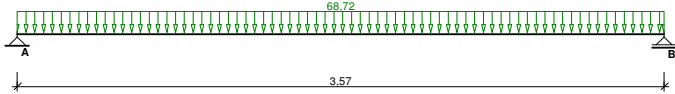
Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
Lp.	Opis obciążenia					
1.	Reakcja	65,49	1,00	--	65,49	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,49m·25,0kN/m³]	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		68,43	1,00		68,72	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne:
Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:
Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:
Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

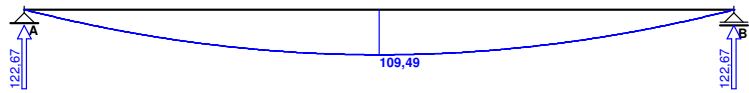
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens 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]:

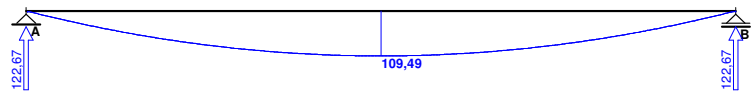


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

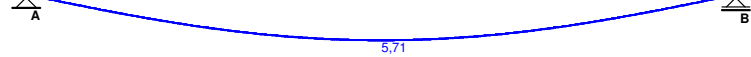
Momenty zginające [kNm]:



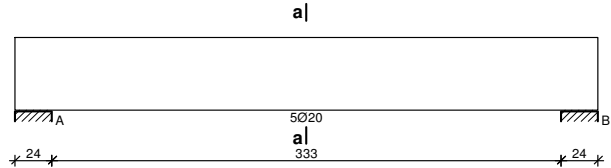
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 109,49 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 109,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 250,39 \text{ kNm}$ (43,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 83,36 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 83,36 \text{ kN} < V_{Rd1} = 83,69 \text{ kN}$ (99,6%)

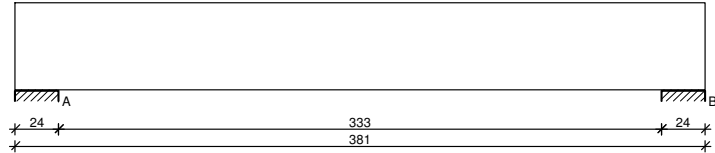
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 109,02 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 109,02 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,116 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (38,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,71 \text{ mm} < a_{lim} = 3570/200 = 17,85 \text{ mm}$ (32,0%)

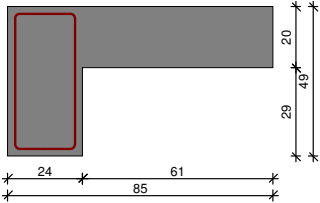
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 113,93 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B4.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny prawy
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 49,0$ cm
Szerokość półki górnej $b_{eff} = 85,0$ cm
Wysokość półki górnej $h_t = 20,0$ cm

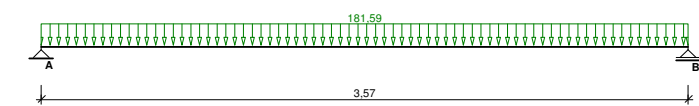
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	175,00	1,00	--	175,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[(0,24m \cdot 0,49m) + ((0,85m - 0,24m) \cdot 0,20m) \cdot 25,0kN/m^3]$	5,99	1,10	--	6,59	cała belka
Σ :		180,99	1,00		181,59	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{td} = 1,20$ 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 pęcznienia (obliczono) $\varphi = 2,71$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 20$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica strzemion $\varnothing_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 \rightarrow klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów $\varnothing = 10$ mm

Otulenie:

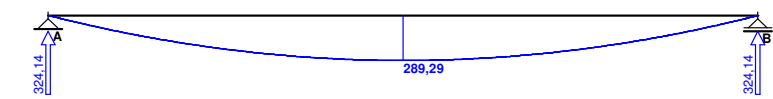
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

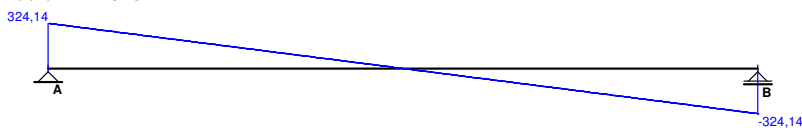
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

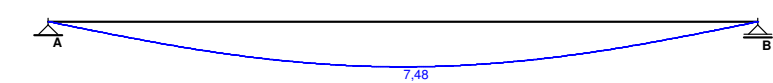
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

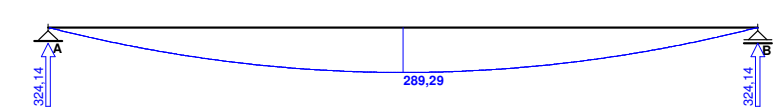


Ugięcia [mm]:

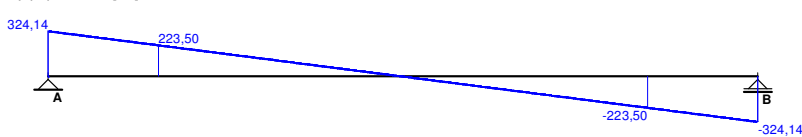


Obwiednia sił wewnętrznych

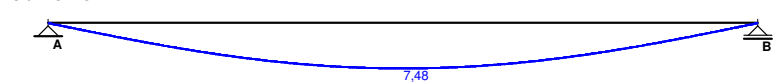
Momenty zginające [kNm]:



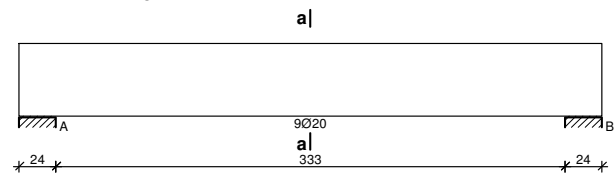
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przeszło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 289,29$ kNm
Przyjęto indywidualnie dołem 9Ø20 o $A_s = 28,27$ cm² ($\rho = 2,71\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 289,29$ kNm $<$ $M_{Rd} = 480,46$ kNm (60,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 223,50$ kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi Ø8 co 60 mm na odcinku 126,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsta (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

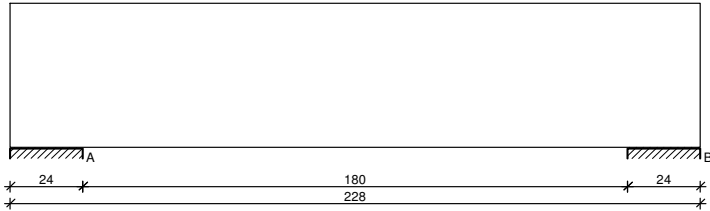
SGU: Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 223,50 \text{ kN} < V_{Rd2, II} = 337,65 \text{ kN}$ (66,2%)

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 288,34 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 288,34 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,167 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,48 \text{ mm} < a_{lim} = 3570/200 = 17,85 \text{ mm}$ (41,9%)

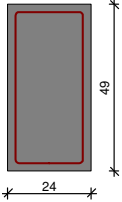
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 301,33 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,256 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,4%)

B6

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$

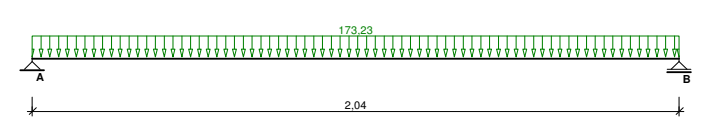
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	170,00	1,00	--	170,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,49\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		172,94	1,00		173,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 \rightarrow klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

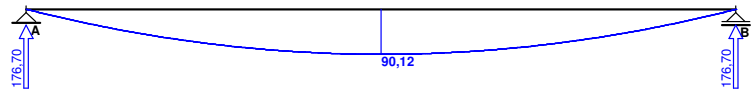
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

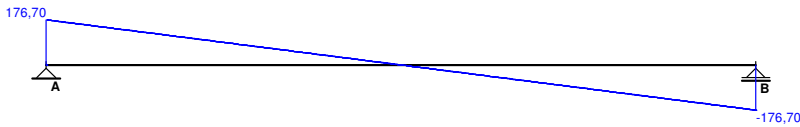
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

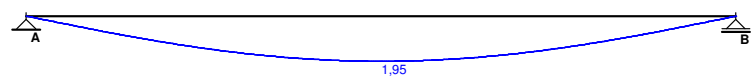
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

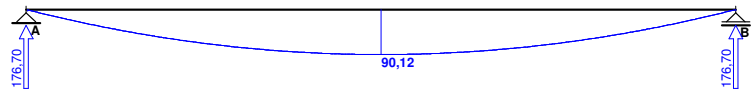


Ugięcia [mm]:

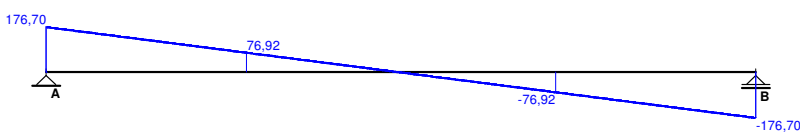


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



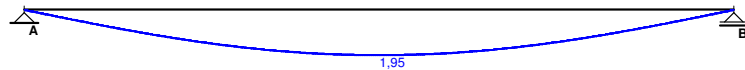
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

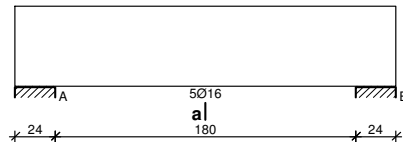


KONSTRUKCJA



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 90,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 5Ø16 o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 90,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 175,43 \text{ kNm}$ (51,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,92 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,92 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,42 \text{ kN}$ (93,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 89,96 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 89,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,5%)

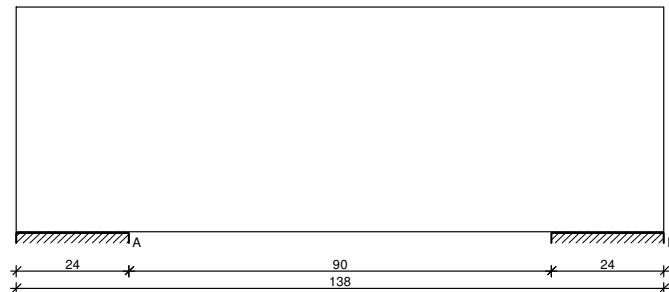
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,95 \text{ mm} < a_{lim} = 2040/200 = 10,20 \text{ mm}$ (19,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 155,63 \text{ kN}$

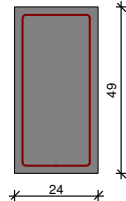
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B7

SKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

KONSTRUKCJA

Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$

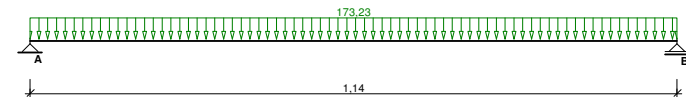
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	170,00	1,00	--	170,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,49m·25,0kN/m³]	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		172,94	1,00		173,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **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 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

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

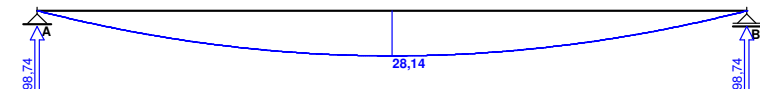
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

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

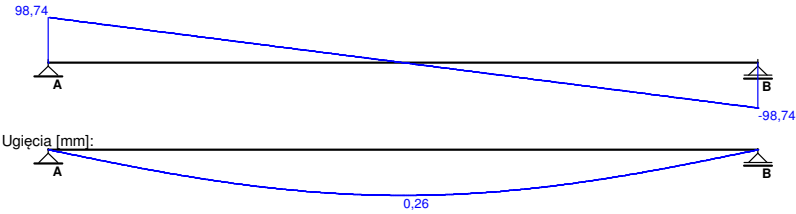
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



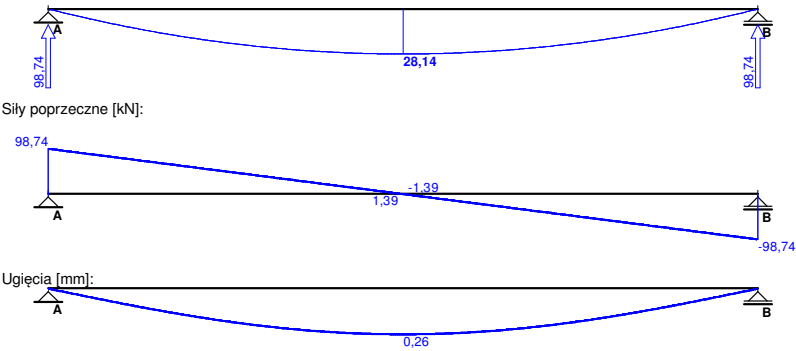
Siły poprzeczne [kN]:

KONSTRUKCJA



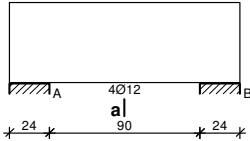
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 28,14 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,41\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 28,14 \text{ kNm} < M_{Rd1} = 85,25 \text{ kNm}$ (33,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 1,39 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi Ø6 co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 1,39 \text{ kN} < V_{Rd1} = 71,95 \text{ kN}$ (1,9%)

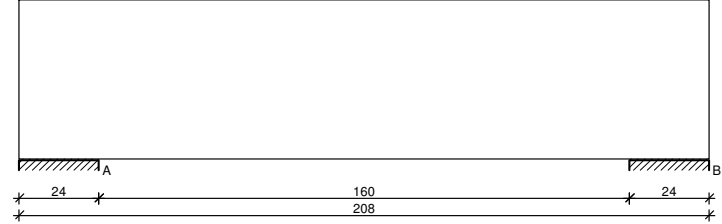
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 28,09 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 28,09 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,080 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (26,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 0,26 \text{ mm} < a_{lim} = 1140/200 = 5,70 \text{ mm}$ (4,6%)
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 77,81 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

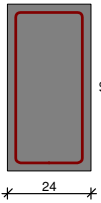
B8

SKZIC BELKI

KONSTRUKCJA



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$

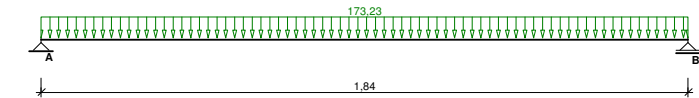
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	170,00	1,00	--	170,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,49m·25,0kN/m³]	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		172,94	1,00		173,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_s = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemiion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **RB500** → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

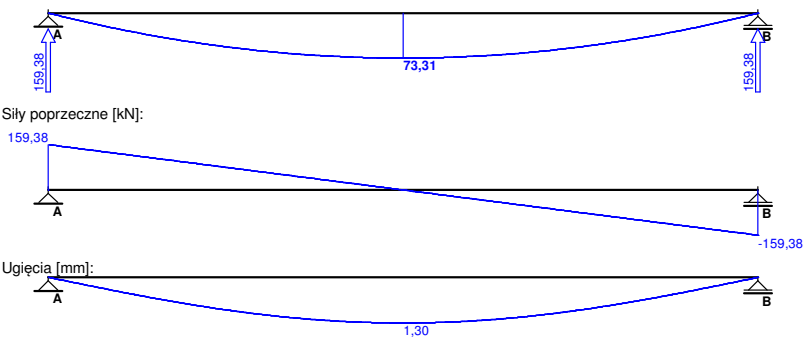
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} \approx 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens 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 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

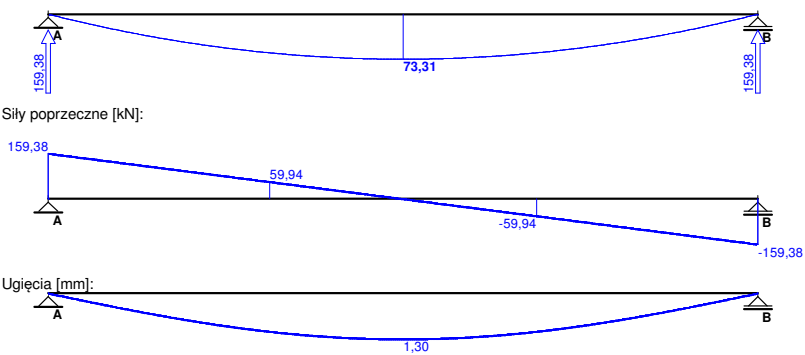
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

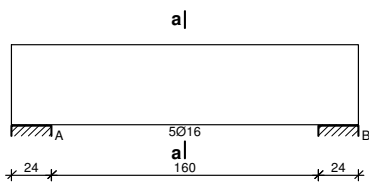


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 73,31 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **5016** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 73,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 174,56 \text{ kNm}$ (42,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 59,94 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\varnothing 8$ co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 59,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,29 \text{ kN}$ (72,8%)

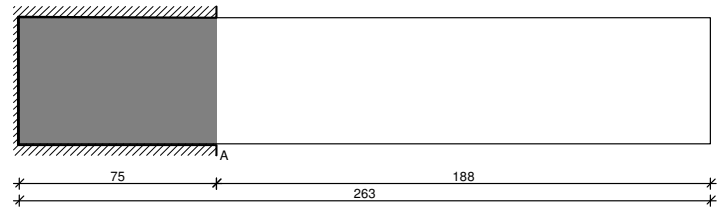
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 73,19 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 73,19 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,30 \text{ mm} < a_{lim} = 1840/200 = 9,20 \text{ mm}$ (14,1%)

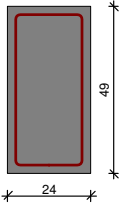
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 138,33 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczone

B10

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$

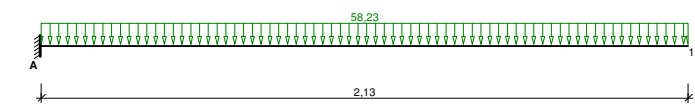
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	55,00	1,00	--	55,00	cała belka
2.	Ciążar własny belki [0,24m·0,49m·25,0kN/m³]	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		57,94	1,01		58,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{add} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
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) $\varphi = 2,79$

Zbrojenie główne:
Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 20 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:
Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:
Gatunek stali **RB500** → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

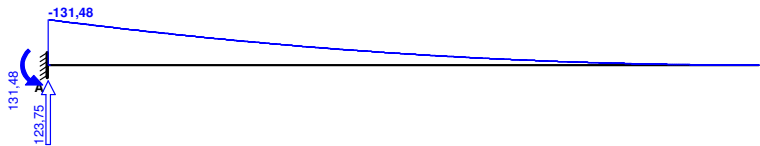
Otulenie:
Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

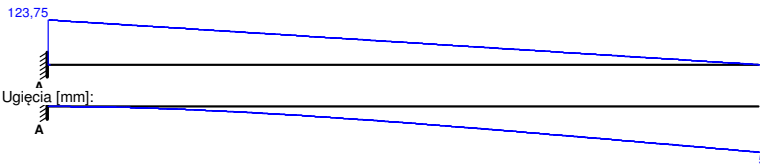
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

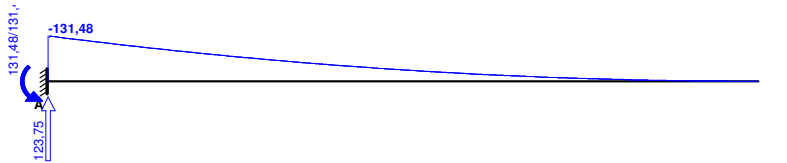


Siły poprzeczne [kN]:

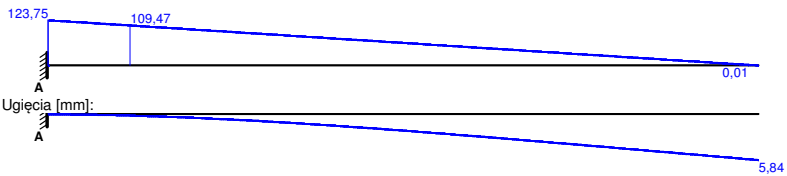


Obwiednia sił wewnętrznych

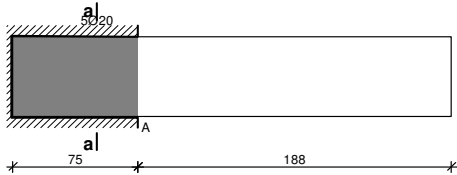
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)131,48 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie górą **5020** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)131,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 250,39 \text{ kNm}$ (52,5%)

Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 109,47 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **08 co 100 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 109,47 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 351,48 \text{ kN}$ (31,1%)

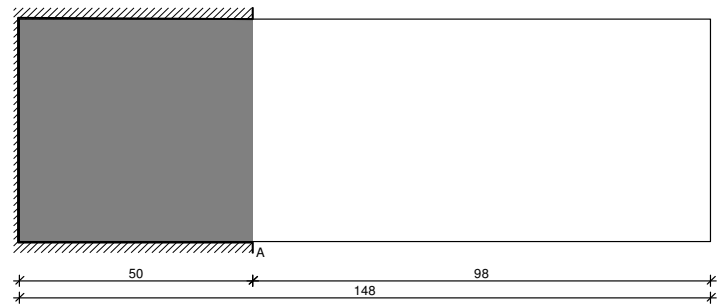
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)130,82 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)130,82 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,140 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,84 \text{ mm} < a_{lim} = 2125/150 = 14,17 \text{ mm}$ (41,2%)

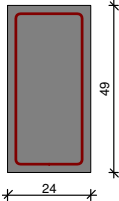
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 108,92 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,6%)

B11

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

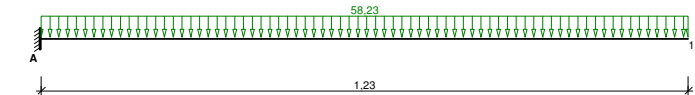


Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 49,0 \text{ cm}$
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	55,00	1,00	--	55,00	cała belka
2.	Ciążar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,49\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,94	1,10	--	3,23	cała belka
Σ :		57,94	1,01		58,23	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **C25/30** $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $\phi_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,79$

Zbrojenie główne:
Gatunek stali **B500SP** \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_s = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_s = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:
Gatunek stali **B500SP** \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:
Gatunek stali **RB500** \rightarrow klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

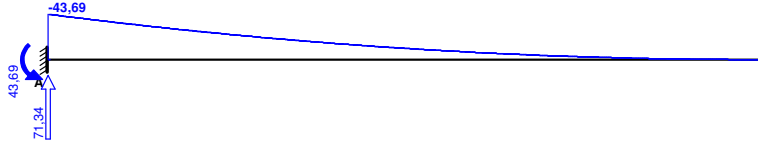
Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
Otulenie:
Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens 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]:

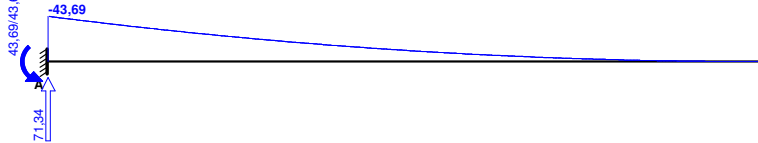


Ugięcia [mm]:

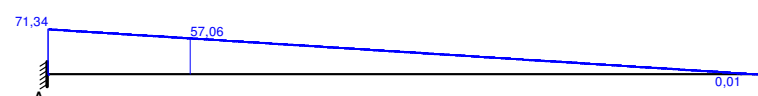


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



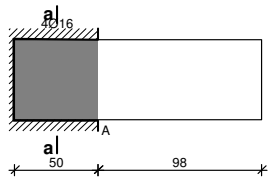
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



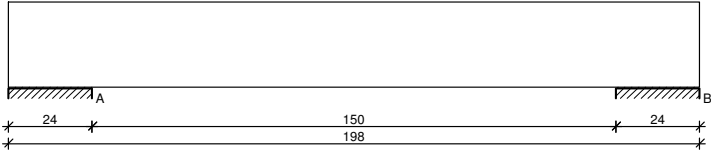
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



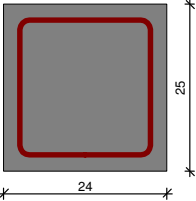
Podpora A:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)43,69 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie górą **4016** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)43,69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 143,47 \text{ kNm}$ (30,5%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 57,06 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 57,06 \text{ kN} < V_{Rd1} = 78,42 \text{ kN}$ (72,8%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)43,47 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)43,47 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,90 \text{ mm} < a_{lim} = 1225/150 = 8,17 \text{ mm}$ (11,1%)
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 56,78 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B12

SKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

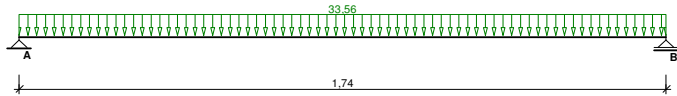
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
Lp.	Opis obciążenia					
1.	Reakcja	31,91	1,00	--	31,91	cała belka

2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :	33,41	1,00		33,56	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

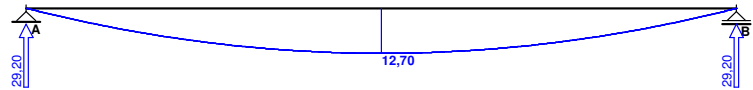
Parametry betonu:
Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\varphi = 2,87$
Zbrojenie główne:
Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\varnothing_s = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$
Strzemiona:
Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$
Zbrojenie montażowe:
Gatunek stali **RB500** → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$
Otulenie:
Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens 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]:

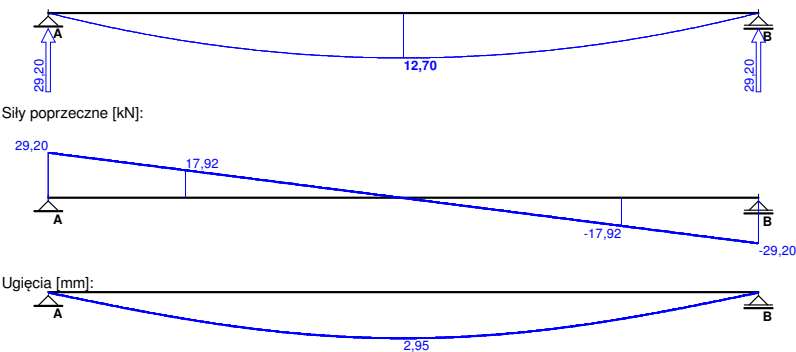


Ugięcia [mm]:

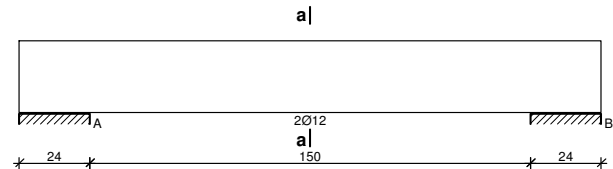


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,70$ kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **2Ø12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,44\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,70$ kNm < $M_{Rd} = 20,03$ kNm (63,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 17,92$ kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 17,92$ kN < $V_{Rd1} = 41,42$ kN (43,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,64$ kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,64$ kNm
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,266$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (88,7%)
Maksymalne ugięcia od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,95$ mm < $a_{lim} = 1740/200 = 8,70$ mm (33,9%)

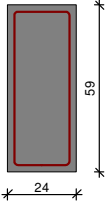
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 25,05$ kN
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B13

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 59,0$ cm

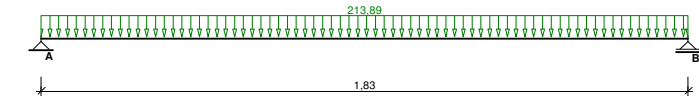
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	210,00	1,00	--	210,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,59m·25,0kN/m³]	3,54	1,10	--	3,89	cała belka
Σ :		213,54	1,00		213,89	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **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 $d_g = 8$ mm
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,75$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

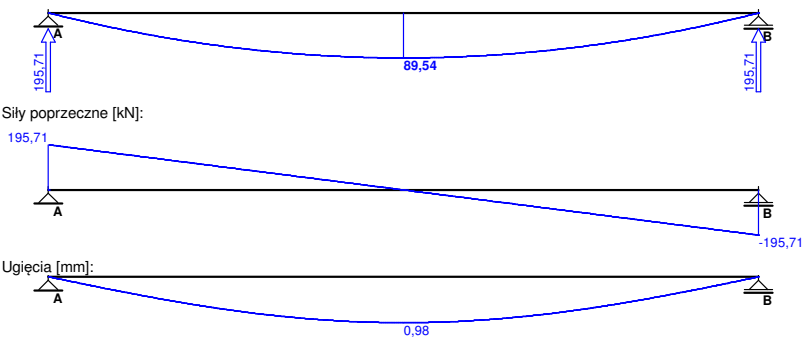
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens 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 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

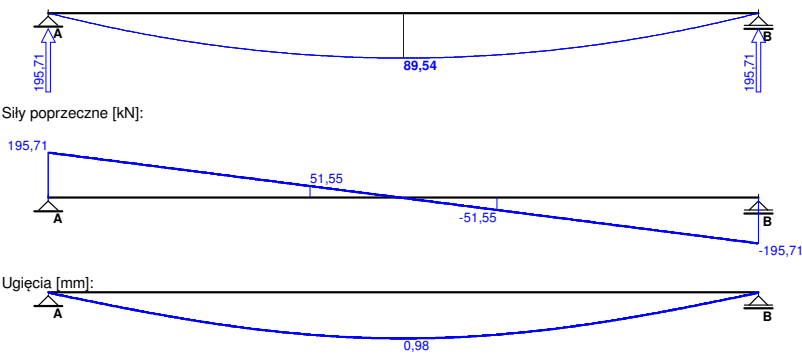
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

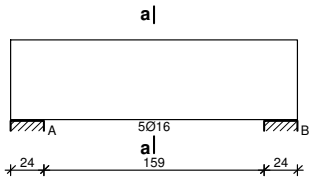


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 89,54$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem 5Ø16 o $A_s = 10,05$ cm² ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 89,54$ kNm < $M_{Rd} = 218,27$ kNm (41,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 51,55$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 51,55$ kN < $V_{Rd1} = 87,76$ kN (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 89,39$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 89,39$ kNm

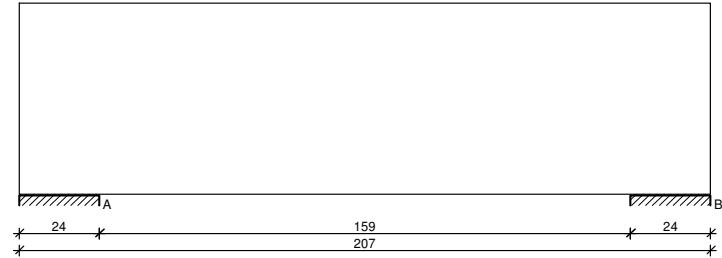
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,124$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (41,4%)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 0,98$ mm < $a_{lim} = 1830/200 = 9,15$ mm (10,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 169,74$ kN

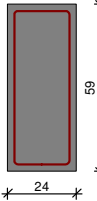
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B14

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 59,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBŁĄŻENIA NA BELCE

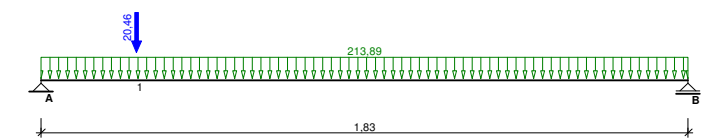
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja	210,00	1,00	--	210,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,59m·25,0kN/m3]	3,54	1,10	--	3,89	cała belka
Σ :		213,54	1,00	--	213,89	

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** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{add} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $\sigma_d = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,82$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\sigma_s = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\sigma_s = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\sigma_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **RB500** → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\sigma_s = 8 \text{ mm}$
Średnica spinek $\sigma_s = 8 \text{ mm}$

Otulinie:

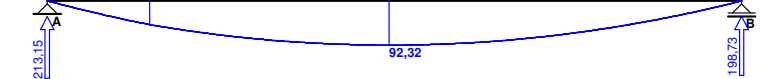
Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $C_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

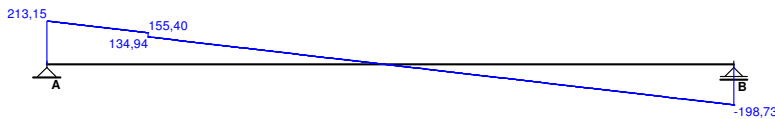
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

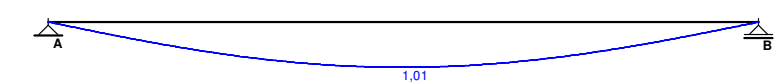
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

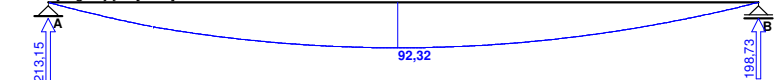


Ugięcia [mm]:

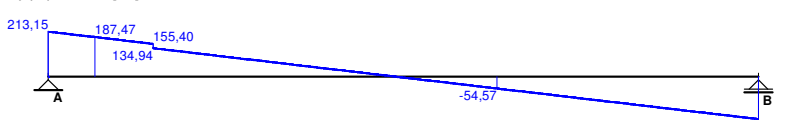


Obwiednia sił wewnętrznych

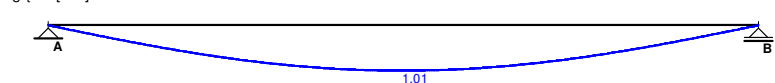
Momenty zginające [kNm]:



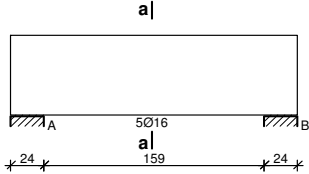
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 92,32 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 92,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 218,27 \text{ kNm}$ (42,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 187,47 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø8 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 187,47 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 430,79 \text{ kN}$ (43,5%)

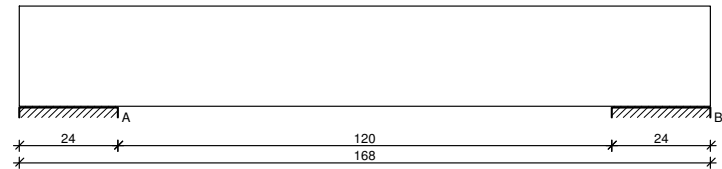
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 92,17 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 92,17 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1830/200 = 9,15 \text{ mm}$ (11,1%)

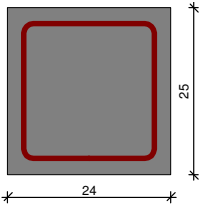
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 187,18 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,169 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,2%)

B15

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

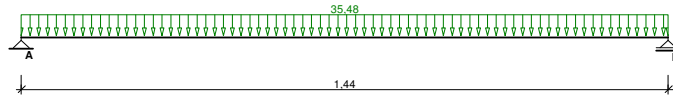
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
-----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

KONSTRUKCJA

1. Reakcja	33,83	1,00	--	33,83	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:	35,33	1,00		35,48	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

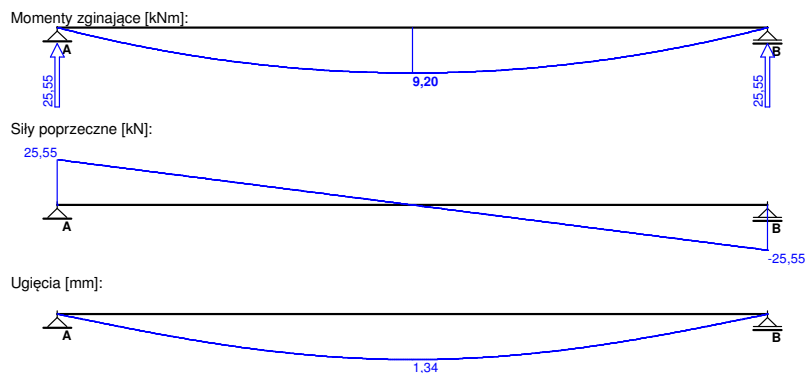
Otulinie:

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

ZAŁOŻENIA

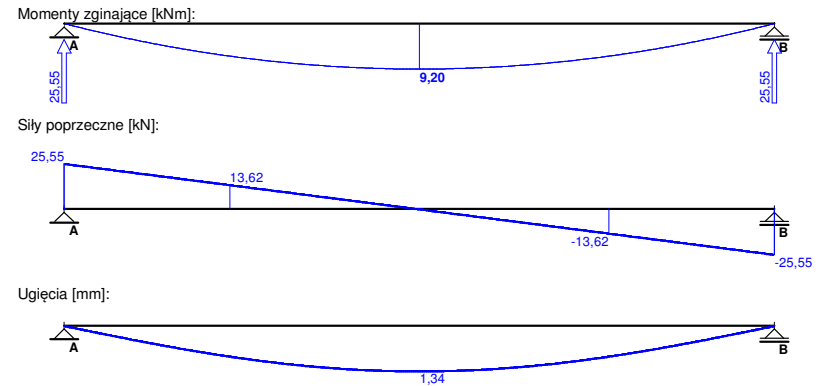
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

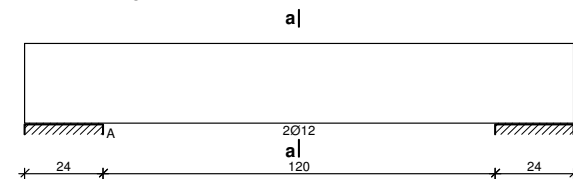


KONSTRUKCJA

Obwiednia sił wewnętrznych



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 9,20 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem **2Ø12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 9,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 20,03 \text{ kNm}$ (45,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 13,62 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 13,62 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,42 \text{ kN}$ (32,9%)

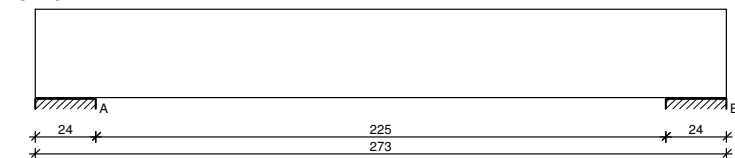
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 9,16 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 9,16 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,4%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,34 \text{ mm} < a_{lim} = 1440/200 = 7,20 \text{ mm}$ (18,7%)

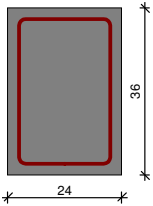
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 21,19 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B16

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



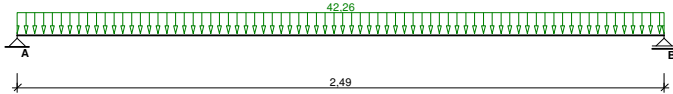
Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 36,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
Lp.	Opis obciążenia					
1.	Reakcja	39,88	1,00	--	39,88	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,36m·25,0kN/m3]	2,16	1,10	--	2,38	cała belka
Σ :		42,04	1,01		42,26	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu: Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{td} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
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: Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona: Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe: Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

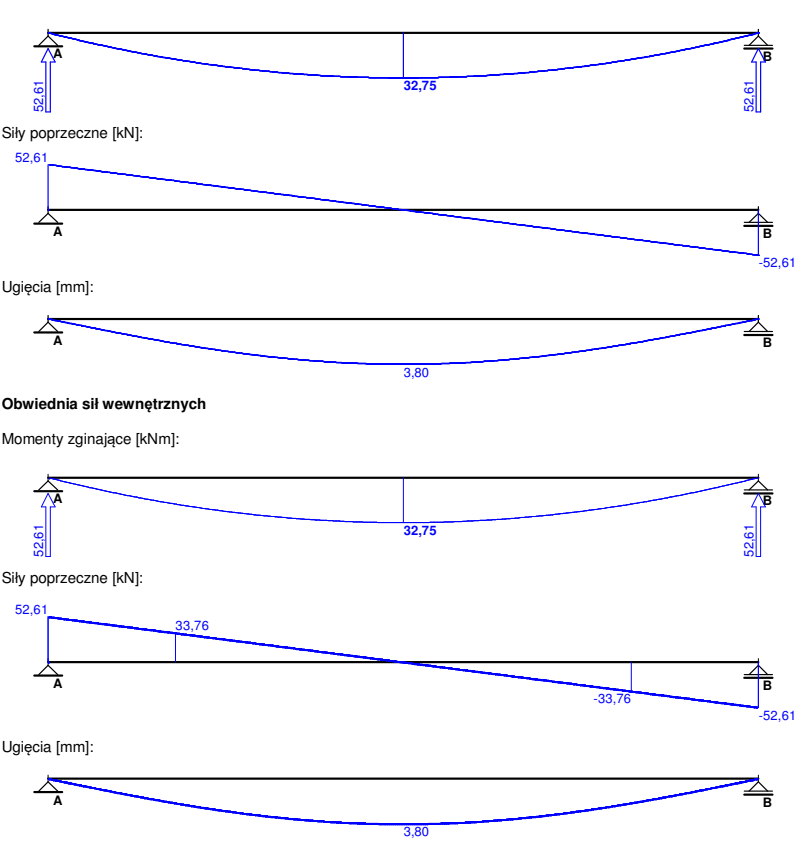
Otulenie: Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

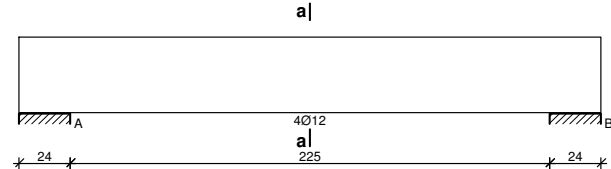
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój a-a)
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 32,75 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 32,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,29 \text{ kNm}$ (55,2%)

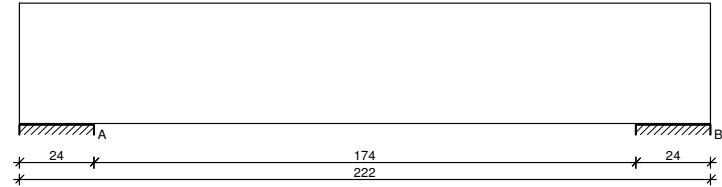
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 33,76 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi Ø8 co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 33,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,92 \text{ kN}$ (56,3%)

SGU:

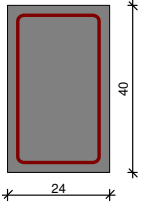
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,58 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,58 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,80 \text{ mm} < a_{lim} = 2490/200 = 12,45 \text{ mm}$ (30,5%)
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 47,29 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

B17

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

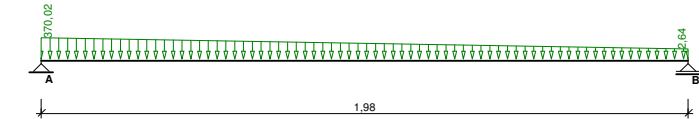
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		2,40	1,10		2,64	

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	314,00	0,00	1,17	0,82	367,38	0,00	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

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

Strzemiąta:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemiń $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500 → klasa A-IIIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

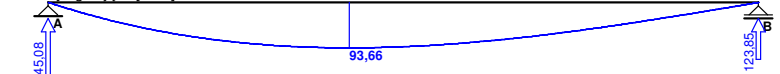
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

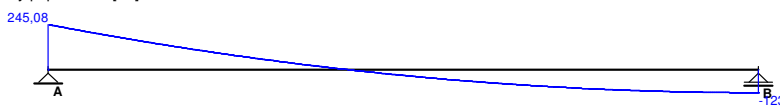
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

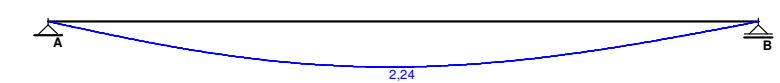
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

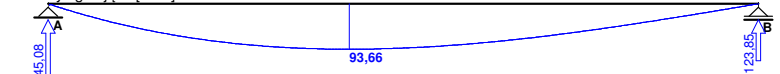


Ugięcia [mm]:

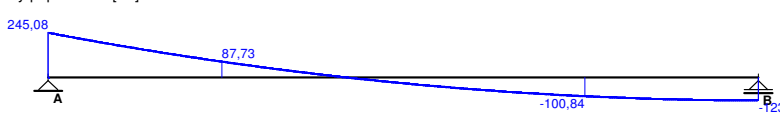


Obwiednia sił wewnętrznych

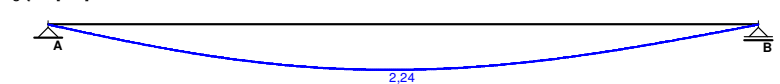
Momenty zginające [kNm]:



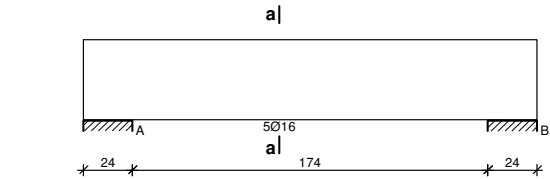
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój a-a)
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 93,66 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **5016** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,15\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 93,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 135,22 \text{ kNm}$ (69,3%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 100,84 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø8 co 100 mm** na odcinku 70,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-) 100,84 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 283,05 \text{ kN}$ (35,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 80,12 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 65,90 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,24 \text{ mm} < a_{lim} = 1980/200 = 9,90 \text{ mm}$ (22,7%)
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 142,04 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,6%)

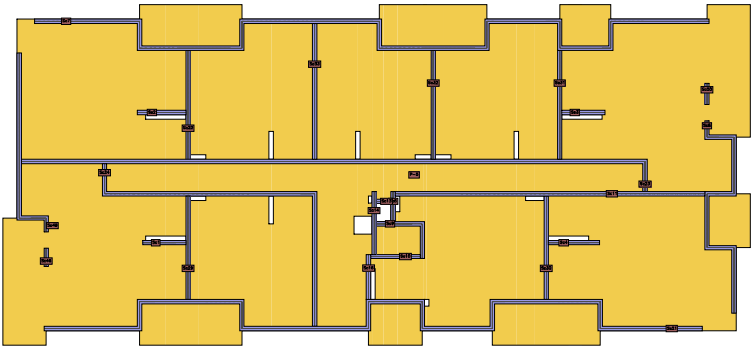
3. PŁYTY ŻELBETOWE
PŁYTA NAD III PIĘTREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
-5	160mm	726,65m ²	+0,62m	C25/30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_1	γ_2	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

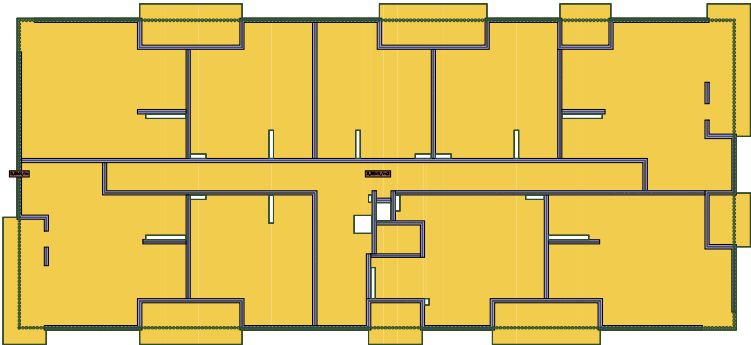
1.4. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_1	γ_2	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,0	1,0	5,8kN/m	(0,00; 0,00)
					5,8kN/m	(0,00; 17,10)
					5,8kN/m	(39,80; 17,10)
					5,8kN/m	(39,80; 0,00)
					5,8kN/m	(0,00; 0,00)
2	A	cała płyta	1,0	1,0	3,35kN/m ²	płyta -5
3	S	pole	1,5	1,0	0,84kN/m ²	(0,12; 16,98)
					0,84kN/m ²	(5,12; 11,98)
					0,00kN/m ²	(34,68; 11,98)
					0,00kN/m ²	(39,68; 16,98)
4	S	pole	1,5	1,0	0,84kN/m ²	(39,68; 0,12)
					0,84kN/m ²	(39,68; 16,98)
					0,00kN/m ²	(34,68; 11,98)
					0,00kN/m ²	(34,68; 5,12)
5	S	pole	1,5	1,0	0,84kN/m ²	(0,12; 16,98)
					0,84kN/m ²	(0,12; 0,12)

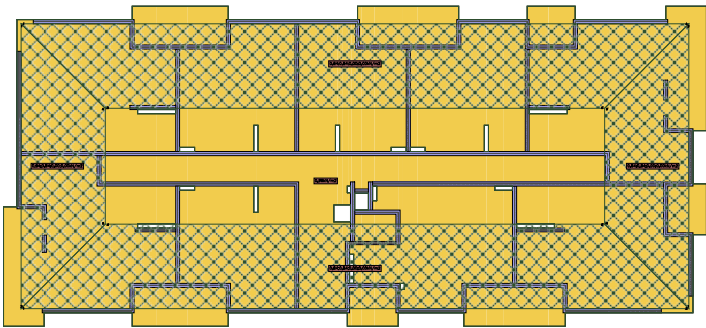
					0,00kN/m2	(5,12; 5,12)
					0,00kN/m2	(5,12; 11,98)
6	S	pole	1,5	1,0	0,84kN/m2	(0,12; 0,12)
					0,84kN/m2	(39,68; 0,12)
					0,00kN/m2	(34,68; 5,12)
					0,00kN/m2	(5,12; 5,12)
7	S	cała płyta	1,5	1,0	0,96kN/m2	płyta -5

1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



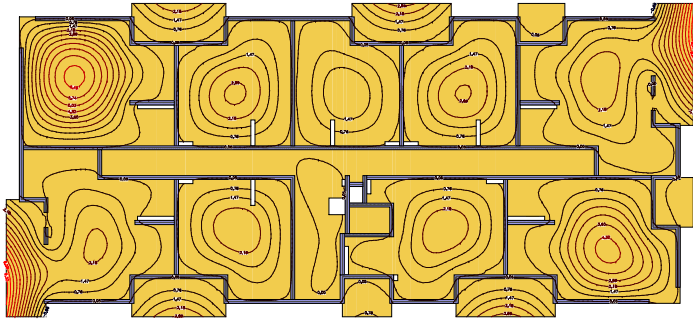
Grupa S



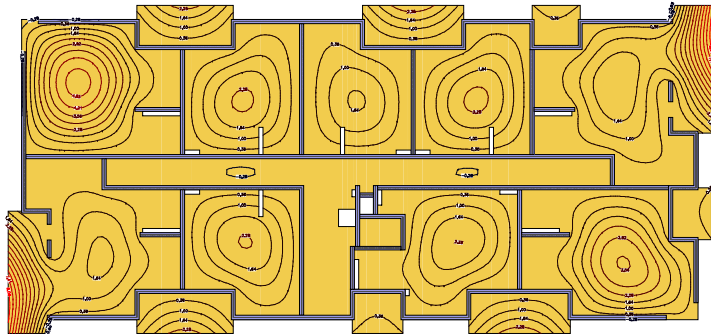
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

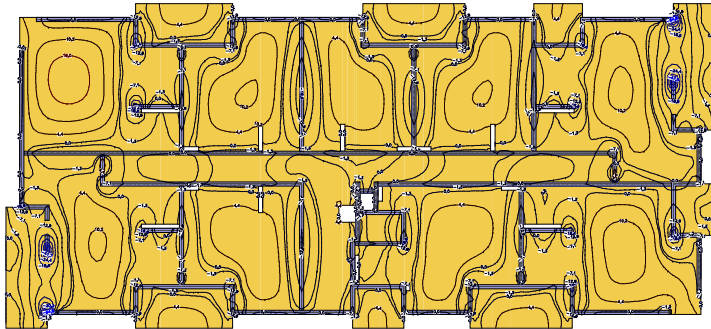


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

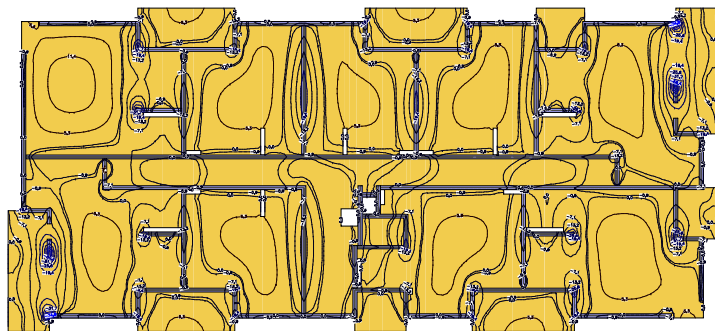


2.2. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

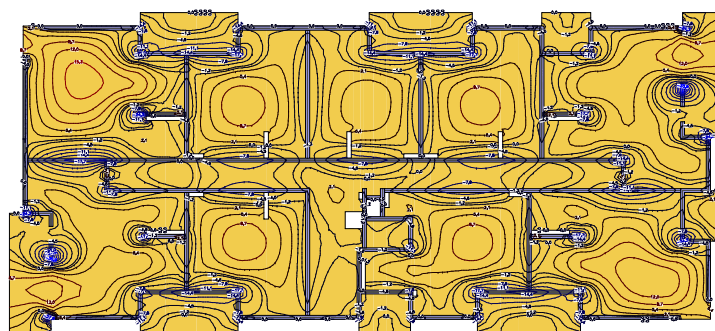


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

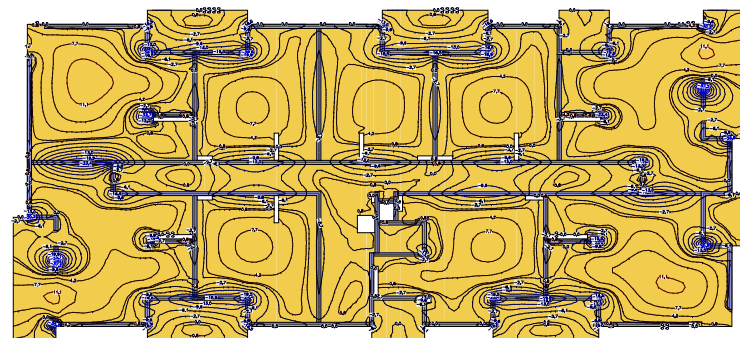


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

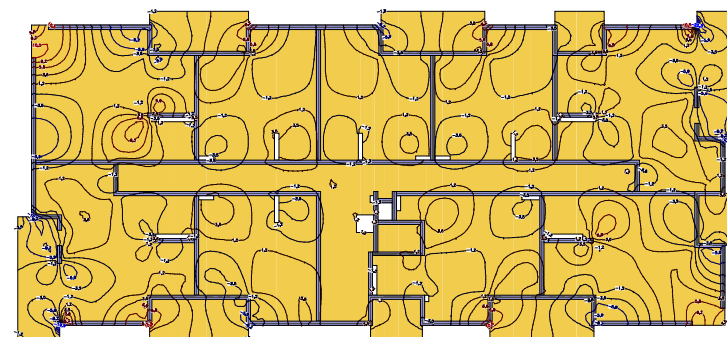


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

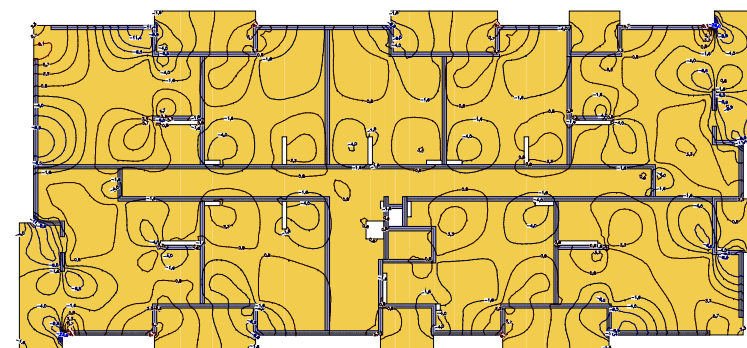


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

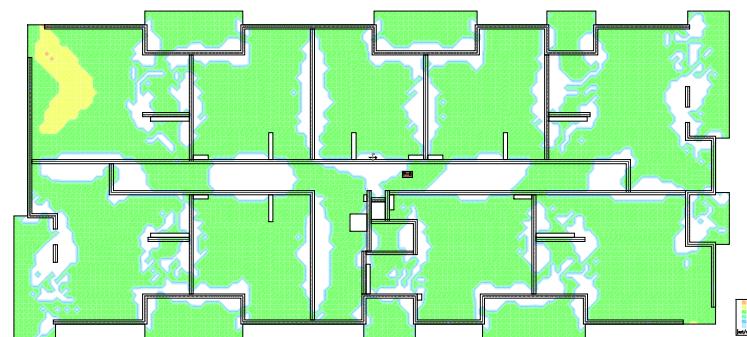


3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

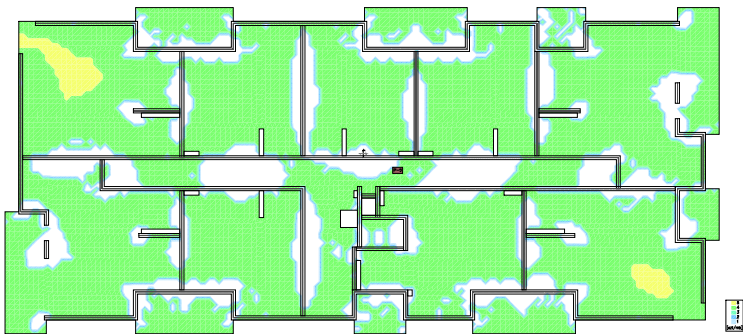
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



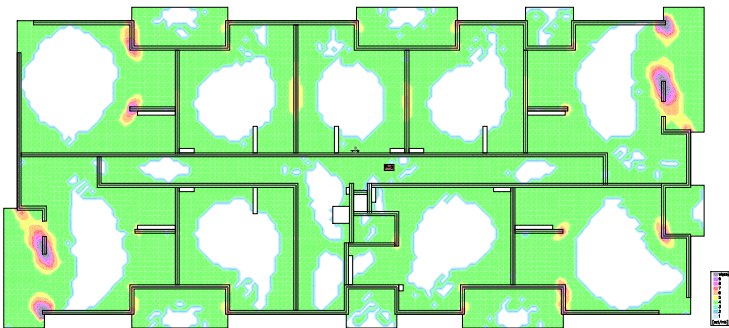
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



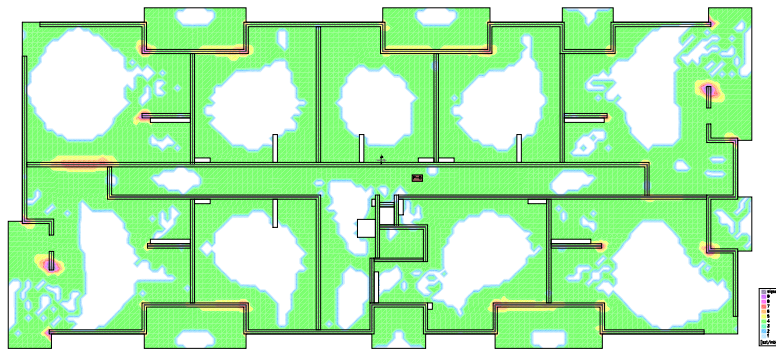
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

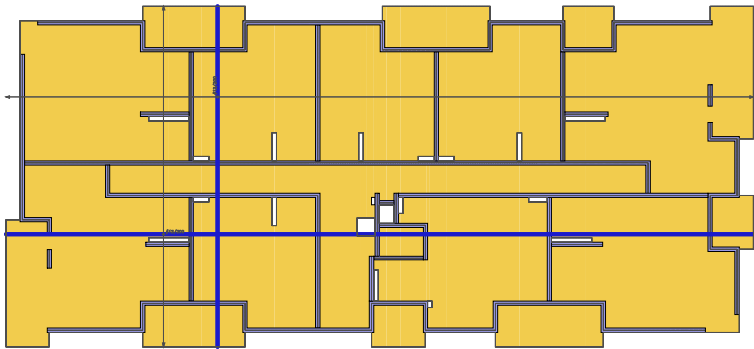
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	726,73m2

Zbrojenie górne

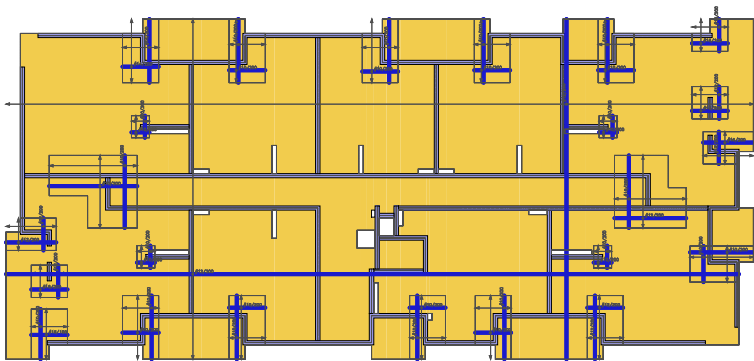
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	726,73m2
3	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	6,18m2
4	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
5	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
6	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
7	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
8	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
9	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	6,18m2
10	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
11	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
12	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
13	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	6,18m2
14	A-IIIN	#16/100	#16/200	20mm	0,00°	2,80m2
15	A-IIIN	#16/200	#12/200	20mm	0,00°	3,60m2
16	A-IIIN	#12/200	#10/200	20mm	0,00°	14,36m2
17	A-IIIN	#16/200	#12/200	20mm	0,00°	3,60m2
18	A-IIIN	#16/100	#10/200	20mm	0,00°	4,80m2
19	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	15,92m2
20	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
21	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
22	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
23	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
24	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	4,42m2
25	A-IIIN	#16/200	#12/200	20mm	0,00°	4,48m2

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



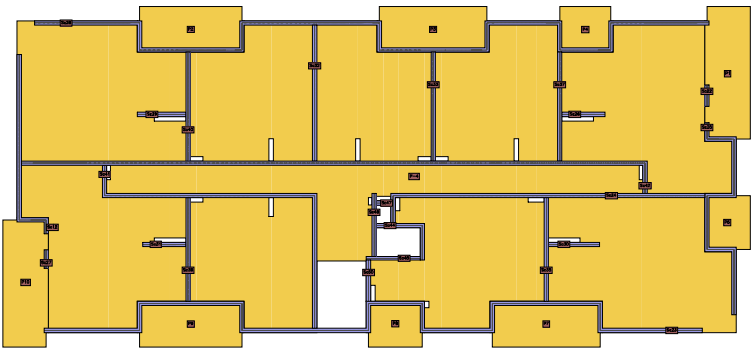
PŁYTA NAD I i II PIĘTREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
-4	160mm	608,79m2	-0,08m	C25/30
1	160mm	18,83m2	-0,16m	C25/30
2	160mm	14,90m2	-0,16m	C25/30
3	160mm	15,66m2	-0,16m	C25/30
4	160mm	7,66m2	-0,16m	C25/30
5	160mm	8,04m2	-0,16m	C25/30
7	160mm	15,66m2	-0,16m	C25/30
8	160mm	8,04m2	-0,16m	C25/30
9	160mm	14,90m2	-0,16m	C25/30
10	160mm	18,07m2	-0,16m	C25/30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_1	γ_2	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	1,5		1,0
C	Użytkowe - Balkon	zmienne	1	1,5		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	1,5		1,0
E	Użytkowe-klatka schodowa	zmienne	1	1,5		1,0

1.4. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_1	γ_2	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(30,22; 18,02)
					12,3kN/m	(30,22; 17,22)
2	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(25,93; 18,02)
					12,3kN/m	(25,93; 17,22)
3	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(38,42; 18,02)
					12,3kN/m	(38,42; 17,22)
4	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(32,83; 18,02)
					12,3kN/m	(32,83; 17,22)
5	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(6,82; 18,02)
					12,3kN/m	(6,82; 17,22)
6	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(39,92; 10,77)
					12,3kN/m	(40,72; 10,77)
7	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(20,17; 18,02)
					12,3kN/m	(20,17; 17,22)
8	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(12,28; 18,02)
					12,3kN/m	(12,28; 17,22)
9	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(6,82; -0,12)
					12,3kN/m	(6,82; -0,92)
10	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(12,28; -0,12)
					12,3kN/m	(12,28; -0,92)
11	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(-0,12; 6,09)
					12,3kN/m	(-0,92; 6,09)
12	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(1,44; -0,12)
					12,3kN/m	(1,44; -0,92)
13	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(26,47; -0,12)
					12,3kN/m	(26,47; -0,92)
14	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(32,23; -0,12)
					12,3kN/m	(32,23; -0,92)
15	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(19,57; -0,12)
					12,3kN/m	(19,57; -0,92)
16	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(22,33; -0,12)
					12,3kN/m	(22,33; -0,92)
17	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(0,12; 9,18)
					1,85kN/m ²	(0,12; 6,27)
					1,85kN/m ²	(4,63; 6,27)
					1,85kN/m ²	(4,63; 9,18)
18	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(1,62; 6,27)
					1,85kN/m ²	(1,62; 1,62)
					1,85kN/m ²	(9,28; 1,62)
					1,85kN/m ²	(9,28; 6,27)
19	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(38,30; 18,02)
					1,85kN/m ²	(38,30; 10,65)

					1,85kN/m ²	(40,72; 10,65)
					1,85kN/m ²	(40,72; 18,02)
20	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(0,12; 16,98)
					1,85kN/m ²	(0,12; 9,42)
					1,85kN/m ²	(6,58; 9,42)
					1,85kN/m ²	(6,58; 16,98)
21	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(6,58; 15,48)
					1,85kN/m ²	(6,58; 9,42)
					1,85kN/m ²	(12,52; 9,42)
					1,85kN/m ²	(12,52; 15,48)
22	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(12,52; 16,98)
					1,85kN/m ²	(12,52; 9,42)
					1,85kN/m ²	(19,93; 9,42)
					1,85kN/m ²	(19,93; 16,98)
23	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(1,62; 1,62)
					1,85kN/m ²	(1,62; 0,12)
					1,85kN/m ²	(6,58; 0,12)
					1,85kN/m ²	(6,58; 1,62)
24	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(4,63; 7,38)
					1,85kN/m ²	(4,63; 6,27)
					1,85kN/m ²	(9,28; 6,27)
					1,85kN/m ²	(9,28; 7,38)
25	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(26,35; 1,38)
					1,85kN/m ²	(26,35; -0,92)
					1,85kN/m ²	(32,35; -0,92)
					1,85kN/m ²	(32,35; 1,38)
26	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(38,42; 7,50)
					1,85kN/m ²	(38,42; 4,50)
					1,85kN/m ²	(40,72; 4,50)
					1,85kN/m ²	(40,72; 7,50)
27	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(6,70; 1,38)
					1,85kN/m ²	(6,70; -0,92)
					1,85kN/m ²	(12,40; -0,92)
					1,85kN/m ²	(12,40; 1,38)
28	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(19,45; 1,38)
					1,85kN/m ²	(19,45; -0,92)
					1,85kN/m ²	(22,45; -0,92)
					1,85kN/m ²	(22,45; 1,38)
29	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(6,70; 18,02)
					1,85kN/m ²	(6,70; 15,72)
					1,85kN/m ²	(12,40; 15,72)
					1,85kN/m ²	(12,40; 18,02)
30	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m ²	(-0,92; 6,15)
					1,85kN/m ²	(-0,92; -0,92)

KONSTRUKCJA

					1,85kN/m2	(1,50; -0,92)
					1,85kN/m2	(1,50; 6,15)
31	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(30,10; 18,02)
					1,85kN/m2	(30,10; 15,72)
					1,85kN/m2	(32,95; 15,72)
					1,85kN/m2	(32,95; 18,02)
32	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(20,05; 18,02)
					1,85kN/m2	(20,05; 15,72)
					1,85kN/m2	(26,05; 15,72)
					1,85kN/m2	(26,05; 18,02)
33	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(19,93; 15,48)
					1,85kN/m2	(19,93; 9,42)
					1,85kN/m2	(26,17; 9,42)
					1,85kN/m2	(26,17; 15,48)
34	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(39,68; 7,62)
					1,85kN/m2	(39,68; 10,53)
					1,85kN/m2	(38,18; 10,53)
					1,85kN/m2	(38,18; 7,62)
35	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,18; 9,42)
					1,85kN/m2	(34,97; 9,42)
					1,85kN/m2	(34,97; 7,62)
					1,85kN/m2	(38,18; 7,62)
36	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(16,57; 3,87)
					1,85kN/m2	(19,64; 3,87)
					1,85kN/m2	(19,64; 7,62)
					1,85kN/m2	(16,57; 7,62)
37	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(4,87; 7,62)
					1,85kN/m2	(34,73; 7,62)
					1,85kN/m2	(34,73; 9,18)
					1,85kN/m2	(4,87; 9,18)
38	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,18; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 4,38)
					1,85kN/m2	(38,18; 4,38)
39	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(32,47; 0,12)
					1,85kN/m2	(38,18; 0,12)
					1,85kN/m2	(38,18; 7,38)
					1,85kN/m2	(32,47; 7,38)
40	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,18; 16,98)
					1,85kN/m2	(33,07; 16,98)
					1,85kN/m2	(33,07; 9,42)
					1,85kN/m2	(38,18; 9,42)
41	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(33,07; 15,48)
					1,85kN/m2	(30,22; 15,48)

KONSTRUKCJA

					1,85kN/m2	(30,22; 9,42)
					1,85kN/m2	(33,07; 9,42)
42	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(12,52; 1,62)
					1,85kN/m2	(12,52; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 1,62)
43	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,85kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,85kN/m2	(26,23; 0,12)
					1,85kN/m2	(26,23; 7,38)
44	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(26,17; 16,98)
					1,85kN/m2	(26,17; 9,42)
					1,85kN/m2	(29,98; 9,42)
					1,85kN/m2	(29,98; 16,98)
45	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(9,52; 7,38)
					1,85kN/m2	(9,52; 1,62)
					1,85kN/m2	(16,33; 1,62)
					1,85kN/m2	(16,33; 7,38)
46	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(26,23; 1,62)
					1,85kN/m2	(29,23; 1,62)
					1,85kN/m2	(29,23; 7,38)
					1,85kN/m2	(26,23; 7,38)
47	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(32,47; 1,62)
					1,85kN/m2	(32,47; 7,38)
					1,85kN/m2	(29,47; 7,38)
					1,85kN/m2	(29,47; 1,62)
48	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(19,57; 3,91)
					1,85kN/m2	(19,57; 1,62)
					1,85kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,85kN/m2	(22,57; 3,91)
49	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(22,57; 5,95)
					1,85kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,85kN/m2	(20,94; 7,38)
					1,85kN/m2	(20,94; 5,95)
50	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(32,47; 0,12)
					1,50kN/m2	(38,18; 0,12)
					1,50kN/m2	(38,18; 7,38)
					1,50kN/m2	(32,47; 7,38)
51	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(26,23; 1,62)
					1,50kN/m2	(29,23; 1,62)
					1,50kN/m2	(29,23; 7,38)
					1,50kN/m2	(26,23; 7,38)
52	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(26,17; 16,98)
					1,50kN/m2	(26,17; 9,42)

KONSTRUKCJA

					1,50kN/m2	(29,98; 9,42)
					1,50kN/m2	(29,98; 16,98)
53	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(4,63; 7,38)
					1,50kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,50kN/m2	(9,28; 6,27)
					1,50kN/m2	(9,28; 7,38)
54	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(22,57; 5,95)
					1,50kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,50kN/m2	(20,94; 7,38)
					1,50kN/m2	(20,94; 5,95)
55	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(38,18; 16,98)
					1,50kN/m2	(33,07; 16,98)
					1,50kN/m2	(33,07; 9,42)
					1,50kN/m2	(38,18; 9,42)
56	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(38,18; 9,42)
					1,50kN/m2	(34,97; 9,42)
					1,50kN/m2	(34,97; 7,62)
					1,50kN/m2	(38,18; 7,62)
57	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(38,18; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 4,38)
					1,50kN/m2	(38,18; 4,38)
58	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(32,47; 1,62)
					1,50kN/m2	(32,47; 7,38)
					1,50kN/m2	(29,47; 7,38)
					1,50kN/m2	(29,47; 1,62)
59	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(9,52; 7,38)
					1,50kN/m2	(9,52; 1,62)
					1,50kN/m2	(16,33; 1,62)
					1,50kN/m2	(16,33; 7,38)
60	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(1,62; 6,27)
					1,50kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,50kN/m2	(9,28; 1,62)
					1,50kN/m2	(9,28; 6,27)
61	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(12,52; 1,62)
					1,50kN/m2	(12,52; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 1,62)
62	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(19,57; 3,91)
					1,50kN/m2	(19,57; 1,62)
					1,50kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,50kN/m2	(22,57; 3,91)
63	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 9,18)
					1,50kN/m2	(0,12; 6,27)

KONSTRUKCJA

					1,50kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,50kN/m2	(4,63; 9,18)
64	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(6,58; 15,48)
					1,50kN/m2	(6,58; 9,42)
					1,50kN/m2	(12,52; 9,42)
					1,50kN/m2	(12,52; 15,48)
65	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,50kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,50kN/m2	(26,23; 0,12)
					1,50kN/m2	(26,23; 7,38)
66	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(19,93; 15,48)
					1,50kN/m2	(19,93; 9,42)
					1,50kN/m2	(26,17; 9,42)
					1,50kN/m2	(26,17; 15,48)
67	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,50kN/m2	(1,62; 0,12)
					1,50kN/m2	(6,58; 0,12)
					1,50kN/m2	(6,58; 1,62)
68	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 16,98)
					1,50kN/m2	(0,12; 9,42)
					1,50kN/m2	(6,58; 9,42)
					1,50kN/m2	(6,58; 16,98)
69	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(39,68; 7,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 10,53)
					1,50kN/m2	(38,18; 10,53)
					1,50kN/m2	(38,18; 7,62)
70	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(33,07; 15,48)
					1,50kN/m2	(30,22; 15,48)
					1,50kN/m2	(30,22; 9,42)
					1,50kN/m2	(33,07; 9,42)
71	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(12,52; 16,98)
					1,50kN/m2	(12,52; 9,42)
					1,50kN/m2	(19,93; 9,42)
					1,50kN/m2	(19,93; 16,98)
72	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(26,35; 1,38)
					3,25kN/m2	(26,35; -0,92)
					3,25kN/m2	(32,35; -0,92)
					3,25kN/m2	(32,35; 1,38)
73	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(6,70; 18,02)
					3,25kN/m2	(6,70; 15,72)
					3,25kN/m2	(12,40; 15,72)
					3,25kN/m2	(12,40; 18,02)
74	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(38,42; 7,50)
					3,25kN/m2	(38,42; 4,50)

KONSTRUKCJA

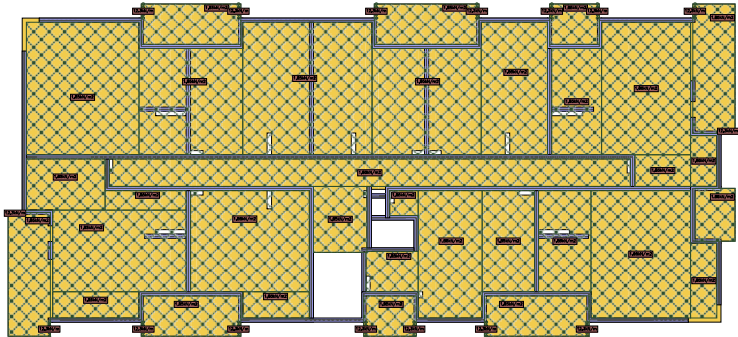
					3,25kN/m2	(40,72; 4,50)
					3,25kN/m2	(40,72; 7,50)
75	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(-0,92; 6,15)
					3,25kN/m2	(-0,92; -0,92)
					3,25kN/m2	(1,50; -0,92)
					3,25kN/m2	(1,50; 6,15)
76	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(6,70; 1,38)
					3,25kN/m2	(6,70; -0,92)
					3,25kN/m2	(12,40; -0,92)
					3,25kN/m2	(12,40; 1,38)
77	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(38,30; 18,02)
					3,25kN/m2	(38,30; 10,65)
					3,25kN/m2	(40,72; 10,65)
					3,25kN/m2	(40,72; 18,02)
78	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(20,05; 18,02)
					3,25kN/m2	(20,05; 15,72)
					3,25kN/m2	(26,05; 15,72)
					3,25kN/m2	(26,05; 18,02)
79	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(19,45; 1,38)
					3,25kN/m2	(19,45; -0,92)
					3,25kN/m2	(22,45; -0,92)
					3,25kN/m2	(22,45; 1,38)
80	C	pole	1,5	1,0	3,25kN/m2	(30,10; 18,02)
					3,25kN/m2	(30,10; 15,72)
					3,25kN/m2	(32,95; 15,72)
					3,25kN/m2	(32,95; 18,02)
81	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(12,52; 16,98)
					0,80kN/m2	(12,52; 9,42)
					0,80kN/m2	(19,93; 9,42)
					0,80kN/m2	(19,93; 16,98)
82	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(33,07; 15,48)
					0,80kN/m2	(30,22; 15,48)
					0,80kN/m2	(30,22; 9,42)
					0,80kN/m2	(33,07; 9,42)
83	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(39,68; 7,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 10,53)
					0,80kN/m2	(38,18; 10,53)
					0,80kN/m2	(38,18; 7,62)
84	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(19,93; 15,48)
					0,80kN/m2	(19,93; 9,42)
					0,80kN/m2	(26,17; 9,42)
					0,80kN/m2	(26,17; 15,48)
85	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(1,62; 1,62)
					0,80kN/m2	(1,62; 0,12)

KONSTRUKCJA

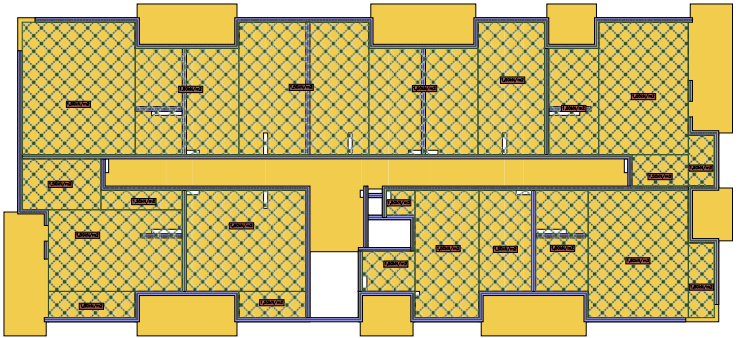
					0,80kN/m2	(6,58; 0,12)
					0,80kN/m2	(6,58; 1,62)
86	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 16,98)
					0,80kN/m2	(0,12; 9,42)
					0,80kN/m2	(6,58; 9,42)
					0,80kN/m2	(6,58; 16,98)
87	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(22,57; 7,38)
					0,80kN/m2	(22,57; 0,12)
					0,80kN/m2	(26,23; 0,12)
					0,80kN/m2	(26,23; 7,38)
88	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(6,58; 15,48)
					0,80kN/m2	(6,58; 9,42)
					0,80kN/m2	(12,52; 9,42)
					0,80kN/m2	(12,52; 15,48)
89	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 9,18)
					0,80kN/m2	(0,12; 6,27)
					0,80kN/m2	(4,63; 6,27)
					0,80kN/m2	(4,63; 9,18)
90	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(19,57; 3,91)
					0,80kN/m2	(19,57; 1,62)
					0,80kN/m2	(22,57; 1,62)
					0,80kN/m2	(22,57; 3,91)
91	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(12,52; 1,62)
					0,80kN/m2	(12,52; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 1,62)
92	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(1,62; 6,27)
					0,80kN/m2	(1,62; 1,62)
					0,80kN/m2	(9,28; 1,62)
					0,80kN/m2	(9,28; 6,27)
93	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(38,18; 9,42)
					0,80kN/m2	(34,97; 9,42)
					0,80kN/m2	(34,97; 7,62)
					0,80kN/m2	(38,18; 7,62)
94	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(22,57; 5,95)
					0,80kN/m2	(22,57; 7,38)
					0,80kN/m2	(20,94; 7,38)
					0,80kN/m2	(20,94; 5,95)
95	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(38,18; 16,98)
					0,80kN/m2	(33,07; 16,98)
					0,80kN/m2	(33,07; 9,42)
					0,80kN/m2	(38,18; 9,42)
96	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(38,18; 0,12)
					0,80kN/m2	(39,68; 0,12)

					0,80kN/m2	(39,68; 4,38)
					0,80kN/m2	(38,18; 4,38)
97	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(32,47; 1,62)
					0,80kN/m2	(32,47; 7,38)
					0,80kN/m2	(29,47; 7,38)
					0,80kN/m2	(29,47; 1,62)
98	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(4,63; 7,38)
					0,80kN/m2	(4,63; 6,27)
					0,80kN/m2	(9,28; 6,27)
					0,80kN/m2	(9,28; 7,38)
99	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(26,17; 16,98)
					0,80kN/m2	(26,17; 9,42)
					0,80kN/m2	(29,98; 9,42)
					0,80kN/m2	(29,98; 16,98)
100	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(9,52; 7,38)
					0,80kN/m2	(9,52; 1,62)
					0,80kN/m2	(16,33; 1,62)
					0,80kN/m2	(16,33; 7,38)
101	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(26,23; 1,62)
					0,80kN/m2	(29,23; 1,62)
					0,80kN/m2	(29,23; 7,38)
					0,80kN/m2	(26,23; 7,38)
102	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(32,47; 0,12)
					0,80kN/m2	(38,18; 0,12)
					0,80kN/m2	(38,18; 7,38)
					0,80kN/m2	(32,47; 7,38)
103	E	pole	1,5	1,0	3,00kN/m2	(16,57; 3,87)
					3,00kN/m2	(19,64; 3,87)
					3,00kN/m2	(19,64; 7,62)
					3,00kN/m2	(16,57; 7,62)
104	K	pole	1,5	1,0	2,00kN/m2	(4,87; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 9,18)
					2,00kN/m2	(4,87; 9,18)

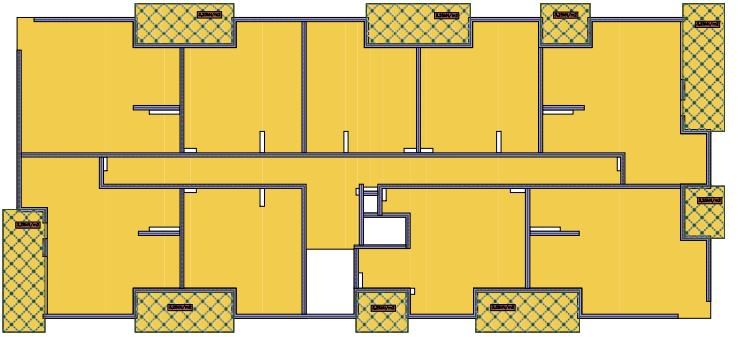
1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup
Grupa A



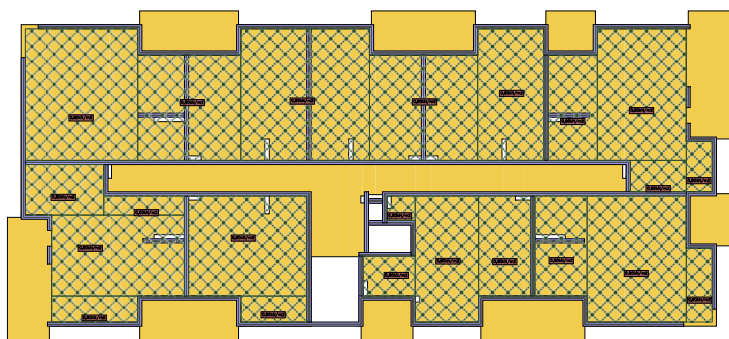
Grupa B



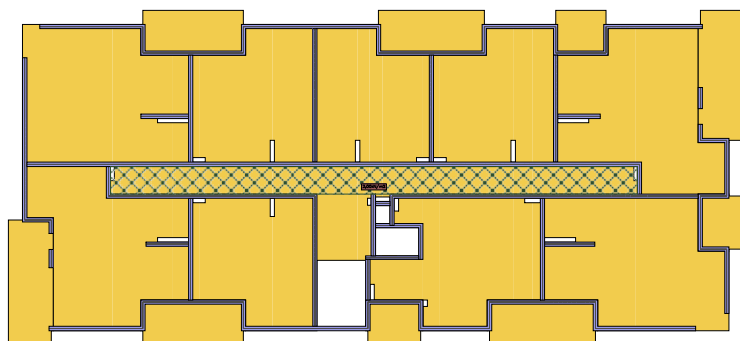
Grupa C



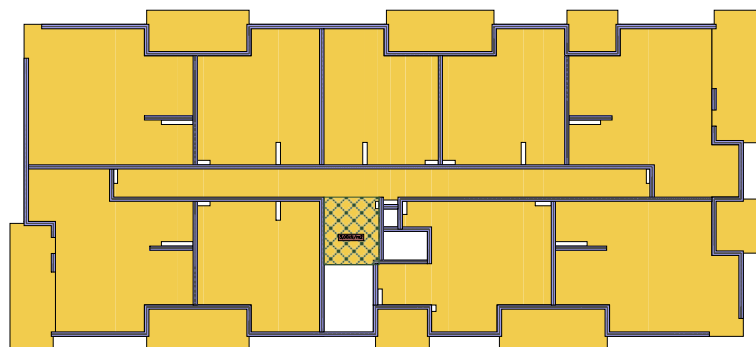
Grupa D



Grupa K



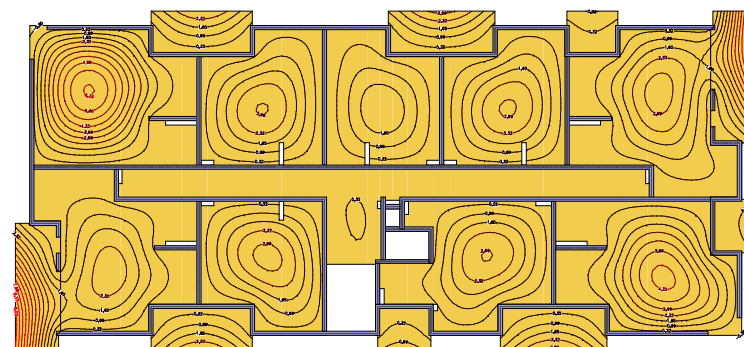
Grupa E



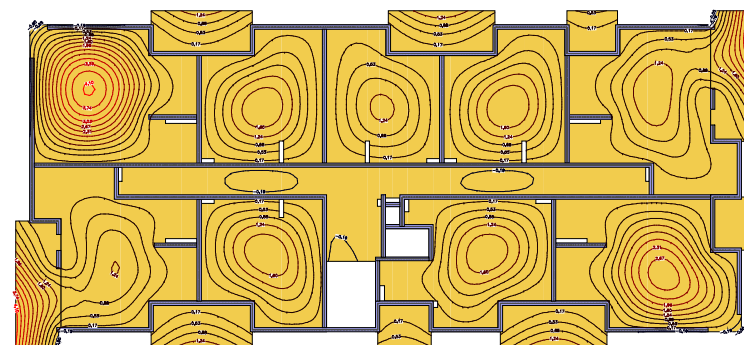
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

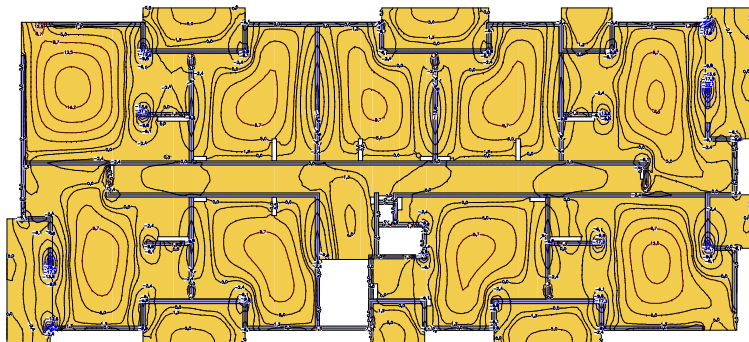


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

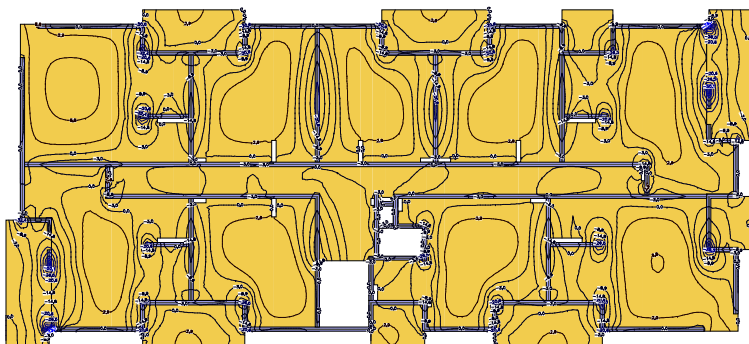


2.2. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

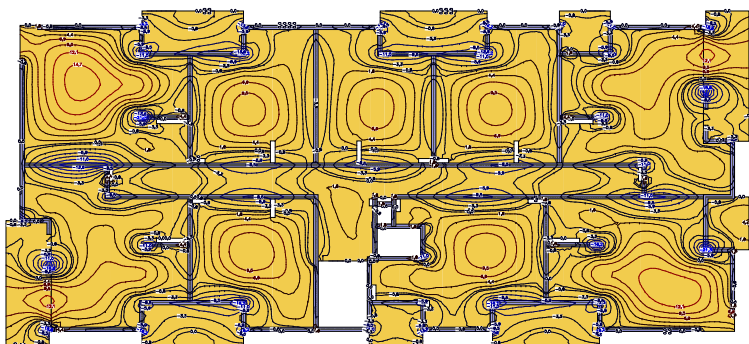


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

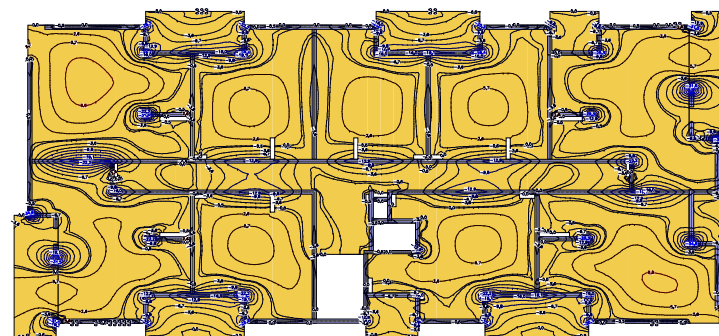


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

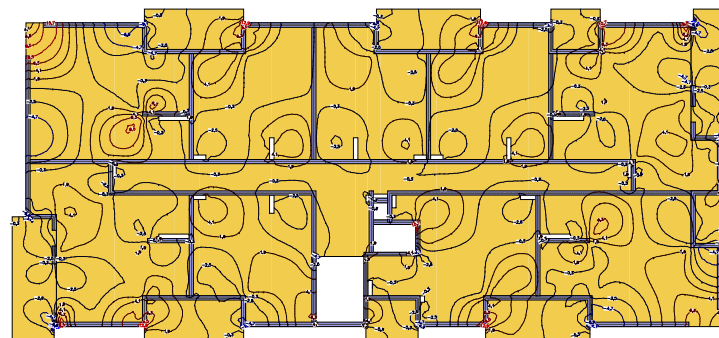


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

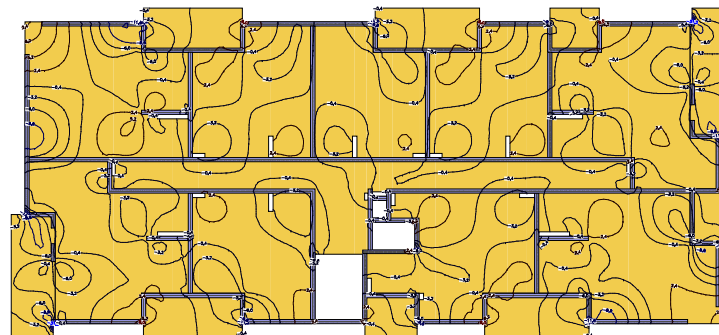


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

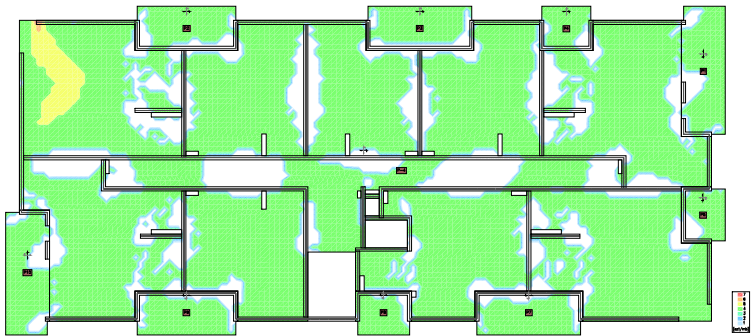


3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

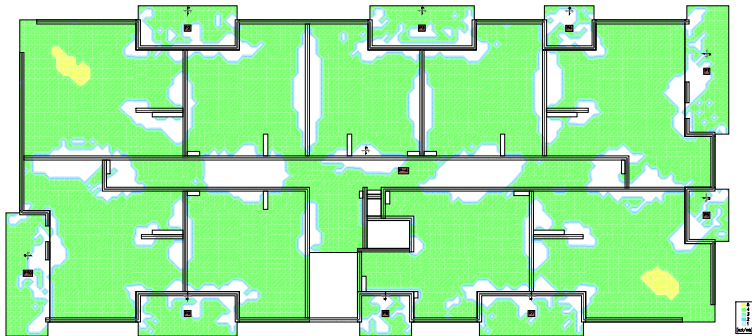
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



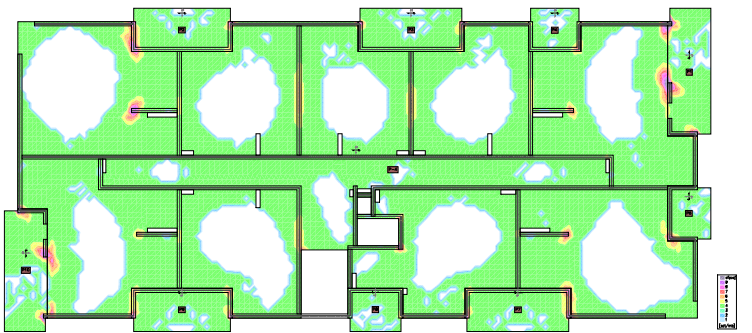
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



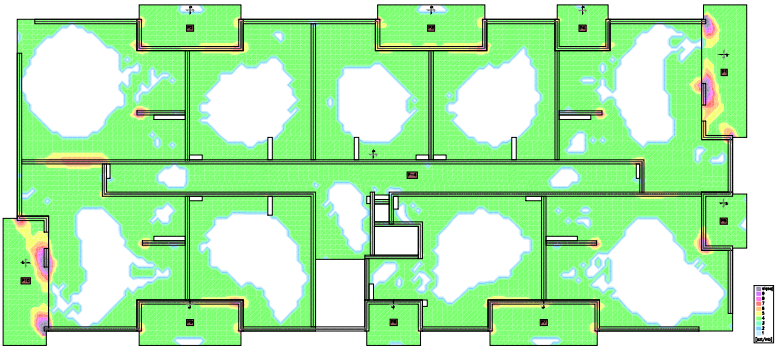
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



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	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	593,72m2
2	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	18,07m2
3	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	14,90m2
4	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	14,90m2
5	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	15,66m2
6	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	8,04m2
7	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	8,04m2
8	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	7,66m2
9	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	15,66m2
30	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	270,00°	18,83m2

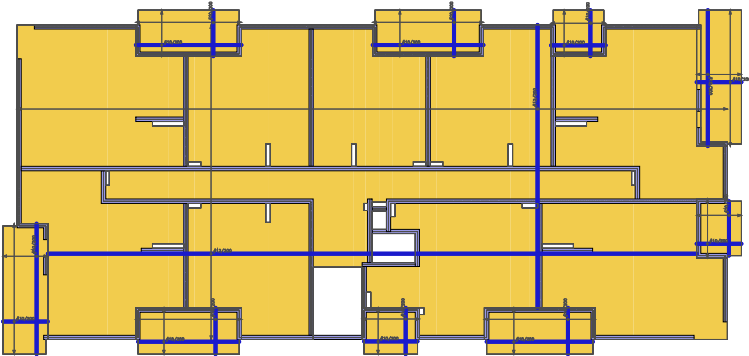
Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
10	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	608,46m2
11	A-IIIN	#10/200	#12/200	20mm	0,00°	14,02m2
12	A-IIIN	#10/200	#12/200	20mm	0,00°	27,38m2
13	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	33,11m2
14	A-IIIN	#10/200	#12/200	20mm	0,00°	26,32m2
15	A-IIIN	#12/200	#10/200	20mm	0,00°	16,76m2
16	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	26,32m2
17	A-IIIN	#10/200	#12/200	20mm	0,00°	16,23m2
18	A-IIIN	#10/200	#12/200	20mm	0,00°	28,42m2
19	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
20	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
21	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2
22	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,24m2

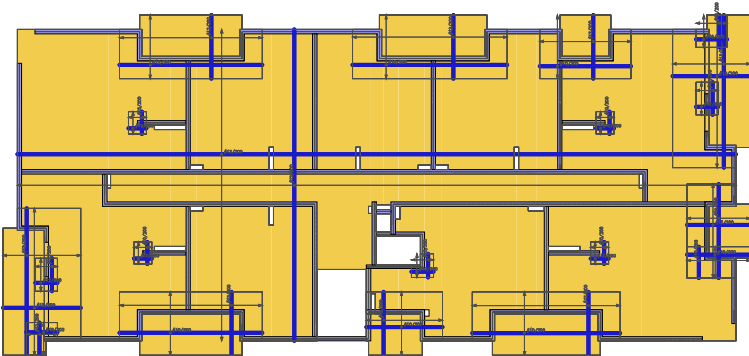
23	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	5,26m2
24	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	34,41m2
25	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	2,26m2
26	A-IIIN	#16/200	#12/200	20mm	0,00°	2,67m2
27	A-IIIN	#16/200	#14/200	20mm	0,00°	2,64m2
28	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	2,26m2
29	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	1,33m2

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



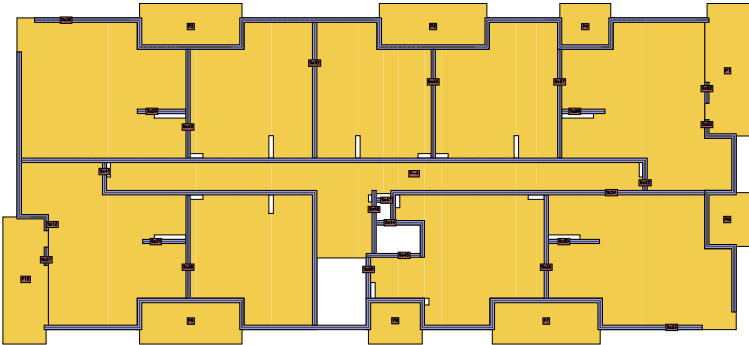
Zbrojenie górne



3.4. Strefy przebiecia (wg PN-B-03264:2002)

3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:300



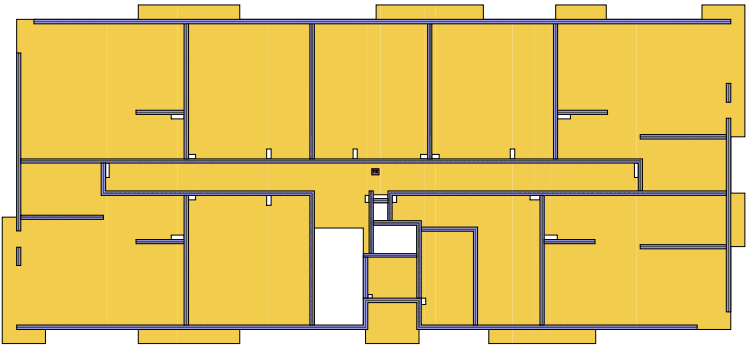
PŁYTA NAD PARTEREM

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
2	200mm	711,22m2	-0,10m	C25/30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_1	γ_2	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	zmiennie	1	1,5		1,0

KONSTRUKCJA

C	Użytkowe - Balkon	zmiennie	1	1,3		1,0
D	Zastępcze od ścianek działowych	zmiennie	1	1,5		1,0
S	Śnieg	zmiennie	1	1,5		1,0
K	Użytkowe-komunikacja	zmiennie	1	1,5		1,0
E	Użytkowe-klatka schodowa	zmiennie	1	1,5		1,0

1.4. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_1	γ_2	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(39,92; 7,44)
					12,3kN/m	(40,72; 7,44)
2	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(39,92; 4,56)
					12,3kN/m	(40,72; 4,56)
3	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(39,92; 10,71)
					12,3kN/m	(40,72; 10,71)
4	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(12,34; -0,92)
					12,3kN/m	(12,34; -0,12)
5	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(22,39; -0,92)
					12,3kN/m	(22,39; -0,12)
6	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(32,29; -0,92)
					12,3kN/m	(32,29; -0,12)
7	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(38,36; 17,22)
					12,3kN/m	(38,36; 18,02)
8	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(30,16; 17,22)
					12,3kN/m	(30,16; 18,02)
9	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(25,99; 18,02)
					12,3kN/m	(25,99; 17,22)
10	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(32,89; 18,02)
					12,3kN/m	(32,89; 17,22)
11	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(6,76; 17,22)
					12,3kN/m	(6,76; 18,02)
12	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(12,34; 18,02)
					12,3kN/m	(12,34; 17,22)
13	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(20,11; 17,22)
					12,3kN/m	(20,11; 18,02)
14	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(26,41; -0,92)
					12,3kN/m	(26,41; -0,12)
15	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(-0,92; 6,09)
					12,3kN/m	(-0,12; 6,09)
16	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(1,44; -0,92)
					12,3kN/m	(1,44; -0,12)
17	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(19,51; -0,92)
					12,3kN/m	(19,51; -0,12)
18	A	nóż	1,0	1,0	12,3kN/m	(6,76; -0,92)

KONSTRUKCJA

					12,3kN/m	(6,76; -0,12)
19	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(0,12; 16,98)
					1,85kN/m2	(0,12; 15,48)
					1,85kN/m2	(6,58; 15,48)
					1,85kN/m2	(6,58; 16,98)
20	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(12,52; 1,62)
					1,85kN/m2	(12,52; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 1,62)
21	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(12,52; 16,98)
					1,85kN/m2	(12,52; 15,48)
					1,85kN/m2	(16,33; 15,48)
					1,85kN/m2	(16,33; 16,98)
22	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(26,17; 16,98)
					1,85kN/m2	(26,17; 15,48)
					1,85kN/m2	(29,98; 15,48)
					1,85kN/m2	(29,98; 16,98)
23	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(16,57; 16,98)
					1,85kN/m2	(16,57; 15,48)
					1,85kN/m2	(19,93; 15,48)
					1,85kN/m2	(19,93; 16,98)
24	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(20,17; 18,02)
					1,85kN/m2	(20,17; 15,72)
					1,85kN/m2	(25,93; 15,72)
					1,85kN/m2	(25,93; 18,02)
25	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(6,82; 18,02)
					1,85kN/m2	(6,82; 15,72)
					1,85kN/m2	(12,28; 15,72)
					1,85kN/m2	(12,28; 18,02)
26	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(30,22; 18,02)
					1,85kN/m2	(30,22; 15,72)
					1,85kN/m2	(32,83; 15,72)
					1,85kN/m2	(32,83; 18,02)
27	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,85kN/m2	(1,62; 0,12)
					1,85kN/m2	(6,58; 0,12)
					1,85kN/m2	(6,58; 1,62)
28	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(6,82; 1,38)
					1,85kN/m2	(6,82; -0,92)
					1,85kN/m2	(12,28; -0,92)
					1,85kN/m2	(12,28; 1,38)
29	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(33,07; 16,98)
					1,85kN/m2	(33,07; 15,48)
					1,85kN/m2	(38,18; 15,48)

KONSTRUKCJA

					1,85kN/m2	(38,18; 16,98)
30	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,18; 4,38)
					1,85kN/m2	(38,18; 1,62)
					1,85kN/m2	(39,68; 1,62)
					1,85kN/m2	(39,68; 4,38)
31	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(19,57; 1,38)
					1,85kN/m2	(19,57; -0,92)
					1,85kN/m2	(22,33; -0,92)
					1,85kN/m2	(22,33; 1,38)
32	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(32,47; 1,62)
					1,85kN/m2	(32,47; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 1,62)
33	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(26,47; 1,38)
					1,85kN/m2	(26,47; -0,92)
					1,85kN/m2	(32,23; -0,92)
					1,85kN/m2	(32,23; 1,38)
34	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,85kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,85kN/m2	(26,23; 0,12)
					1,85kN/m2	(26,23; 1,62)
35	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(-0,92; 6,03)
					1,85kN/m2	(-0,92; -0,92)
					1,85kN/m2	(1,38; -0,92)
					1,85kN/m2	(1,38; 6,03)
36	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,18; 10,53)
					1,85kN/m2	(38,18; 9,03)
					1,85kN/m2	(39,68; 9,03)
					1,85kN/m2	(39,68; 10,53)
37	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,42; 18,02)
					1,85kN/m2	(38,42; 10,77)
					1,85kN/m2	(40,72; 10,77)
					1,85kN/m2	(40,72; 18,02)
38	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(4,63; 7,38)
					1,85kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,85kN/m2	(16,33; 6,27)
					1,85kN/m2	(16,33; 7,38)
39	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(38,42; 7,38)
					1,85kN/m2	(38,42; 4,62)
					1,85kN/m2	(40,72; 4,62)
					1,85kN/m2	(40,72; 7,38)
40	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(4,87; 9,18)
					1,85kN/m2	(4,87; 7,62)
					1,85kN/m2	(34,73; 7,62)

KONSTRUKCJA

					1,85kN/m2	(34,73; 9,18)
41	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(19,57; 3,91)
					1,85kN/m2	(19,57; 1,62)
					1,85kN/m2	(22,33; 1,62)
					1,85kN/m2	(22,33; 3,91)
42	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(20,94; 7,38)
					1,85kN/m2	(20,94; 5,95)
					1,85kN/m2	(22,57; 5,95)
					1,85kN/m2	(22,57; 7,38)
43	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(16,57; 7,62)
					1,85kN/m2	(16,57; 5,55)
					1,85kN/m2	(19,64; 5,55)
					1,85kN/m2	(19,64; 7,62)
44	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(34,97; 9,42)
					1,85kN/m2	(34,97; 7,62)
					1,85kN/m2	(39,68; 7,62)
					1,85kN/m2	(39,68; 9,42)
45	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(1,62; 6,27)
					1,85kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,85kN/m2	(16,33; 1,62)
					1,85kN/m2	(16,33; 6,27)
46	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(0,12; 15,48)
					1,85kN/m2	(0,12; 9,42)
					1,85kN/m2	(38,18; 9,42)
					1,85kN/m2	(38,18; 15,48)
47	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(0,12; 9,18)
					1,85kN/m2	(0,12; 6,27)
					1,85kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,85kN/m2	(4,63; 9,18)
48	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,85kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,85kN/m2	(38,18; 1,62)
					1,85kN/m2	(38,18; 7,38)
49	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,50kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,50kN/m2	(38,18; 1,62)
					1,50kN/m2	(38,18; 7,38)
50	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(26,17; 16,98)
					1,50kN/m2	(26,17; 15,48)
					1,50kN/m2	(29,98; 15,48)
					1,50kN/m2	(29,98; 16,98)
51	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(16,57; 16,98)
					1,50kN/m2	(16,57; 15,48)
					1,50kN/m2	(19,93; 15,48)

KONSTRUKCJA

					1,50kN/m2	(19,93; 16,98)
52	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(12,52; 16,98)
					1,50kN/m2	(12,52; 15,48)
					1,50kN/m2	(16,33; 15,48)
					1,50kN/m2	(16,33; 16,98)
53	B	pole	1,5	1,0	2,00kN/m2	(4,87; 9,18)
					2,00kN/m2	(4,87; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 9,18)
54	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(38,18; 4,38)
					1,50kN/m2	(38,18; 1,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 1,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 4,38)
55	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(38,18; 10,53)
					1,50kN/m2	(38,18; 9,03)
					1,50kN/m2	(39,68; 9,03)
					1,50kN/m2	(39,68; 10,53)
56	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(22,57; 1,62)
					1,50kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,50kN/m2	(26,23; 0,12)
					1,50kN/m2	(26,23; 1,62)
57	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(33,07; 16,98)
					1,50kN/m2	(33,07; 15,48)
					1,50kN/m2	(38,18; 15,48)
					1,50kN/m2	(38,18; 16,98)
58	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(32,47; 1,62)
					1,50kN/m2	(32,47; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 1,62)
59	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(1,62; 6,27)
					1,50kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,50kN/m2	(16,33; 1,62)
					1,50kN/m2	(16,33; 6,27)
60	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(4,63; 7,38)
					1,50kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,50kN/m2	(16,33; 6,27)
					1,50kN/m2	(16,33; 7,38)
61	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 15,48)
					1,50kN/m2	(0,12; 9,42)
					1,50kN/m2	(38,18; 9,42)
					1,50kN/m2	(38,18; 15,48)
62	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(34,97; 9,42)
					1,50kN/m2	(34,97; 7,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 7,62)

KONSTRUKCJA

					1,50kN/m2	(39,68; 9,42)
63	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(12,52; 1,62)
					1,50kN/m2	(12,52; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 1,62)
64	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(16,57; 7,62)
					1,50kN/m2	(16,57; 5,55)
					1,50kN/m2	(19,64; 5,55)
					1,50kN/m2	(19,64; 7,62)
65	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 9,18)
					1,50kN/m2	(0,12; 6,27)
					1,50kN/m2	(4,63; 6,27)
					1,50kN/m2	(4,63; 9,18)
66	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(1,62; 1,62)
					1,50kN/m2	(1,62; 0,12)
					1,50kN/m2	(6,58; 0,12)
					1,50kN/m2	(6,58; 1,62)
67	B	pole	1,5	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)
68	B	pole	1,5	1,0	1,50kN/m2	(19,57; 3,91)
					1,50kN/m2	(19,57; 1,62)
					1,50kN/m2	(22,33; 1,62)
					1,50kN/m2	(22,33; 3,91)
69	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(-0,92; 6,03)
					3,25kN/m2	(-0,92; -0,92)
					3,25kN/m2	(1,38; -0,92)
					3,25kN/m2	(1,38; 6,03)
70	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(30,22; 18,02)
					3,25kN/m2	(30,22; 15,72)
					3,25kN/m2	(32,83; 15,72)
					3,25kN/m2	(32,83; 18,02)
71	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(38,42; 7,38)
					3,25kN/m2	(38,42; 4,62)
					3,25kN/m2	(40,72; 4,62)
					3,25kN/m2	(40,72; 7,38)
72	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(38,42; 18,02)
					3,25kN/m2	(38,42; 10,77)
					3,25kN/m2	(40,72; 10,77)
					3,25kN/m2	(40,72; 18,02)
73	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(6,82; 18,02)
					3,25kN/m2	(6,82; 15,72)
					3,25kN/m2	(12,28; 15,72)

KONSTRUKCJA

					3,25kN/m2	(12,28; 18,02)
74	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(19,57; 1,38)
					3,25kN/m2	(19,57; -0,92)
					3,25kN/m2	(22,33; -0,92)
					3,25kN/m2	(22,33; 1,38)
75	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(20,17; 18,02)
					3,25kN/m2	(20,17; 15,72)
					3,25kN/m2	(25,93; 15,72)
					3,25kN/m2	(25,93; 18,02)
76	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(26,47; 1,38)
					3,25kN/m2	(26,47; -0,92)
					3,25kN/m2	(32,23; -0,92)
					3,25kN/m2	(32,23; 1,38)
77	C	pole	1,3	1,0	3,25kN/m2	(6,82; 1,38)
					3,25kN/m2	(6,82; -0,92)
					3,25kN/m2	(12,28; -0,92)
					3,25kN/m2	(12,28; 1,38)
78	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(4,63; 7,38)
					0,80kN/m2	(4,63; 6,27)
					0,80kN/m2	(16,33; 6,27)
					0,80kN/m2	(16,33; 7,38)
79	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(34,97; 9,42)
					0,80kN/m2	(34,97; 7,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 7,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 9,42)
80	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 16,98)
					0,80kN/m2	(0,12; 15,48)
					0,80kN/m2	(6,58; 15,48)
					0,80kN/m2	(6,58; 16,98)
81	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(12,52; 16,98)
					0,80kN/m2	(12,52; 15,48)
					0,80kN/m2	(16,33; 15,48)
					0,80kN/m2	(16,33; 16,98)
82	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 15,48)
					0,80kN/m2	(0,12; 9,42)
					0,80kN/m2	(38,18; 9,42)
					0,80kN/m2	(38,18; 15,48)
83	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(4,87; 9,18)
					0,80kN/m2	(4,87; 7,62)
					0,80kN/m2	(34,73; 7,62)
					0,80kN/m2	(34,73; 9,18)
84	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(38,18; 10,53)
					0,80kN/m2	(38,18; 9,03)
					0,80kN/m2	(39,68; 9,03)

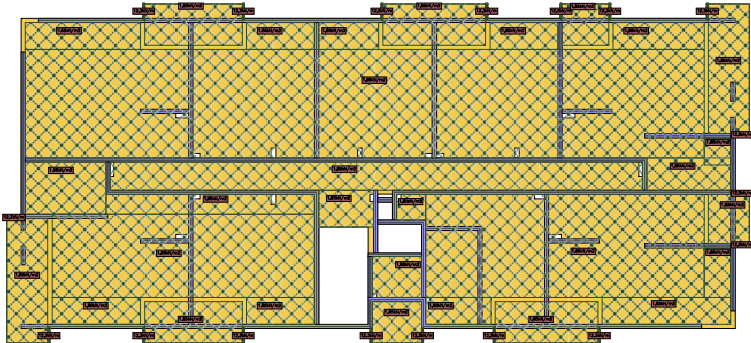
KONSTRUKCJA

					0,80kN/m2	(39,68; 10,53)
85	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(1,62; 1,62)
					0,80kN/m2	(1,62; 0,12)
					0,80kN/m2	(6,58; 0,12)
					0,80kN/m2	(6,58; 1,62)
86	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(12,52; 1,62)
					0,80kN/m2	(12,52; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 1,62)
87	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(19,57; 3,91)
					0,80kN/m2	(19,57; 1,62)
					0,80kN/m2	(22,33; 1,62)
					0,80kN/m2	(22,33; 3,91)
88	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(33,07; 16,98)
					0,80kN/m2	(33,07; 15,48)
					0,80kN/m2	(38,18; 15,48)
					0,80kN/m2	(38,18; 16,98)
89	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(32,47; 1,62)
					0,80kN/m2	(32,47; 0,12)
					0,80kN/m2	(39,68; 0,12)
					0,80kN/m2	(39,68; 1,62)
90	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(22,57; 1,62)
					0,80kN/m2	(22,57; 0,12)
					0,80kN/m2	(26,23; 0,12)
					0,80kN/m2	(26,23; 1,62)
91	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 9,18)
					0,80kN/m2	(0,12; 6,27)
					0,80kN/m2	(4,63; 6,27)
					0,80kN/m2	(4,63; 9,18)
92	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(16,57; 7,62)
					0,80kN/m2	(16,57; 5,55)
					0,80kN/m2	(19,64; 5,55)
					0,80kN/m2	(19,64; 7,62)
93	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(16,57; 16,98)
					0,80kN/m2	(16,57; 15,48)
					0,80kN/m2	(19,93; 15,48)
					0,80kN/m2	(19,93; 16,98)
94	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(22,57; 7,38)
					0,80kN/m2	(22,57; 1,62)
					0,80kN/m2	(38,18; 1,62)
					0,80kN/m2	(38,18; 7,38)
95	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(1,62; 6,27)
					0,80kN/m2	(1,62; 1,62)
					0,80kN/m2	(16,33; 1,62)

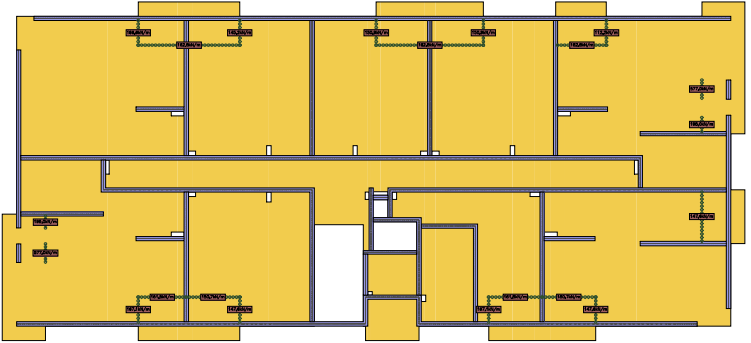
					0,80kN/m2	(16,33; 6,27)
96	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(26,17; 16,98)
					0,80kN/m2	(26,17; 15,48)
					0,80kN/m2	(29,98; 15,48)
					0,80kN/m2	(29,98; 16,98)
97	D	pole	1,5	1,0	0,80kN/m2	(38,18; 4,38)
					0,80kN/m2	(38,18; 1,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 1,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 4,38)
98	R	nóż	1,0	1,0	195,0kN/m	(1,50; 5,38)
					195,0kN/m	(1,50; 6,03)
99	R	nóż	1,0	1,0	147,6kN/m	(32,35; 0,12)
					147,6kN/m	(32,35; 1,50)
100	R	nóż	1,0	1,0	577,0kN/m	(1,50; 3,47)
					577,0kN/m	(1,50; 4,48)
101	R	nóż	1,0	1,0	112,2kN/m	(32,95; 15,60)
					112,2kN/m	(32,95; 16,98)
102	R	nóż	1,0	1,0	577,0kN/m	(38,30; 12,64)
					577,0kN/m	(38,30; 13,65)
103	R	nóż	1,0	1,0	147,6kN/m	(38,30; 4,64)
					147,6kN/m	(38,30; 7,38)
104	R	nóż	1,0	1,0	195,0kN/m	(38,30; 10,77)
					195,0kN/m	(38,30; 11,56)
105	R	nóż	1,0	1,0	167,1kN/m	(26,35; 0,12)
					167,1kN/m	(26,35; 1,50)
106	R	nóż	1,0	1,0	150,7kN/m	(29,35; 1,50)
					150,7kN/m	(32,35; 1,50)
107	R	nóż	1,0	1,0	151,5kN/m	(26,35; 1,50)
					151,5kN/m	(29,35; 1,50)
108	R	nóż	1,0	1,0	162,8kN/m	(30,22; 15,60)
					162,8kN/m	(32,95; 15,60)
109	R	nóż	1,0	1,0	147,6kN/m	(12,40; 0,12)
					147,6kN/m	(12,40; 1,50)
110	R	nóż	1,0	1,0	162,8kN/m	(6,70; 15,60)
					162,8kN/m	(12,40; 15,60)
111	R	nóż	1,0	1,0	150,7kN/m	(9,40; 1,50)
					150,7kN/m	(12,40; 1,50)
112	R	nóż	1,0	1,0	151,5kN/m	(6,70; 1,50)
					151,5kN/m	(9,40; 1,50)
113	R	nóż	1,0	1,0	167,1kN/m	(6,70; 0,12)
					167,1kN/m	(6,70; 1,50)
114	R	nóż	1,0	1,0	150,9kN/m	(20,05; 15,60)
					150,9kN/m	(20,05; 16,98)
115	R	nóż	1,0	1,0	150,9kN/m	(26,05; 15,60)

					150,9kN/m	(26,05; 16,98)
116	R	nóż	1,0	1,0	162,8kN/m	(20,05; 15,60)
					162,8kN/m	(26,05; 15,60)
117	R	nóż	1,0	1,0	145,2kN/m	(12,40; 16,98)
					145,2kN/m	(12,40; 15,60)
118	R	nóż	1,0	1,0	166,6kN/m	(6,70; 16,98)
					166,6kN/m	(6,70; 15,60)

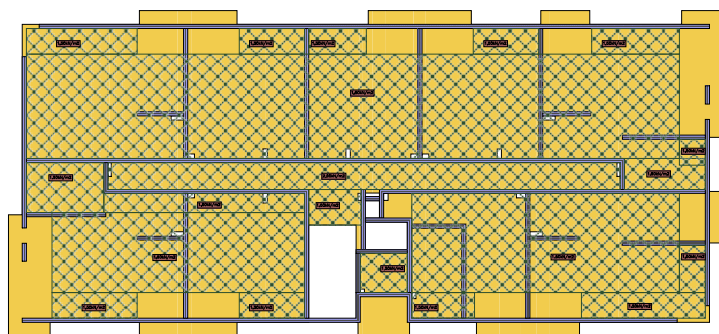
1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup
Grupa A



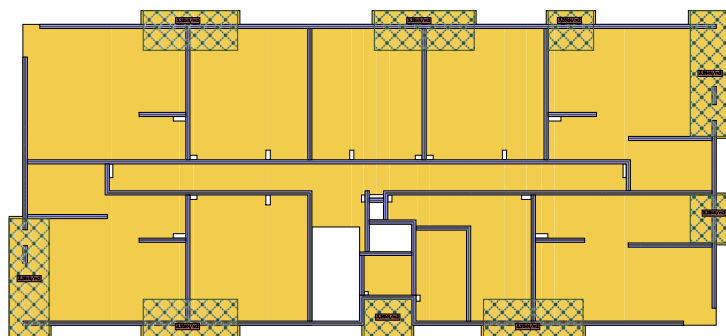
Grupa R



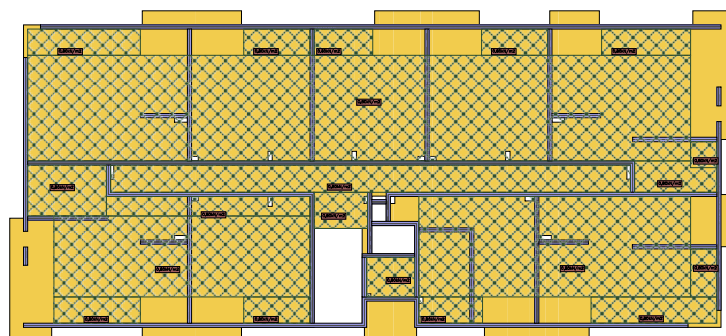
Grupa B



Grupa C



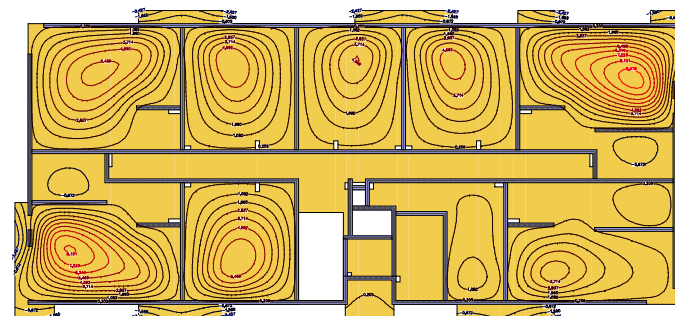
Grupa D



2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

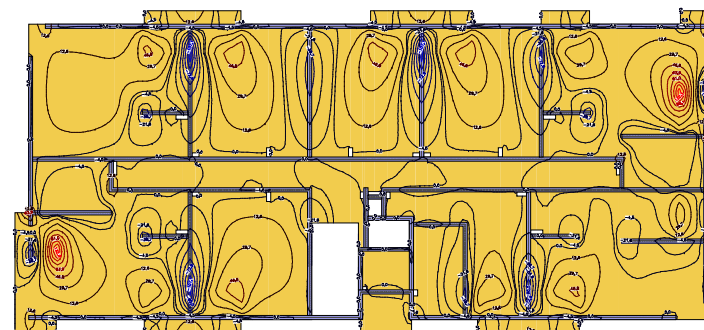


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

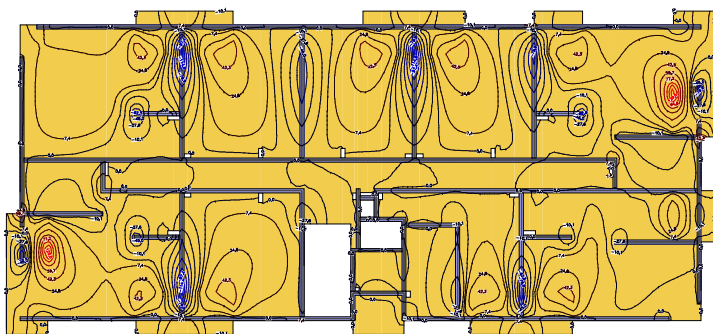


2.2. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

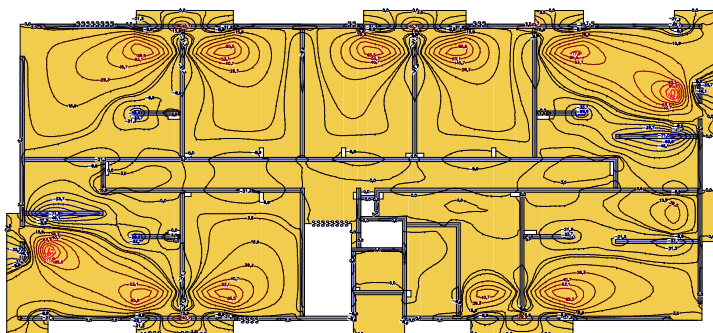


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

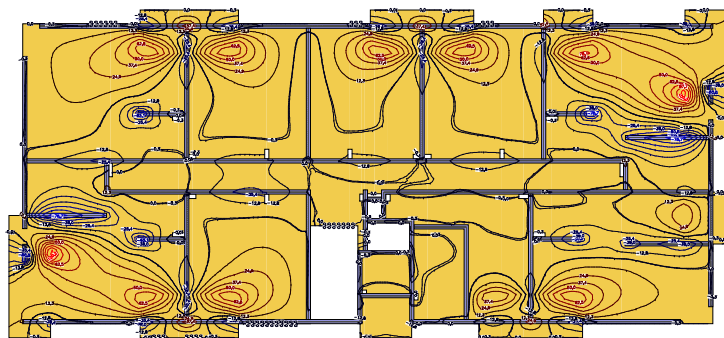


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

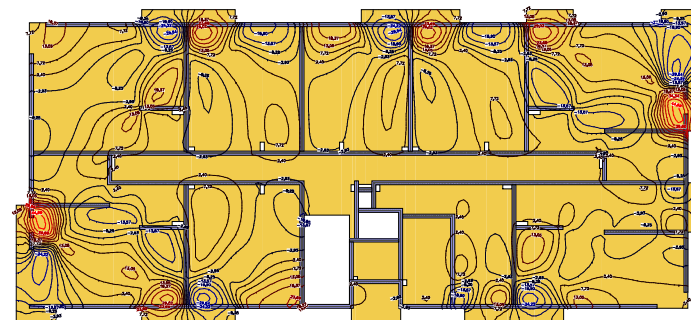


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

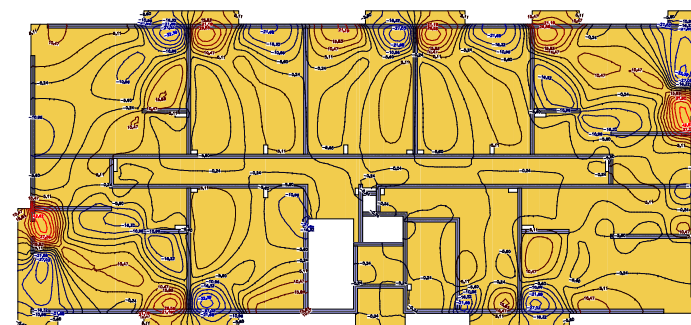


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

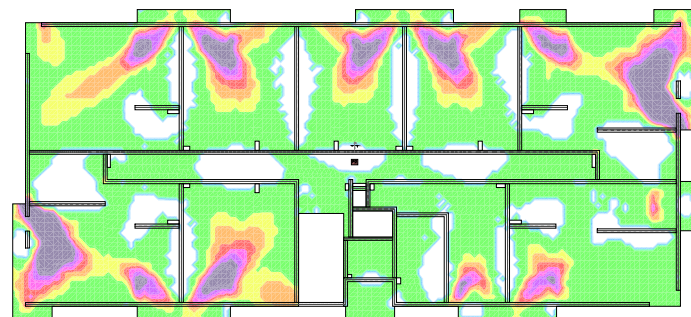


3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

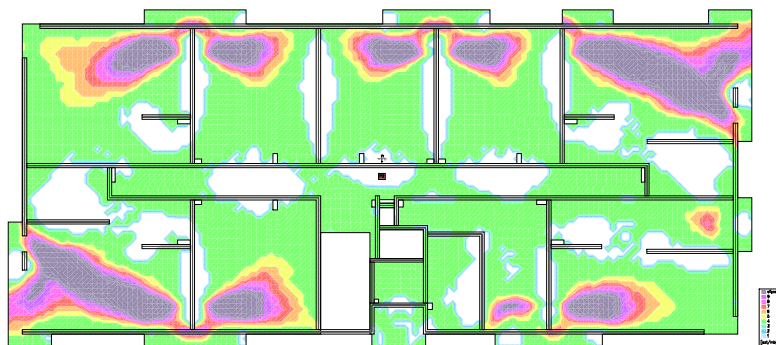
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



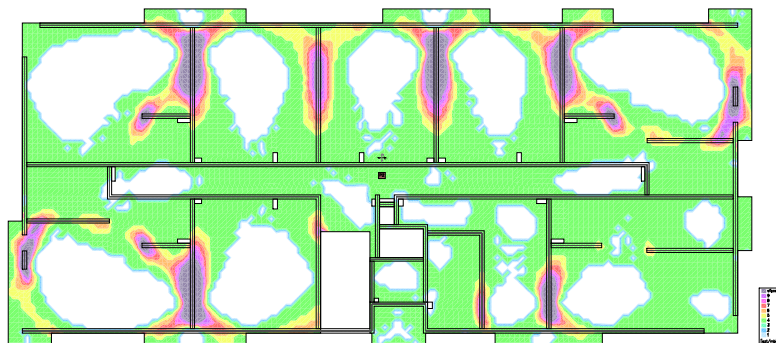
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



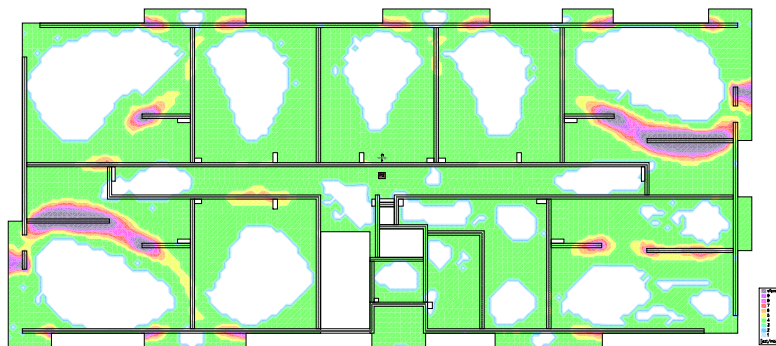
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

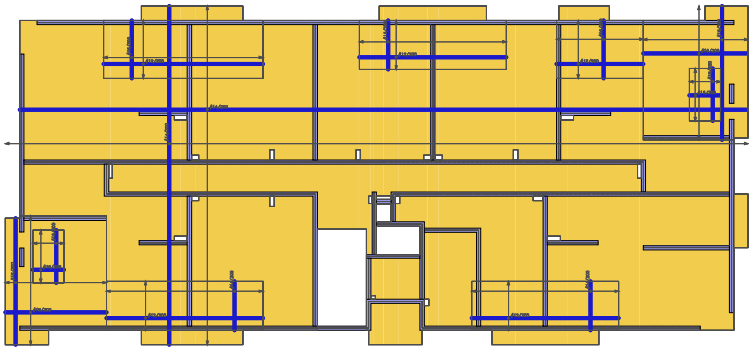
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
39	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	711,22m2
55	A-IIIN	#16/200	#16/200	20mm	0,00°	38,07m2
56	A-IIIN	#16/200	#16/200	32mm	0,00°	5,12m2
57	A-IIIN	#16/200	#16/200	32mm	0,00°	41,11m2
58	A-IIIN	#16/200	#16/200	32mm	0,00°	5,12m2
59	A-IIIN	#12/200	#16/200	32mm	0,00°	28,97m2
60	A-IIIN	#12/200	#16/200	32mm	0,00°	22,58m2
61	A-IIIN	#12/200	#16/200	32mm	0,00°	15,78m2
62	A-IIIN	#12/200	#14/200	32mm	0,00°	22,58m2
63	A-IIIN	#12/200	#14/200	32mm	0,00°	24,03m2

Zbrojenie górne

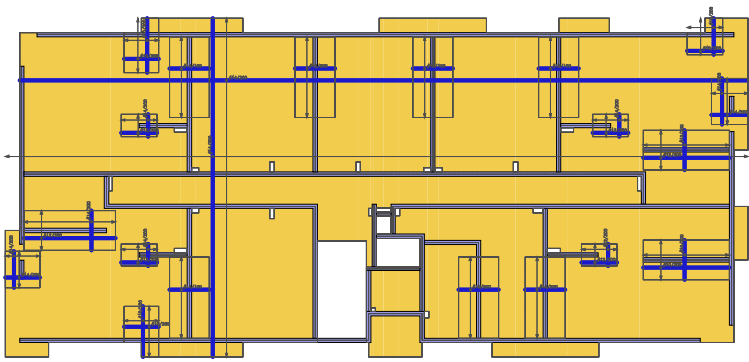
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	4,71m2
2	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	5,12m2
3	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	3,28m2
4	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	10,72m2
5	A-IIIN	#10/200	-	20mm	0,00°	10,17m2
54	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	711,22m2
64	A-IIIN	#16/100	-	20mm	0,00°	10,08m2
65	A-IIIN	#16/100	-	20mm	0,00°	10,08m2
66	A-IIIN	#12/100	-	20mm	0,00°	10,08m2
67	A-IIIN	#12/200	#14/200	20mm	0,00°	2,48m2
68	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	5,24m2
69	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	10,72m2
70	A-IIIN	#16/200	-	20mm	0,00°	10,17m2
71	A-IIIN	#14/100	-	20mm	0,00°	10,17m2
72	A-IIIN	#12/200	#14/200	20mm	0,00°	2,48m2
73	A-IIIN	#12/200	#14/200	20mm	0,00°	11,39m2
74	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	3,94m2
75	A-IIIN	#12/200	#14/200	20mm	0,00°	2,48m2
76	A-IIIN	#12/200	-	20mm	0,00°	10,08m2
77	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	2,48m2

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



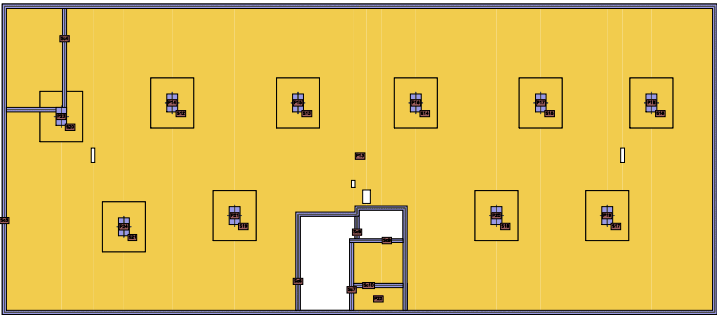
PŁYTA PIWNICĄ

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
13	350mm	603,46m2	-0,17m	C30/37
14	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
15	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
16	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
17	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
18	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
19	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
20	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
21	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
22	200mm	5,64m2	-0,25m	C30/37
23	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37
24	700mm	6,72m2	-0,35m	C30/37

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_1	γ_2	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
K	Użytkowe-komunikacja	zmienne	1	1,4		1,0
E	Użytkowe-klatka	zmienne	1	1,4		1,0

	schodowa					
--	----------	--	--	--	--	--

1.4. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_1	γ_2	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(16,33; 5,60)
					1,85kN/m2	(22,57; 5,60)
					1,85kN/m2	(22,57; 16,98)
					1,85kN/m2	(16,33; 16,98)
2	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(19,57; 0,12)
					1,85kN/m2	(22,33; 0,12)
					1,85kN/m2	(22,33; 3,91)
					1,85kN/m2	(19,57; 3,91)
3	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(0,12; 16,98)
					1,85kN/m2	(0,12; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,85kN/m2	(16,33; 16,98)
4	A	pole	1,0	1,0	1,85kN/m2	(22,57; 16,98)
					1,85kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,85kN/m2	(39,68; 16,98)
5	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(34,97; 7,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 7,62)
					1,50kN/m2	(39,68; 9,30)
					1,50kN/m2	(34,97; 9,30)
6	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 7,38)
					1,50kN/m2	(4,63; 7,38)
					1,50kN/m2	(4,63; 9,18)
					1,50kN/m2	(0,12; 9,18)
7	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(20,94; 5,95)
					1,50kN/m2	(22,57; 5,95)
					1,50kN/m2	(22,57; 7,38)
					1,50kN/m2	(20,94; 7,38)
8	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 9,42)
					1,50kN/m2	(39,68; 9,42)
					1,50kN/m2	(39,68; 16,98)
					1,50kN/m2	(0,12; 16,98)
9	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(0,12; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 0,12)
					1,50kN/m2	(16,33; 7,38)
					1,50kN/m2	(0,12; 7,38)
10	B	pole	1,4	1,0	1,50kN/m2	(22,57; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 0,12)
					1,50kN/m2	(39,68; 7,38)
					1,50kN/m2	(22,57; 7,38)

11	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 0,12)
					0,80kN/m2	(16,33; 7,38)
					0,80kN/m2	(0,12; 7,38)
12	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(22,57; 0,12)
					0,80kN/m2	(39,68; 0,12)
					0,80kN/m2	(39,68; 7,38)
					0,80kN/m2	(22,57; 7,38)
13	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 7,38)
					0,80kN/m2	(4,63; 7,38)
					0,80kN/m2	(4,63; 9,18)
					0,80kN/m2	(0,12; 9,18)
14	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(34,97; 7,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 7,62)
					0,80kN/m2	(39,68; 9,42)
					0,80kN/m2	(34,97; 9,42)
15	D	pole	1,3	1,0	0,80kN/m2	(0,12; 9,42)
					0,80kN/m2	(39,68; 9,42)
					0,80kN/m2	(39,68; 16,98)
					0,80kN/m2	(0,12; 16,98)
16	K	pole	1,4	1,0	2,00kN/m2	(19,57; 0,12)
					2,00kN/m2	(22,33; 0,12)
					2,00kN/m2	(22,33; 3,91)
					2,00kN/m2	(19,57; 3,91)
17	K	pole	1,4	1,0	2,00kN/m2	(4,87; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 7,62)
					2,00kN/m2	(34,73; 9,18)
					2,00kN/m2	(4,87; 9,18)
18	K	pole	1,4	1,0	2,00kN/m2	(16,57; 5,60)
					2,00kN/m2	(19,64; 5,60)
					2,00kN/m2	(19,64; 7,62)
					2,00kN/m2	(16,57; 7,62)
19	R	siła	1,0	1,0	350,0kN	(23,05; 15,60)
20	R	siła	1,0	1,0	350,0kN	(9,40; 1,50)
21	R	siła	1,0	1,0	210,0kN	(30,10; 15,60)
22	R	siła	1,0	1,0	350,0kN	(9,40; 15,60)
23	R	nóż	1,0	1,0	350,0kN/m	(25,61; 0,09)
					350,0kN/m	(25,61; 1,47)
24	R	nóż	1,0	1,0	178,0kN/m	(25,61; 1,47)
					178,0kN/m	(25,61; 5,48)
25	R	nóż	1,0	1,0	42,0kN/m	(22,57; 5,48)
					42,0kN/m	(25,61; 5,48)
26	R	nóż	1,0	1,0	167,0kN/m	(25,61; 7,50)
					167,0kN/m	(29,35; 7,50)

KONSTRUKCJA

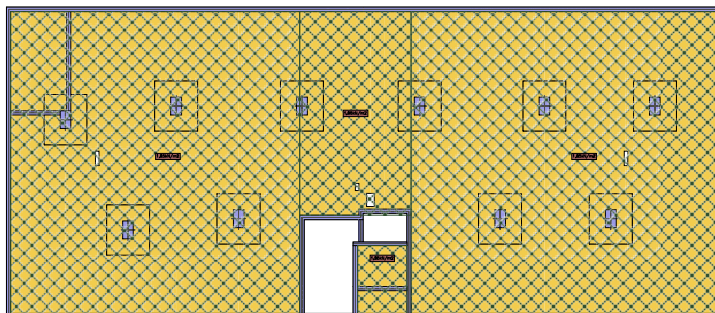
27	R	nóż	1,0	1,0	196,0kN/m	(30,10; 9,30)
					196,0kN/m	(34,85; 9,30)
28	R	nóż	1,0	1,0	268,0kN/m	(30,10; 9,30)
					268,0kN/m	(30,10; 15,60)
29	R	nóż	1,0	1,0	200,0kN/m	(34,85; 9,30)
					200,0kN/m	(34,85; 7,50)
30	R	nóż	1,0	1,0	157,0kN/m	(29,35; 7,50)
					157,0kN/m	(34,85; 7,50)
31	R	nóż	1,0	1,0	231,0kN/m	(34,85; 7,50)
					231,0kN/m	(39,68; 7,50)
32	R	nóż	1,0	1,0	167,0kN/m	(20,70; 7,50)
					167,0kN/m	(25,61; 7,50)
33	R	nóż	1,0	1,0	112,0kN/m	(19,76; 5,88)
					112,0kN/m	(19,76; 7,50)
34	R	nóż	1,0	1,0	137,0kN/m	(30,10; 12,02)
					137,0kN/m	(33,01; 12,02)
35	R	nóż	1,0	1,0	128,0kN/m	(20,82; 5,95)
					128,0kN/m	(20,82; 7,50)
36	R	nóż	1,0	1,0	278,0kN/m	(29,35; 1,50)
					278,0kN/m	(29,35; 5,58)
37	R	nóż	1,0	1,0	148,0kN/m	(19,76; 7,08)
					148,0kN/m	(20,82; 7,08)
38	R	nóż	1,0	1,0	150,0kN/m	(35,85; 10,65)
					150,0kN/m	(34,85; 10,65)
39	R	nóż	1,0	1,0	170,0kN/m	(29,35; 5,58)
					170,0kN/m	(29,35; 7,50)
40	R	nóż	1,0	1,0	220,0kN/m	(29,35; 0,12)
					220,0kN/m	(29,35; 1,50)
41	R	nóż	1,0	1,0	87,0kN/m	(29,35; 4,78)
					87,0kN/m	(32,32; 4,78)
42	R	nóż	1,0	1,0	218,0kN/m	(34,85; 10,65)
					218,0kN/m	(39,68; 10,65)
43	R	nóż	1,0	1,0	196,0kN/m	(34,84; 4,50)
					196,0kN/m	(39,68; 4,50)
44	R	nóż	1,0	1,0	80,0kN/m	(9,40; 0,12)
					80,0kN/m	(9,40; 1,50)
45	R	nóż	1,0	1,0	278,0kN/m	(9,40; 1,50)
					278,0kN/m	(9,40; 7,50)
46	R	nóż	1,0	1,0	200,0kN/m	(16,45; 7,50)
					200,0kN/m	(16,45; 5,70)
47	R	nóż	1,0	1,0	80,0kN/m	(9,40; 15,60)
					80,0kN/m	(9,40; 16,35)
					80,0kN/m	(9,40; 16,98)
48	R	nóż	1,0	1,0	280,0kN/m	(9,40; 9,30)

KONSTRUKCJA

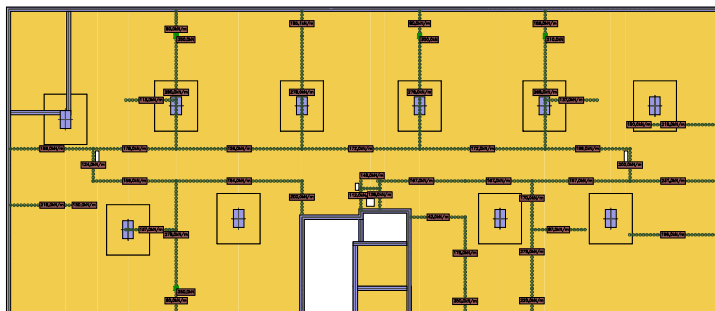
					280,0kN/m	(9,40; 15,60)
49	R	nóż	1,0	1,0	154,0kN/m	(9,40; 7,50)
					154,0kN/m	(16,45; 7,50)
50	R	nóż	1,0	1,0	124,0kN/m	(4,75; 9,30)
					124,0kN/m	(4,75; 7,50)
51	R	nóż	1,0	1,0	189,0kN/m	(0,12; 9,30)
					189,0kN/m	(4,75; 9,30)
52	R	nóż	1,0	1,0	159,0kN/m	(4,75; 7,50)
					159,0kN/m	(9,40; 7,50)
53	R	nóż	1,0	1,0	156,0kN/m	(9,40; 9,30)
					156,0kN/m	(16,45; 9,30)
54	R	nóż	1,0	1,0	178,0kN/m	(4,75; 9,30)
					178,0kN/m	(9,40; 9,30)
55	R	nóż	1,0	1,0	278,0kN/m	(23,05; 9,30)
					278,0kN/m	(23,05; 15,60)
56	R	nóż	1,0	1,0	80,0kN/m	(23,05; 15,60)
					80,0kN/m	(23,05; 16,98)
57	R	nóż	1,0	1,0	172,0kN/m	(16,45; 9,30)
					172,0kN/m	(23,05; 9,30)
58	R	nóż	1,0	1,0	156,0kN/m	(30,10; 15,60)
					156,0kN/m	(30,10; 16,98)
59	R	nóż	1,0	1,0	172,0kN/m	(23,05; 9,30)
					172,0kN/m	(30,10; 9,30)
60	R	nóż	1,0	1,0	185,1kN/m	(16,45; 15,60)
					185,1kN/m	(16,45; 16,98)
61	R	nóż	1,0	1,0	218,0kN/m	(0,12; 6,15)
					218,0kN/m	(4,75; 6,15)
62	R	nóż	1,0	1,0	150,0kN/m	(4,75; 6,15)
					150,0kN/m	(3,75; 6,15)
63	R	nóż	1,0	1,0	113,0kN/m	(6,58; 12,02)
					113,0kN/m	(9,40; 12,02)
64	R	nóż	1,0	1,0	278,0kN/m	(16,45; 9,30)
					278,0kN/m	(16,45; 15,60)
65	R	nóż	1,0	1,0	137,0kN/m	(6,58; 4,78)
					137,0kN/m	(9,40; 4,78)

1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

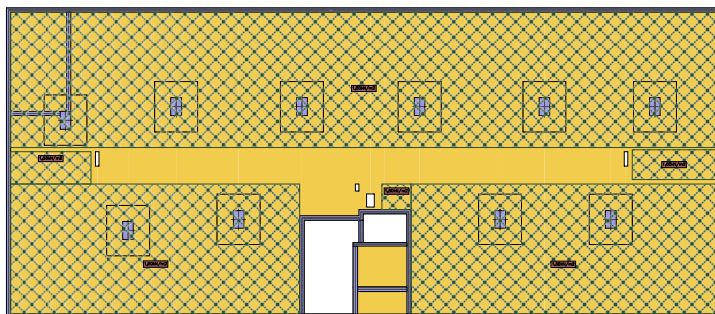
Grupa A



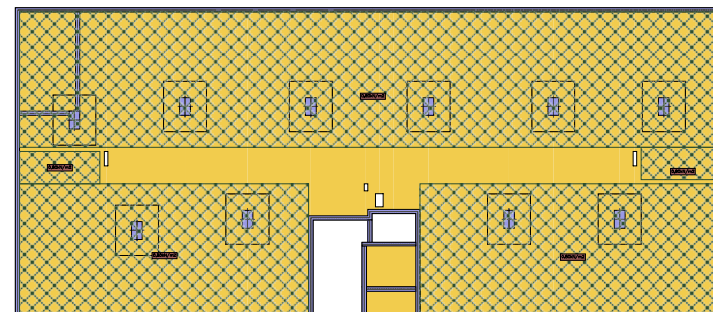
Grupa R



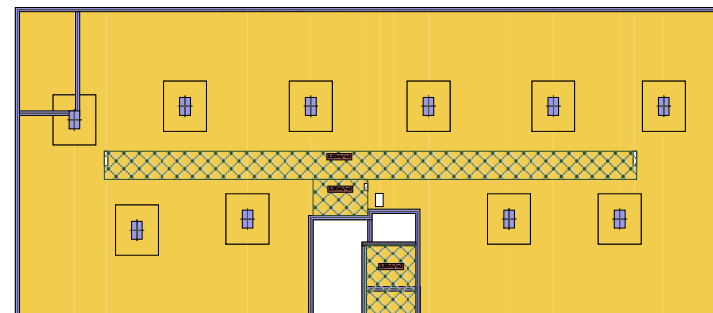
Grupa B



Grupa D



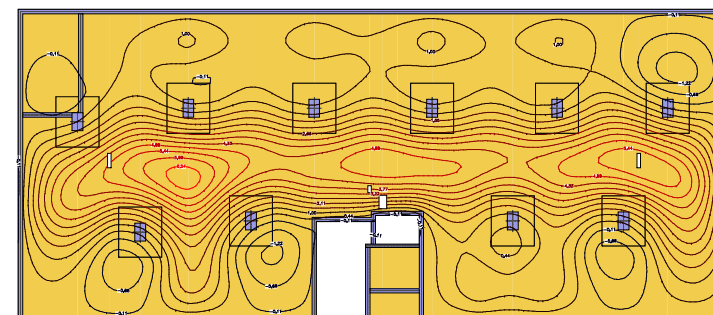
Grupa K



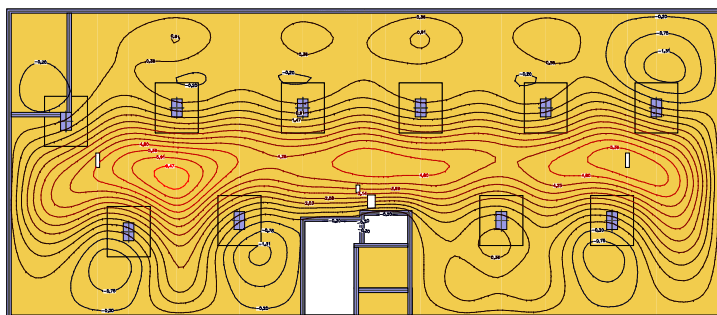
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

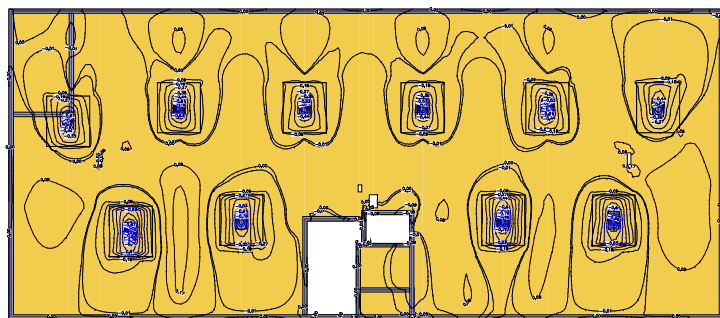


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

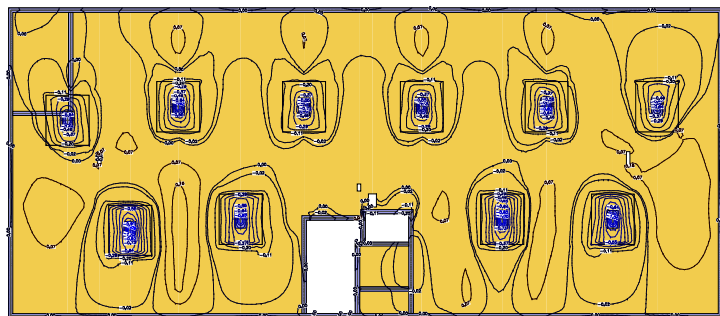


2.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

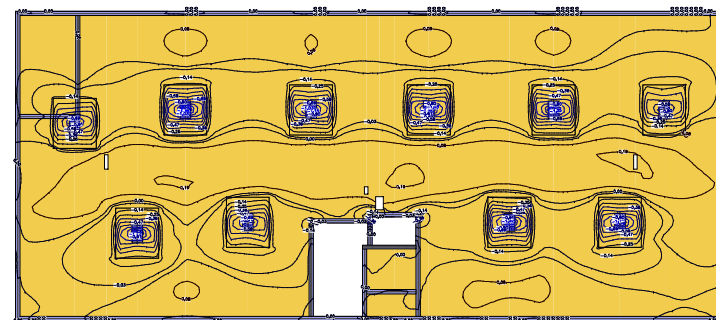


Wartości minimalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

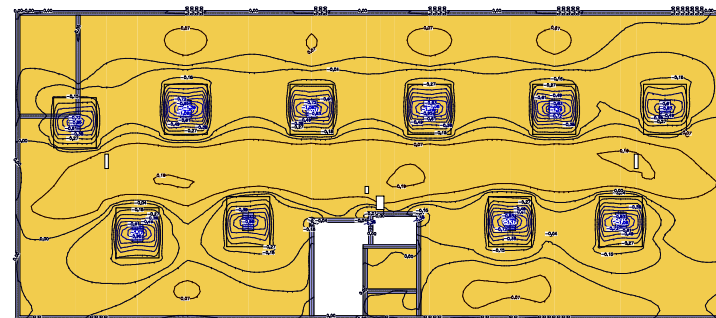


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

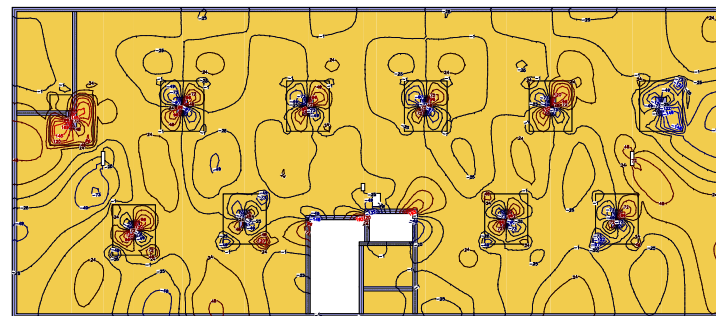


Wartości minimalne [1000*kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

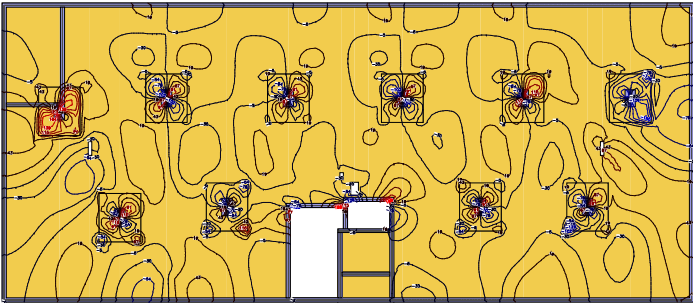


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



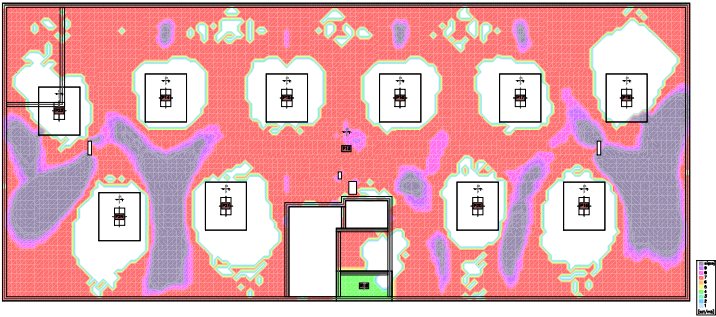
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



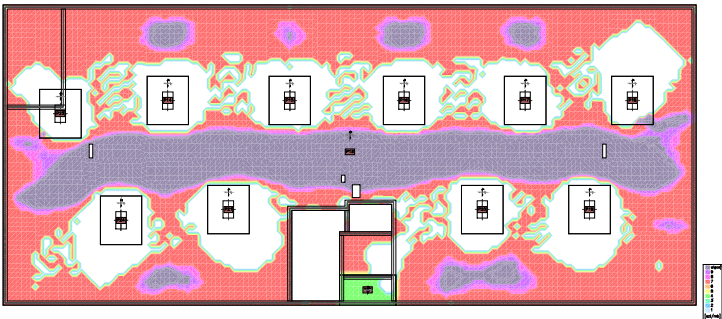
3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

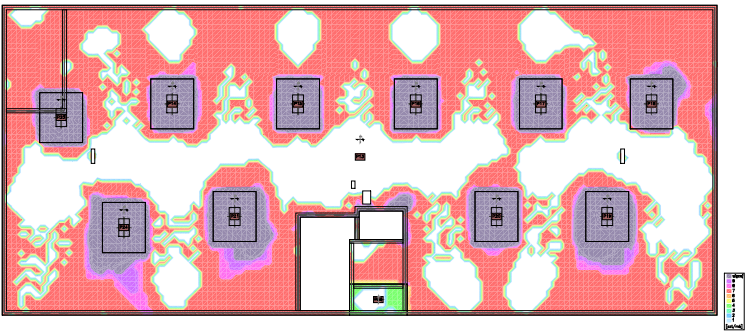
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:300



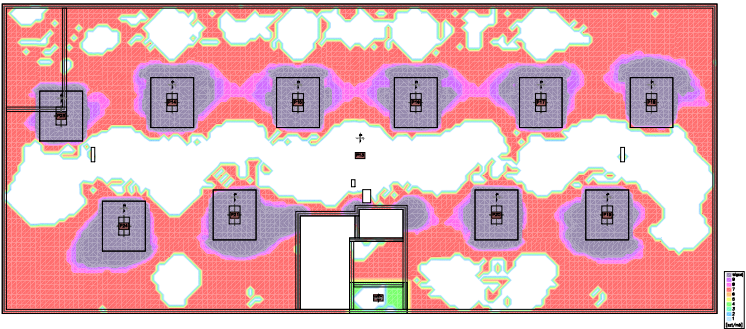
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:300



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

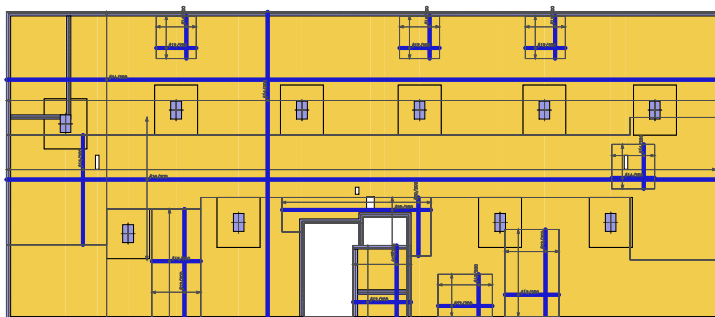
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#16/200	#12/200	20mm	0,00°	17,18m2
4	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	6,00m2
5	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	14,84m2
34	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	662,83m2
35	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	13,71m2
37	A-IIIN	#20/200	#20/200	20mm	0,00°	14,30m2
43	A-IIIN	#12/200	#14/200	20mm	0,00°	5,33m2
44	A-IIIN	#12/200	#16/200	20mm	0,00°	5,33m2
45	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	5,33m2
46	A-IIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	7,24m2
47	A-IIIN	#16/200	#16/200	20mm	0,00°	179,34m2

Zbrojenie górne

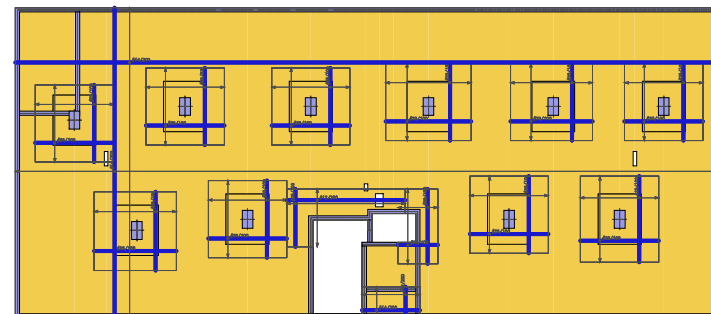
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#25/100	20mm	0,00°	13,26m ²
3	A-IIIN	#14/200	#14/200	20mm	0,00°	694,29m ²
6	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	21,12m ²
7	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	18,92m ²
25	A-IIIN	#25/100	#25/83	20mm	0,00°	18,92m ²
26	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	18,92m ²
27	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	20,64m ²
28	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	19,78m ²
29	A-IIIN	#20/100	#25/100	20mm	0,00°	18,92m ²
32	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	20,24m ²
33	A-IIIN	#14/200	#12/200	20mm	0,00°	5,64m ²
36	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	18,92m ²
49	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	18,92m ²
50	A-IIIN	#20/100	#25/100	20mm	0,00°	7,20m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Strefy przebicia (wg PN-B-03264:2002)

1

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 14 (1000x600mm) $N=3725,3\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67+1,27+1,67+1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3725,3\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,65 < 1$ (war. spełniony)

2

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 15 (1000x600mm) $N=3904,9\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67+1,27+1,67+1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3904,9\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,68 < 1$ (war. spełniony)

3

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 13 (1000x600mm) $N=3498,1\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67+1,27+1,67+1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3498,1\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,61 < 1$ (war. spełniony)

4

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 20 (1000x600mm) $N=2691,5\text{kN}$

średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 2691,5\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,47 < 1$ (war. spełniony)

5

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 12 (1000x600mm) $N = 4130,8\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 4130,8\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,72 < 1$ (war. spełniony)

6

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 18 (1000x600mm) $N = 3760,2\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3760,2\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,66 < 1$ (war. spełniony)

7

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 17 (1000x600mm) $N = 3459,4\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3459,4\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,61 < 1$ (war. spełniony)

8

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 19 (1000x600mm) $N = 2857,1\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 2857,1\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,50 < 1$ (war. spełniony)

9

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 21 (1000x600mm) $N = 3743,7\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 3743,7\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$

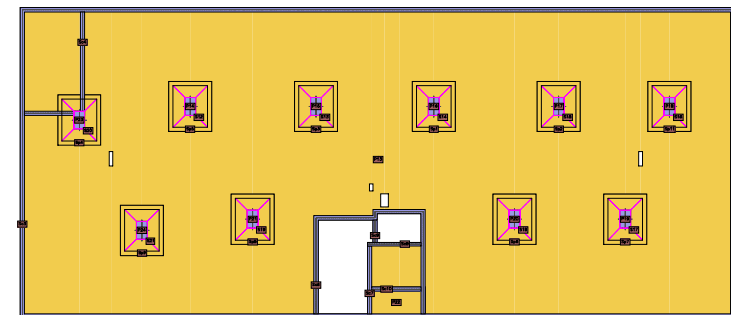
$N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,66 < 1$ (war. spełniony)

11

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,70\text{m}$ $d = 0,67\text{m}$
 siły: słup 16 (1000x600mm) $N = 2587,1\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,67 + 1,27 + 1,67 + 1,27 = 5,88\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = 2587,1\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 5705,5\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,45 < 1$ (war. spełniony)

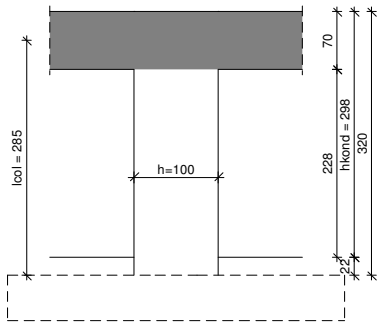
3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:300



4. SŁUPY ŻELBETOWE

S-1
SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b = 60,0 cm
Wysokość przekroju h = 100,0 cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:
- Wysokość rygla lewego 70,00 cm
- Wysokość rygla prawego 70,00 cm
Wysokość kondygnacji h_kond = 2,98 m
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,22 m
Węzeł dolny:
- Fundament
→ przyjęto wysokość słupa l_col = 2,85 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 _{2Sd,x} [kNm]	M _{2Sd,y} [kNm]
1.	prostoliniowy	4572,00	4572,00	909,55	--	-909,55

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości N_o = 47,02 kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → f_{cd} = 20,00 MPa, f_{td} = 1,33 MPa, E_{cm} = 32,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 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) φ = 2,17

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 435 MPa
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów Ø = 20 mm
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów Ø = 20 mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 435 MPa
Średnica strzemion Ø_s = 8 mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali RB500
Średnica prętów Ø = 10 mm

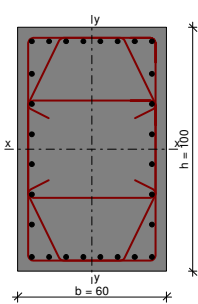
Otulenie:

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 **8Ø20** o A_{as} = 25,13 cm²
Przyjęto przez użytkownika dołem **8Ø20** o A_{si} = 25,13 cm²
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":
Przyjęto przez użytkownika po **8Ø20** o A_s = 25,13 cm²
Łącznie przyjęto **28Ø20** o A_s = 87,96 cm² (ρ = 1,47%)

Warunek nośności:

- dla N_d = 4572,00 kN : M_{d,x} = 1061,95 kNm < M_{Rd,x,odp,max} = 2624,00 kNm
- dla N_d = 4619,02 kN : M_{d,x} = (-)1063,52 kNm > M_{Rd,x,odp,min} = (-)2627,62 kNm
- dla M_{d,x} = (-)1063,52 kNm : N_d = 4619,02 kN < N_{Rd,odp,max} = 13211,17 kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego Ø8 co max. 300 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego Ø8 co max. 150 mm

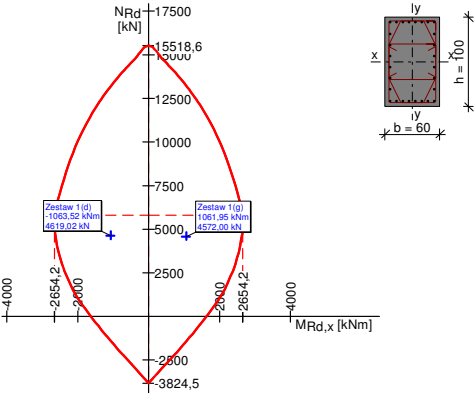
SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

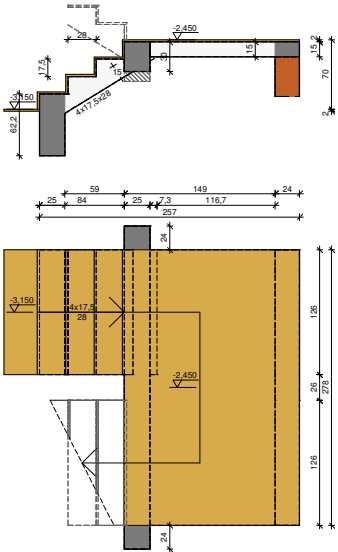


Wartości ekstremalne wykresu M-N:

M_{Rd,x,max} = 2654,19 kNm; N_{Rd,odp} = 5800,26 kN
M_{Rd,x,min} = -2654,19 kNm; N_{Rd,odp} = 5800,26 kN
M_{Rd,x,odp} = 0,00 kNm; N_{Rd,max} = 15518,58 kN
M_{Rd,x,odp} = 0,00 kNm; N_{Rd,min} = -3824,55 kN

5. SCHODY ŻELBETOWE

SCHODY NR1 - BIEG 1
SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_b = 0,84$ m
Poziom dolnego spocznika $H_d = -3,15$ m
Poziom górnego spocznika $H_g = -2,45$ m
Liczba stopni w biegu $n = 4$ szt.
Grubość płyty $t = 15,0$ cm
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,49$ 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 1,26 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 62,2$ cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 15,0$ 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

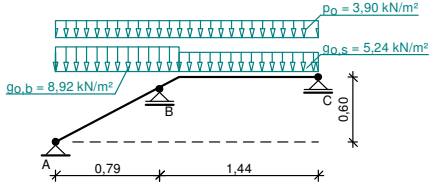
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

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	1,04	1,20	1,25
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,5/28	6,61	1,10	7,27
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ:		7,99	1,12	8,92

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

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **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 **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Srednica prętów $\varnothing = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali **St0S-b** → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa

Srednica prętów $\varnothing = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

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 $\Delta_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

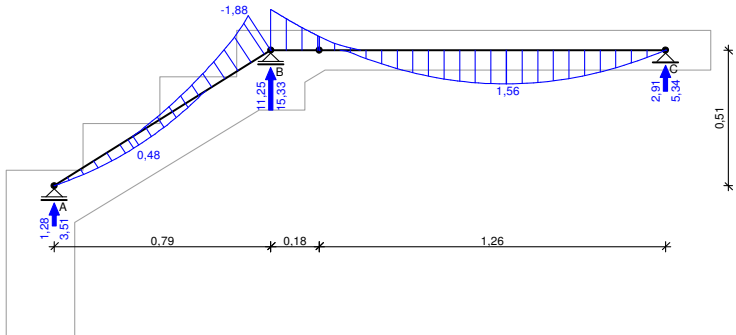
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

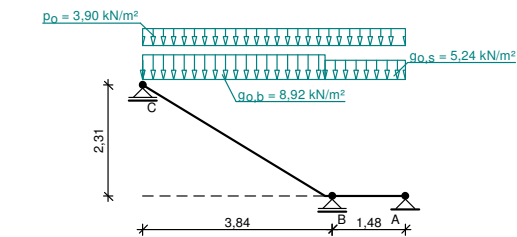
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,48$ kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -1,88$ kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 1,56$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,51$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 1,28$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 15,33$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 11,25$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 5,34$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 2,91$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:





DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **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 **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Gatunek stali **St0S-b** → klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\varnothing = 8 \text{ mm}$
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 $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

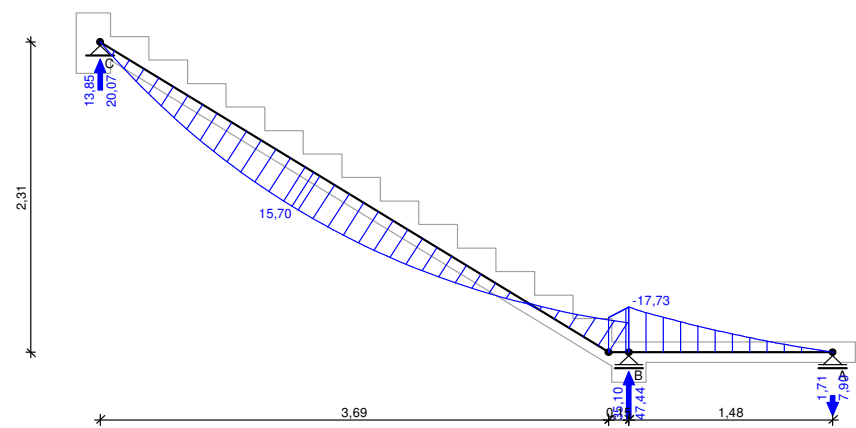
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -17,73 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 15,70 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = -1,71 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -7,90 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 47,44 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 35,10 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 20,07 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 13,85 \text{ kN/mb}$

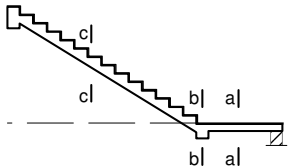
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne. Przyjęto **Ø10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,60 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,60 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 99,41 \text{ kN/mb}$ (17,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 15,19 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 12,49 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 1,32 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm}$ (17,9%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,73 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **Ø10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 17,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (48,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,19 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,49 \text{ kNm/m}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,150 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,9%)

Przęsło B-C - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,70 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 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: $M_{Sd} = 15,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (58,4%)

Ścinanie:

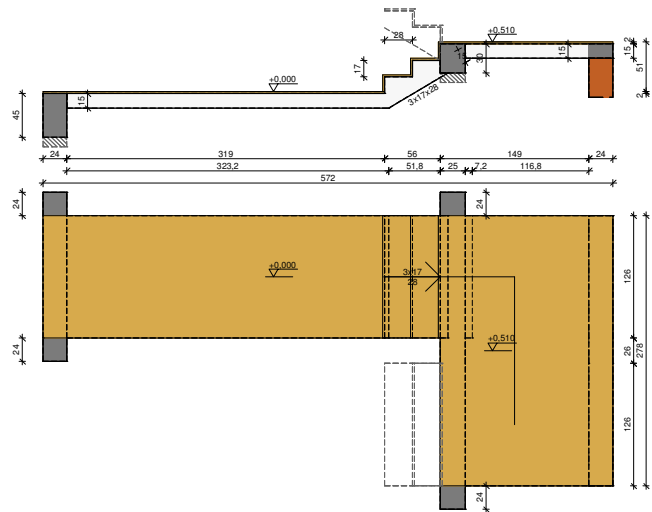
Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 27,56 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 27,56 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (41,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,46 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,07 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,117 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (38,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,86 \text{ mm} < a_{lim} = 3840/200 = 19,20 \text{ mm}$ (61,8%)

SCHODY NR2 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 3,19$ m
Długość biegu $l_n = 0,56$ m
Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m
Poziom górnego spocznika $H_g = 0,51$ m
Liczba stopni w biegu $n = 3$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,49$ 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 1,26 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Belka podpierająca spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 45,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 15,0$ 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/m²]	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/m²:0,02m]) 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/m³]) 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	1,03	1,20	1,23

cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m²:0,02m]) grub.2 cm

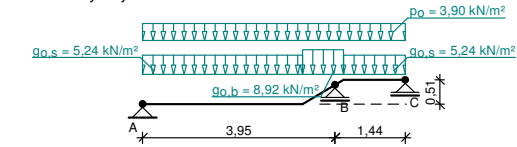
0,57·(1+17,0/28,0)

2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28

3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm

	6,51	1,10	7,16
m	0,33	1,20	0,40
Σ :	7,87	1,12	8,80

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **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 $d_0 = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali **St0S-b** → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

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 $\delta_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 11,85$ kNm/mb

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -14,18$ kNm/mb

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,02$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 14,72$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 8,36$ kN/mb

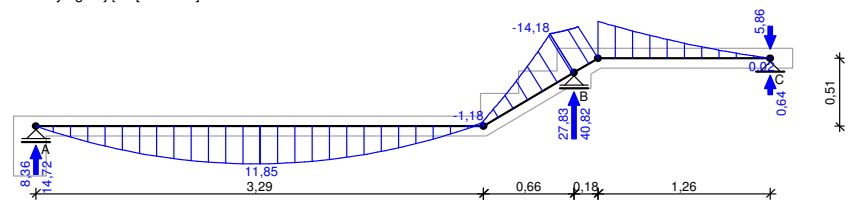
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 40,82$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 27,83$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 0,64$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = -5,86$ kN/mb

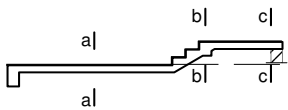
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,85 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 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: $M_{Sd} = 11,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (44,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 22,21 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,21 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (33,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,15 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,33 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,072 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (23,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,57 \text{ mm} < a_{lim} = 3950/200 = 19,75 \text{ mm}$ (23,1%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,18 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **Ø10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 14,18 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (39,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,15 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,97 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,090 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (29,9%)

Przęsło B-C - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,02 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 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: $M_{Sd} = 0,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (0,1%)

Ścinanie:

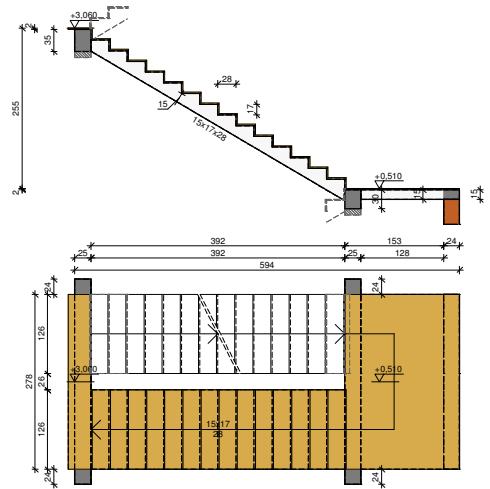
Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 15,43 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,43 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (23,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,02 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,02 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,pond} = 12,15 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,pond} = 9,97 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,pond}) = (-) 0,83 \text{ mm} < a_{lim} = 1440/200 = 7,20 \text{ mm}$ (11,6%)

SCHODY NR2 - BIEG 2
SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,53 \text{ m}$
Długość biegu $l_n = 3,92 \text{ m}$
Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,51 \text{ m}$
Poziom górnego spocznika $H_g = 3,06 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu $n = 15 \text{ szt.}$

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 1,26 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 15,0 \text{ cm}$
Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

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) [$3,0 \text{ kN/m}^2$]	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 [$0,640 \text{ kN/m}^2$; $0,02 \text{ m}$] 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

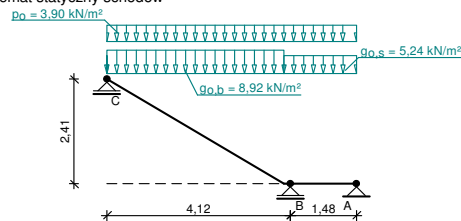
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

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

KONSTRUKCJA

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 0,57·(1+17,0/28,0)	1,03	1,20	1,23
2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28	6,51	1,10	7,16
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ:	7,87	1,12	8,80

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu 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 B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 8 \text{ mm}$

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 $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -20,46 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 17,78 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = -2,95 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -9,76 \text{ kN/mb}$

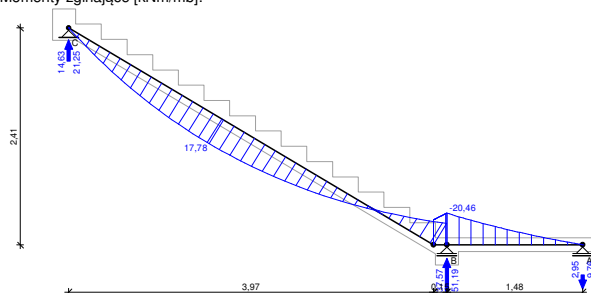
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 51,19 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 37,57 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 21,25 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 14,63 \text{ kN/mb}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

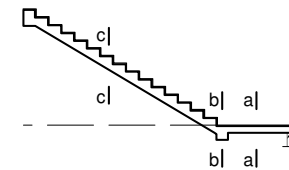
Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002

KONSTRUKCJA



Przęsło A-B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne. Przyjęto $\varnothing 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$) (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 19,44 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,44 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 99,41 \text{ kN/mb}$ (19,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 17,52 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 14,38 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 1,65 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm}$ (22,3%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,46 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\varnothing 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 20,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (56,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,52 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,38 \text{ kNm/m}$

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

Przęsło B-C - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,78 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 10$ 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: $M_{Sd} = 17,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (66,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 29,47 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 29,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (44,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,23 \text{ kNm/mb}$

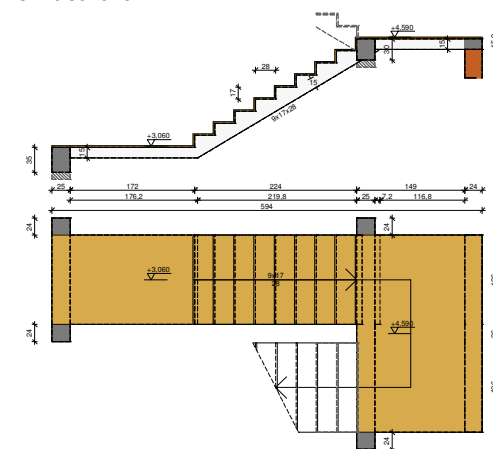
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,50 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,150 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,43 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/200 = 20,60 \text{ mm}$ (79,8%)

SCHODY NR3 - BIEG 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

KONSTRUKCJA

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,72$ m
 Długość biegu $l_n = 2,24$ m
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 3,06$ m
 Poziom górnego spocznika $H_g = 4,59$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 9$ szt.
 Grubość płyty $t = 15,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,49$ 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 1,26 m
 Oparcia: (szerokość / wysokość)
 Belka podpierająca spocznik dolny $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 15,0$ 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/m²]	3,00	1,30	0,35	3,90

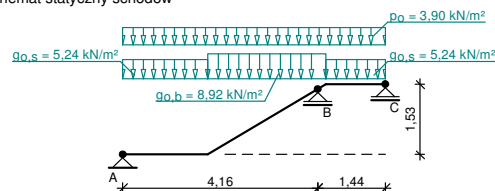
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

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/m²;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/m³]) 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/m²;0,02m]) grub.2 cm	1,03	1,20	1,23
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28	6,51	1,10	7,16
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		7,87	1,12	8,80

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **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 $\phi_g = 16$ mm
 Wilgotność środowiska RH = 50%
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
 Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa
 Średnica prętów $\phi = 8$ mm
 Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

KONSTRUKCJA

Otulinie:

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

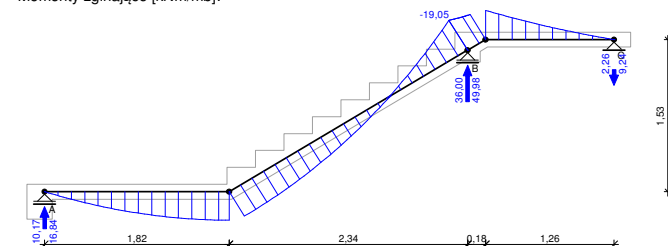
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 15,51$ kNm/mb
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -19,05$ kNm/mb
 Przęsło B-C: moment przęsłowy nie występuje
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 16,84$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 10,17$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 49,98$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 36,00$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = -2,26$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = -9,24$ kN/mb

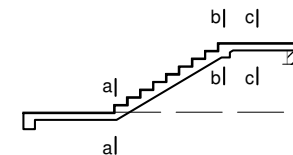
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,51$ kNm/mb
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,94$ cm²/mb. Przyjęto **Ø10 co 10,0 cm** o $A_s = 7,85$ cm²/mb ($\rho = 0,63\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,51$ kNm/mb < $M_{Rd} = 39,19$ kNm/mb (39,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 27,99$ kN/mb
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 27,99$ kN/mb < $V_{Rd1} = 67,39$ kN/mb (41,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,28$ kNm/mb
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,90$ kNm/mb
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,060$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (20,0%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,84$ mm < $a_{lim} = 4160/200 = 20,80$ mm (52,1%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,05$ kNm
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,69$ cm²/mb. Przyjęto góra **Ø10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 19,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 36,39$ kNm/mb (52,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,32 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,39 \text{ kNm/m}$
 Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,5%)

Prześło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w prześle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 18,81 \text{ kN/mb}$

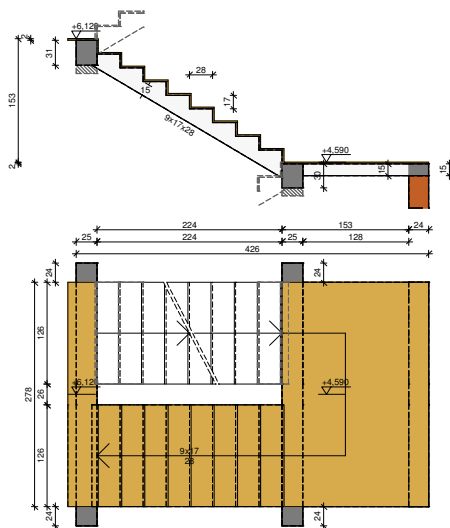
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,81 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 99,41 \text{ kN/mb}$ (18,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,pondp} = 16,32 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,pondp} = 13,39 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,pondp}) = (-) 1,41 \text{ mm} < a_{lim} = 1440/200 = 7,20 \text{ mm}$ (19,6%)

**SCHODY NR3 - BIEG 2
SZKIC SCHODÓW****GEOMETRIA SCHODÓW**Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,53 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 4,59 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 6,12 \text{ m}$

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 1,26 m

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 15,0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 31,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACHObciążenia zmienne [kN/m²]:

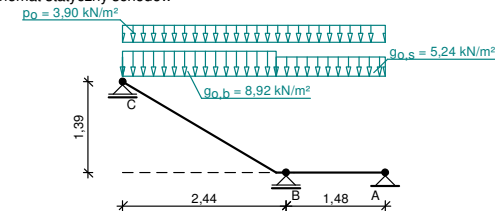
Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m²]	3,00	1,30	0,35	3,90

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/m²:0,02m]) 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/m³]) 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/m²:0,02m]) grub.2 cm	1,03	1,20	1,23
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28	6,51	1,10	7,16
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		7,87	1,12	8,80

Schemat statyczny schodów**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_3 = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **B500SP** \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali **St0S-b** \rightarrow klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

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

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

Prześło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,63 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,80 \text{ kNm/mb}$

Prześło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,50 \text{ kNm/mb}$

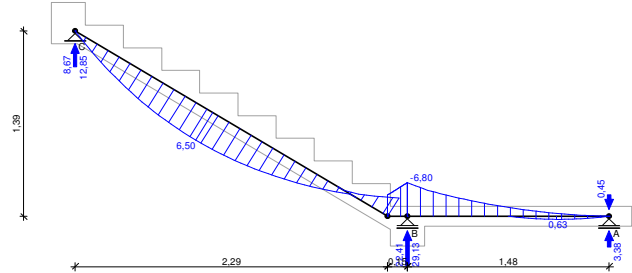
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,38 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -0,45 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 29,13 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 22,41 \text{ kN/mb}$

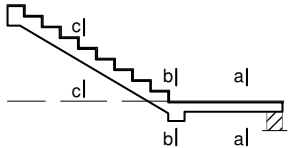
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 12,85 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 8,67 \text{ kN/mb}$

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 $M_{Sd} = 0,63 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\text{Ø}10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,63 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (2,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,22 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,22 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (15,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,54 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,44 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,po} = 5,83 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,po} = 4,78 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,po}) = (-) 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm}$ (2,2%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,80 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\text{Ø}10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,80 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (18,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,83 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,78 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,50 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\text{Ø}10 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,63 \text{ kNm/mb}$ (28,7%)

Ścinanie:

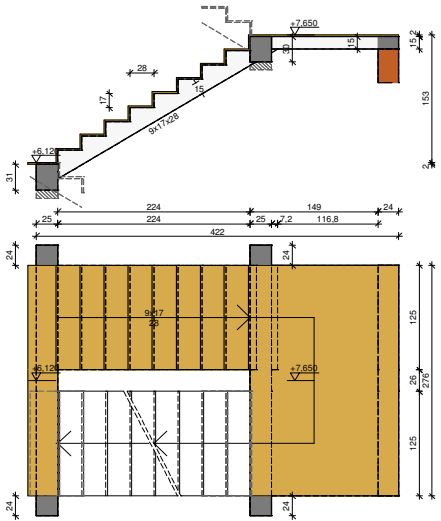
Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,63 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (25,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,57 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,57 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (8,1%)

SCHODY NR4 - BIEG 1

SKZIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,24 \text{ m}$
Poziom dolnego spocznika $H_d = 6,12 \text{ m}$
Poziom górnego spocznika $H_g = 7,65 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu $n = 9 \text{ szt.}$
Grubość płyty $t = 15,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,49 \text{ m}$
Grubości okładzin:
Okładzina spocznika dolnego $2,0 \text{ cm}$
Okładzina pozioma stopni $2,0 \text{ cm}$
Okładzina pionowa stopni $2,0 \text{ cm}$
Okładzina spocznika górnego $2,0 \text{ cm}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,25 \text{ m}$
Oparcia: (szerokość / wysokość)
Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 31,0 \text{ cm}$
Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 15,0 \text{ cm}$

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/m²]	3,00	1,30	0,35	3,90

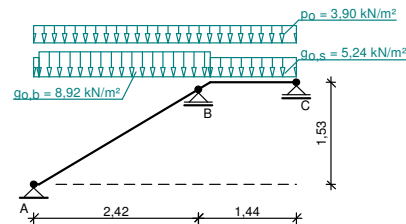
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

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/m²:0,02m]) grub.2 cm	1,03	1,20	1,23
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28	6,51	1,10	7,16
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ:		7,87	1,12	8,80

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/m²:0,02m]) 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/m³]) 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 C25/30 → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

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 B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 8 \text{ mm}$

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 $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,72 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,56 \text{ kNm/mb}$

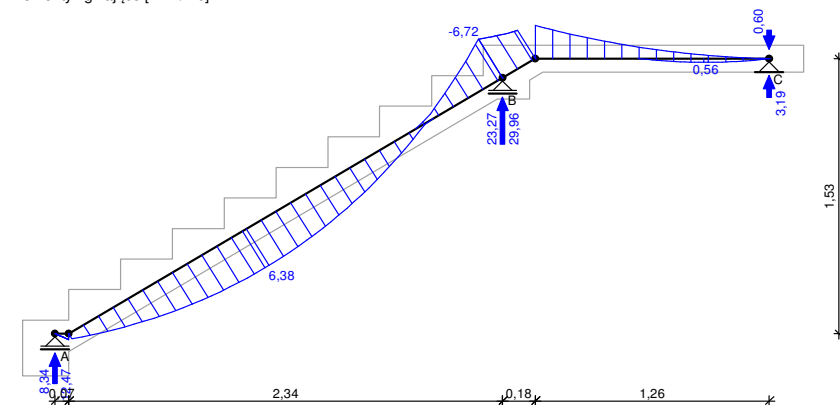
Reakcja obciążeniowa $R_{Sd,A,max} = 12,47 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 8,34 \text{ kN/mb}$

Reakcja obciążeniowa $R_{Sd,B,max} = 29,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 23,27 \text{ kN/mb}$

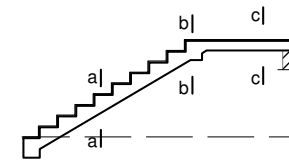
Reakcja obciążeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,19 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -0,60 \text{ kN/mb}$

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 $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 10$ 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: $M_{Sd} = 6,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (23,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 16,54 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,54 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (25,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,46 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,48 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,94 \text{ mm} < a_{lim} = 2419/200 = 12,10 \text{ mm}$ (7,8%)

Podpora B - sprawdzenieZginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\varnothing 10$ co 15,0 cm o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,72 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (18,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,76 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,72 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-CZginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,56 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 10$ co 18,0 cm o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,63 \text{ kNm/mb}$ (2,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,25 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (15,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,48 \text{ kNm/mb}$

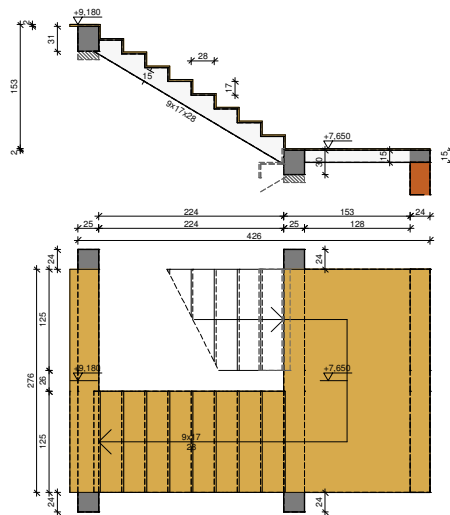
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,39 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 5,76 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 4,72 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1440/200 = 7,20 \text{ mm}$ (2,2%)

SCHODY NR4 - BIEG 2
SZKIC SCHODÓW

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,53$ m
 Długość biegu $l_n = 2,24$ m
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 7,65$ m
 Poziom górnego spocznika $H_g = 9,18$ m
 Liczba 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, $h = 15,0$ cm
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 31,0$ 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

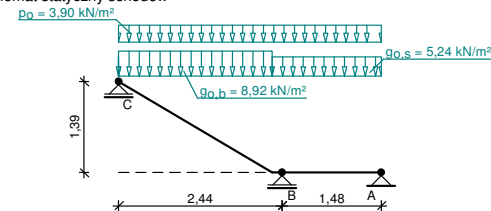
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

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 $0,57 \cdot (1+17,0/28,0)$	1,03	1,20	1,23
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/28	6,51	1,10	7,16
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		7,87	1,12	8,80

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** \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 $d_g = 16$ mm
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **B500SP** \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
 Średnica prętów $\varnothing = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Gatunek stali **St0S-b** \rightarrow klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa
 Średnica prętów $\varnothing = 8$ mm
 Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

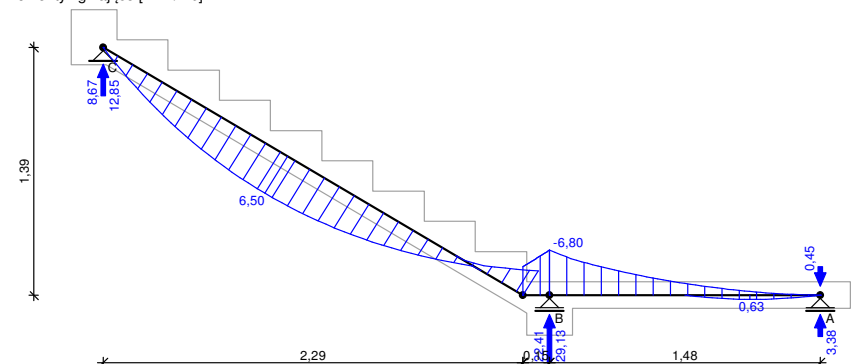
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
 Graniczne ugięcie w przęsłach $\delta_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

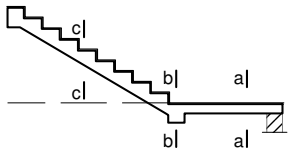
Prześło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,63$ kNm/mb
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,80$ kNm/mb
 Prześło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,50$ kNm/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,38$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = -0,45$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 29,13$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 22,41$ kN/mb
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 12,85$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 8,67$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające $[kN/m/mb]$:

OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 0,63 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 10$ 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: $M_{sd} = 0,63 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm/mb}$ (2,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 10,22 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,22 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,93 \text{ kN/mb}$ (15,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 0,54 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 0,44 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk,podp} = 5,83 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt,podp} = 4,78 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt,podp}) = (-) 0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 1480/200 = 7,40 \text{ mm}$ (2,2%)

Podpora B - sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = 6,80 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\varnothing 10$ co **15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-) 6,80 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 36,39 \text{ kNm/mb}$ (18,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,83 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 4,78 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 6,50 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 10$ co **18,0 cm** o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 6,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,63 \text{ kNm/mb}$ (28,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 16,63 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 16,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,44 \text{ kN/mb}$ (25,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 5,57 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 4,57 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 0,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2440/200 = 12,20 \text{ mm}$ (8,1%)

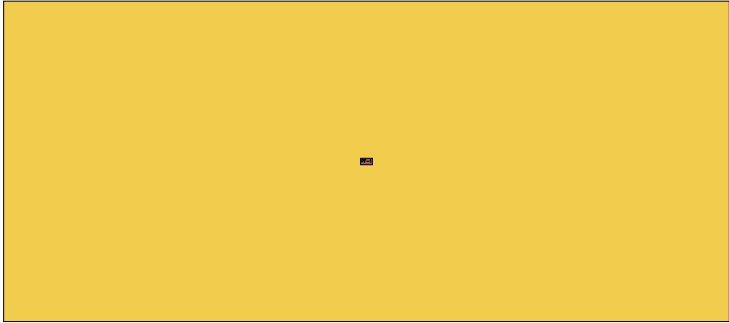
6. FUNDAMENTY

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał	Szttyw. spr. podł.
F-1	600mm	729,08m ²	-0,30m	C30/37	10086kN/m3

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

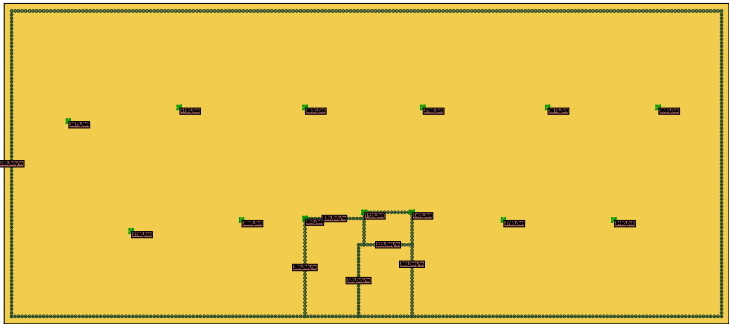
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_1	γ_2	ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,3	1,0	1,0
R	Reakcje	stałe		1,0	1,0	1,0
B	Użytkowe - mieszkalne	zmiennie	1	1,4		1,0
C	Użytkowe - Balkon	zmiennie	1	1,3		1,0
D	Zastępcze od ścianek działowych	zmiennie	1	1,3		1,0
S	Śnieg	zmiennie	1	1,5		1,0
K	Użytkowe - komunikacja	zmiennie	1	1,4		1,0
E	Użytkowe - Klatka schodowa	zmiennie	1	1,4		1,0

1.4. Lista obciążeń

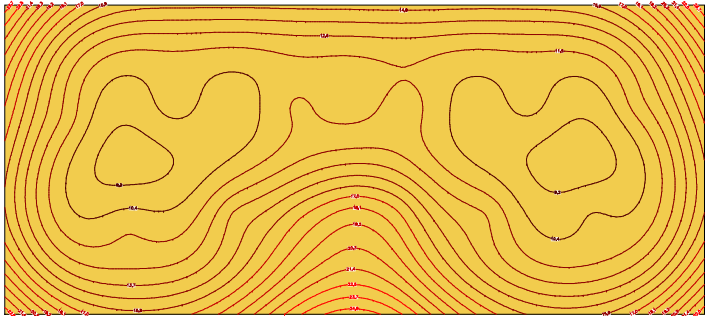
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_1	γ_2	Wartość obc.	Współrzedne
1	R	siła	1,0	1,0	3460,0kN	(33,77; 5,40)
2	R	siła	1,0	1,0	3760,0kN	(27,57; 5,40)
3	R	siła	1,0	1,0	3860,0kN	(12,90; 5,40)
4	R	siła	1,0	1,0	1400,0kN	(22,45; 5,83)
5	R	siła	1,0	1,0	1120,0kN	(19,76; 5,83)
6	R	siła	1,0	1,0	800,0kN	(16,45; 5,48)
7	R	siła	1,0	1,0	3750,0kN	(6,70; 4,78)
8	R	siła	1,0	1,0	2670,0kN	(3,19; 10,94)
9	R	siła	1,0	1,0	4130,0kN	(9,40; 11,70)

10	R	siła	1,0	1,0	3500,0kN	(16,45; 11,70)
11	R	siła	1,0	1,0	2590,0kN	(36,25; 11,70)
12	R	siła	1,0	1,0	3910,0kN	(30,05; 11,70)
13	R	siła	1,0	1,0	3760,0kN	(23,05; 11,70)
14	R	nóż	1,0	1,0	330,0kN/m	(0,00; 0,00)
					330,0kN/m	(0,00; 17,10)
					330,0kN/m	(39,80; 17,10)
					330,0kN/m	(39,80; 0,00)
					330,0kN/m	(0,00; 0,00)
15	R	nóż	1,0	1,0	220,0kN/m	(19,76; 4,01)
					220,0kN/m	(22,45; 4,01)
16	R	nóż	1,0	1,0	320,0kN/m	(19,45; 0,00)
					320,0kN/m	(19,45; 4,01)
					320,0kN/m	(19,76; 4,01)
					320,0kN/m	(19,76; 5,48)
17	R	nóż	1,0	1,0	360,0kN/m	(22,45; 0,00)
					360,0kN/m	(22,45; 5,83)
18	R	nóż	1,0	1,0	280,0kN/m	(16,45; 0,00)
					280,0kN/m	(16,45; 5,48)
19	R	nóż	1,0	1,0	530,0kN/m	(16,45; 5,48)
					530,0kN/m	(19,76; 5,48)
					530,0kN/m	(19,76; 5,83)
					530,0kN/m	(22,45; 5,83)

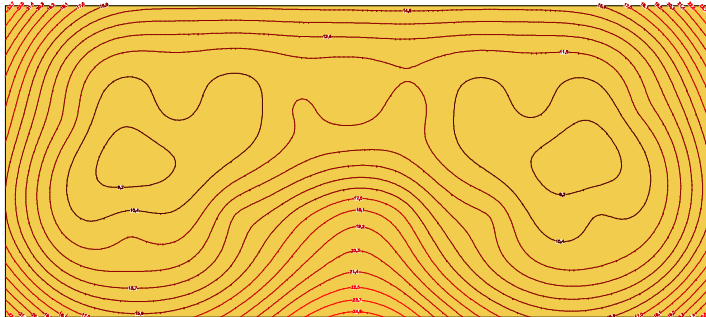
1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup
Grupa R



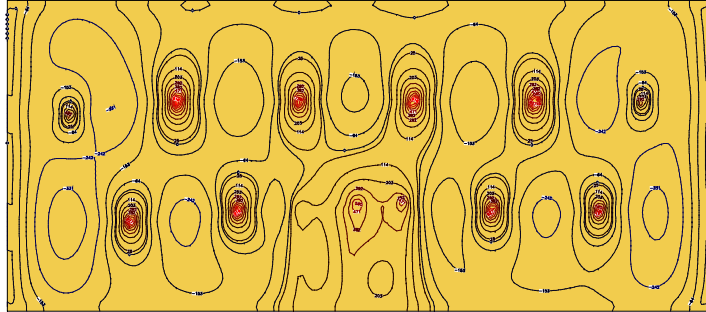
2. Analiza
2.1. Płyty - przemieszczenia w
Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



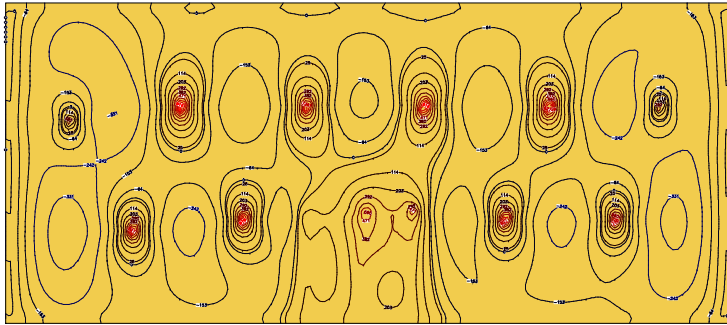
Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



2.2. Płyty - momenty zginające Mx
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

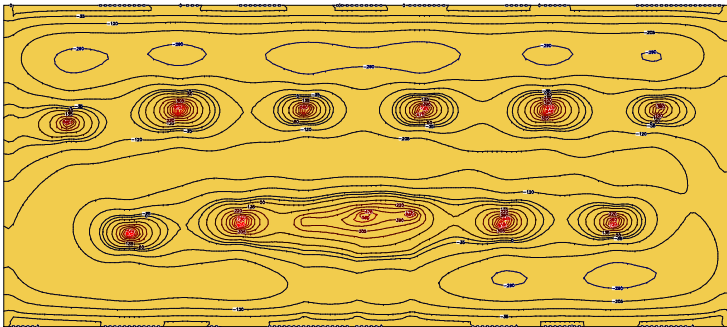


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

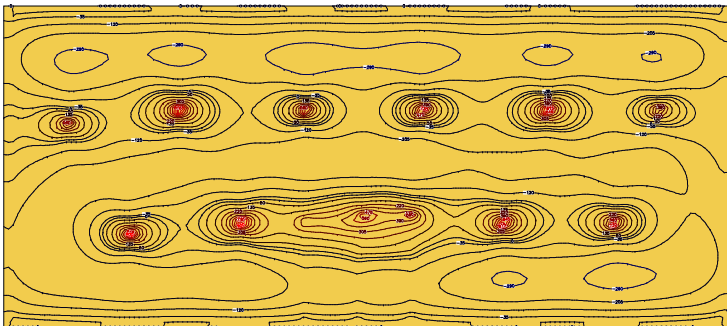


2.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

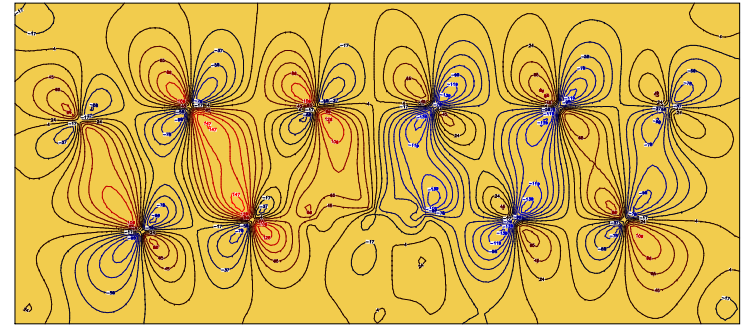


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

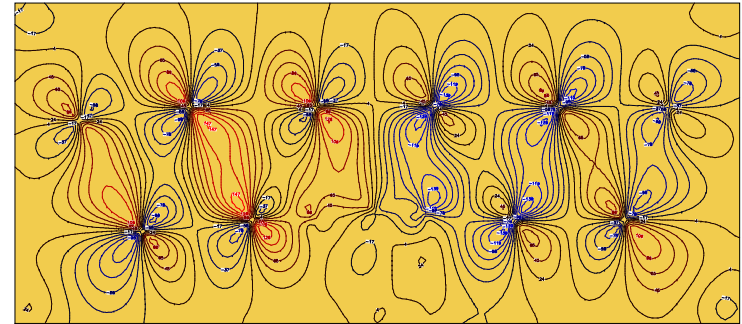


2.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

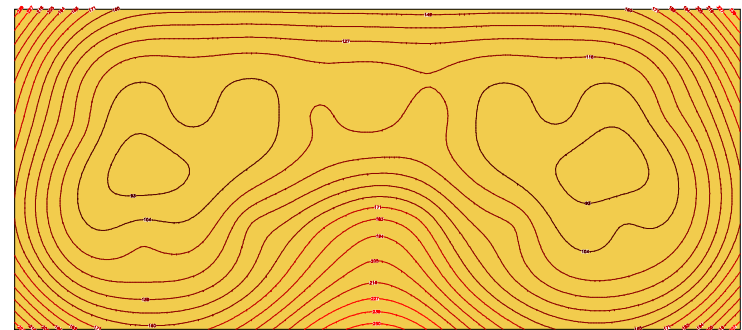


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

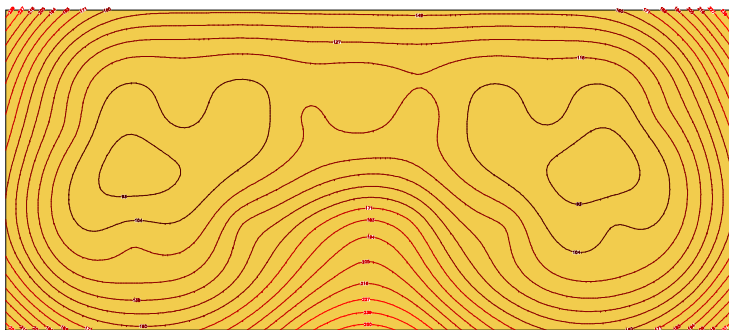


2.5. Płyty - odpór podłoża r_{wk}

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

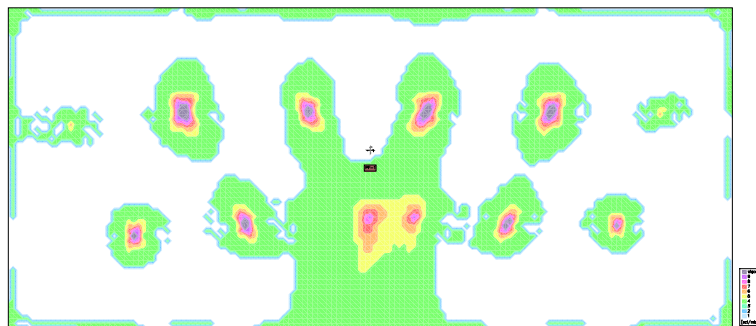


3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

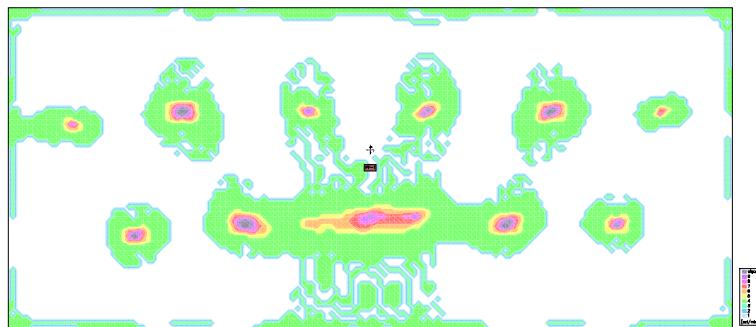
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



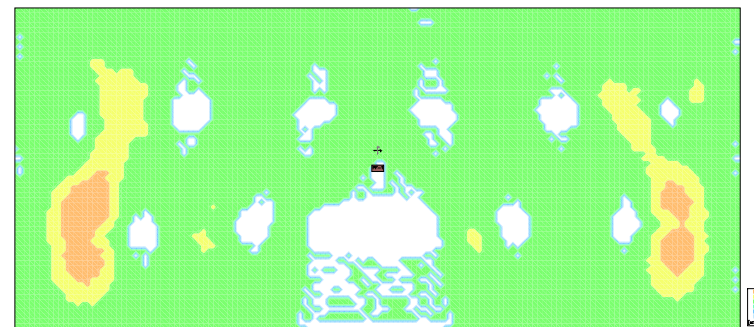
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



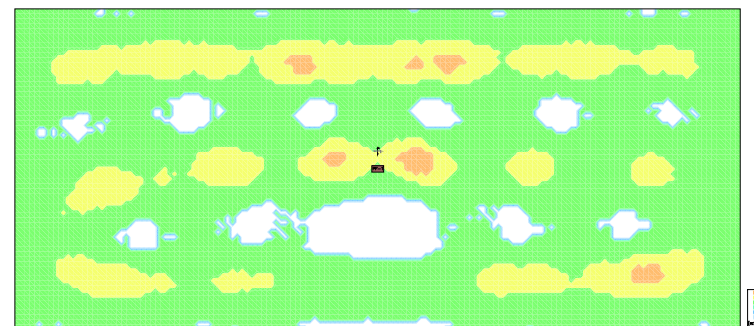
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

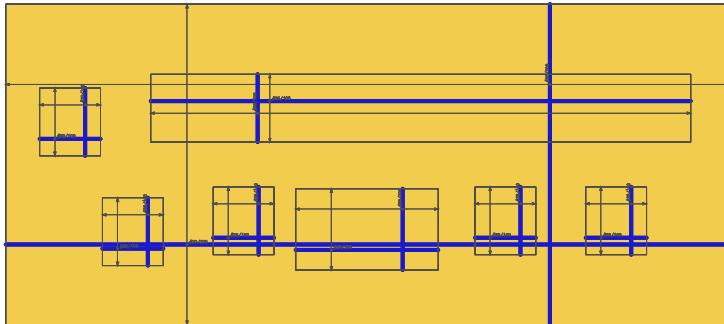
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#20/200	#20/200	20mm	0,00°	729,08m ²
3	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	114,95m ²
5	A-IIIN	#25/200	#25/200	20mm	0,00°	36,43m ²
8	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	12,92m ²
9	A-IIIN	#20/100	#20/100	20mm	0,00°	12,92m ²
10	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	12,92m ²
11	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	12,92m ²
12	A-IIIN	#25/100	#25/100	20mm	0,00°	12,92m ²

Zbrojenie górne

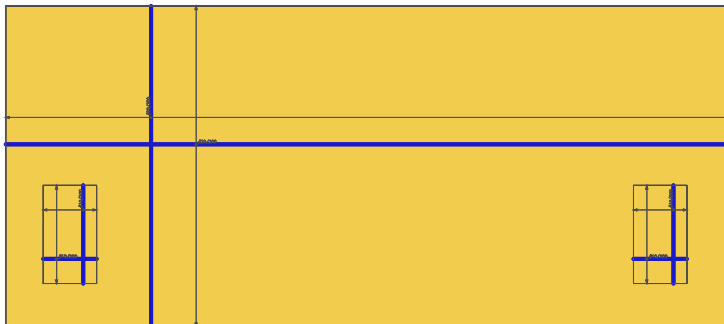
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#20/200	#20/200	20mm	0,00°	729,08m ²
4	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	16,50m ²
6	A-IIIN	#10/200	#10/200	20mm	0,00°	16,50m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.4. Strefy przebiecia (wg PN-B-03264:2002)

1

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 8 (2670,0kN) $N = -2670,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -2670,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,61 < 1$ (war. spełniony)

2

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 9 (4130,0kN) $N = -4130,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -4130,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$

 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,94 < 1$ (war. spełniony)

3

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 3 (3860,0kN) $N = -3860,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -3860,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,87 < 1$ (war. spełniony)

4

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 13 (3760,0kN) $N = -3760,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -3760,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,85 < 1$ (war. spełniony)

5

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 12 (3910,0kN) $N = -3910,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -3910,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,89 < 1$ (war. spełniony)

6

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 7 (3750,0kN) $N = -3750,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -3750,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,85 < 1$ (war. spełniony)

7

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 10 (3500,0kN) $N = -3500,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -3500,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,79 < 1$ (war. spełniony)

8

płyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$
 siły: siła 11 (2590,0kN) $N = -2590,0\text{kN}$
 średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$

warunek nośności $N_{Sd} = -2590,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,59 < 1$ (war. spełniony)

9

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$

siły: siła 1 (3460,0kN) $N = -3460,0\text{kN}$

średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$

warunek nośności $N_{Sd} = -3460,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,78 < 1$ (war. spełniony)

10

plyta: beton C30/37 $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$
 $H = 0,60\text{m}$ $d = 0,56\text{m}$

siły: siła 2 (3760,0kN) $N = -3760,0\text{kN}$

średni obwód: $u_p = 1,56 + 1,16 + 1,56 + 1,16 = 5,44\text{m}$

warunek nośności $N_{Sd} = -3760,0\text{kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 4411,9\text{kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,85 < 1$ (war. spełniony)

3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:300

