

ZAŁĄCZNIK NR 6 - OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE : CZĘŚĆ 2 - BELKI I WIEŃCE

do projektu :

PROJEKT BUDOWLANY NR 11 A/Z / 11

BRANŻA: Architektura i konstrukcja

Inwestor : GMINA OŻAROWICE , 42-625 Ożarówice,ul.Dworcowa 15

Obiekt : BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY , ul.Plac Floriana 10

Temat projektu :

PROJEKT ZAMIENNY - PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU.

Część A- Architektura i konstrukcja

Zespół autorski :

projektant branża konstrukcja:

mgr inż Zdzisław Postół

upr. konstr. bud.nr 77/88

sprawdzający branża konstrukcja :

mgr inż Bogdan Goczoł

upr.konstr.bud. 547/94

Świętochłowice

30.09.2011 r

2 . BELKI , WIEŃCE, SCHODY

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA dla wszystkich belek, wieńców i schodów j.w.:

Klasa betonu: **B37** (C30/C37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

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

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

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

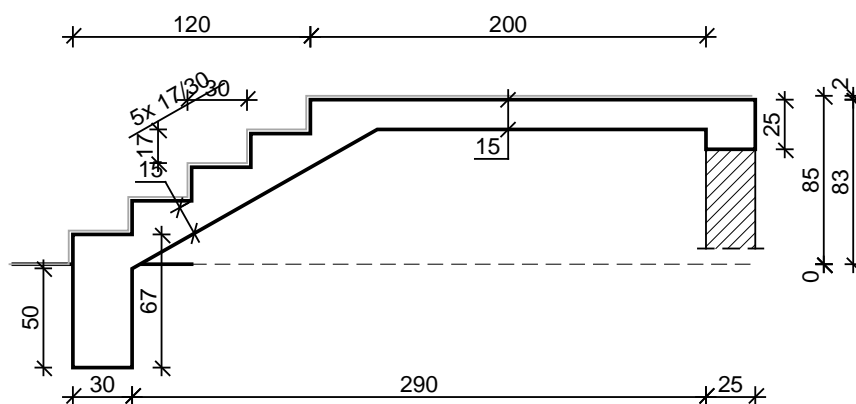
Minimalny promień gięcia prętów : strzemina 5d (tz. 5 x średnica pręta)
pręty pozostałe 8d (tz. 8 x średnica pręta)

Wymiary sprawdzić i skorygować na budowie

2.1. SCHODY

Schody PB-1- szt.1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,20 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 0,85 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 5 \text{ szt.}$

Grubość płyty **$t = 15,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,00 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 0,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,57 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}$, $h = 67,0 \text{ cm}$
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 38,0 \text{ cm}$
Długość podpory prawej $t_P = 38,0 \text{ cm}$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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

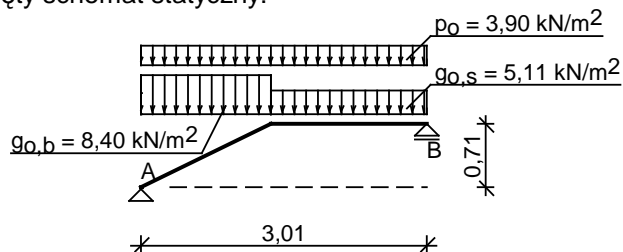
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

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. 3 cm [$0,640 \text{ kN/m}^2$: $0,03 \text{ m}$]) grub.2 cm 0,38·(1+17,0/30,0)	0,67	1,20	0,80
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17/30	6,44	1,10	7,08
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [$19,0 \text{ kN/m}^3$] grub.2 cm	0,44	1,20	0,52
Σ :		7,54	1,11	8,41

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. 3 cm [$0,640 \text{ kN/m}^2$: $0,03 \text{ m}$]) grub.0 cm	0,00	1,20	0,00
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.2 cm	0,38	1,20	0,46
Σ :		4,13	1,11	4,58

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

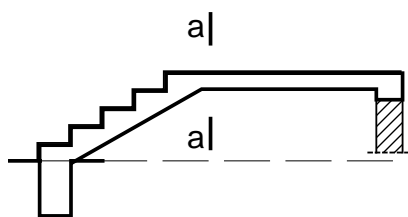
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 11,57 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 16,86 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 14,43 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,57 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **18,0 cm** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,34 \text{ kNm/mb}$ (40,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 15,93 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,93 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 112,29 \text{ kN/mb}$ (14,2%)

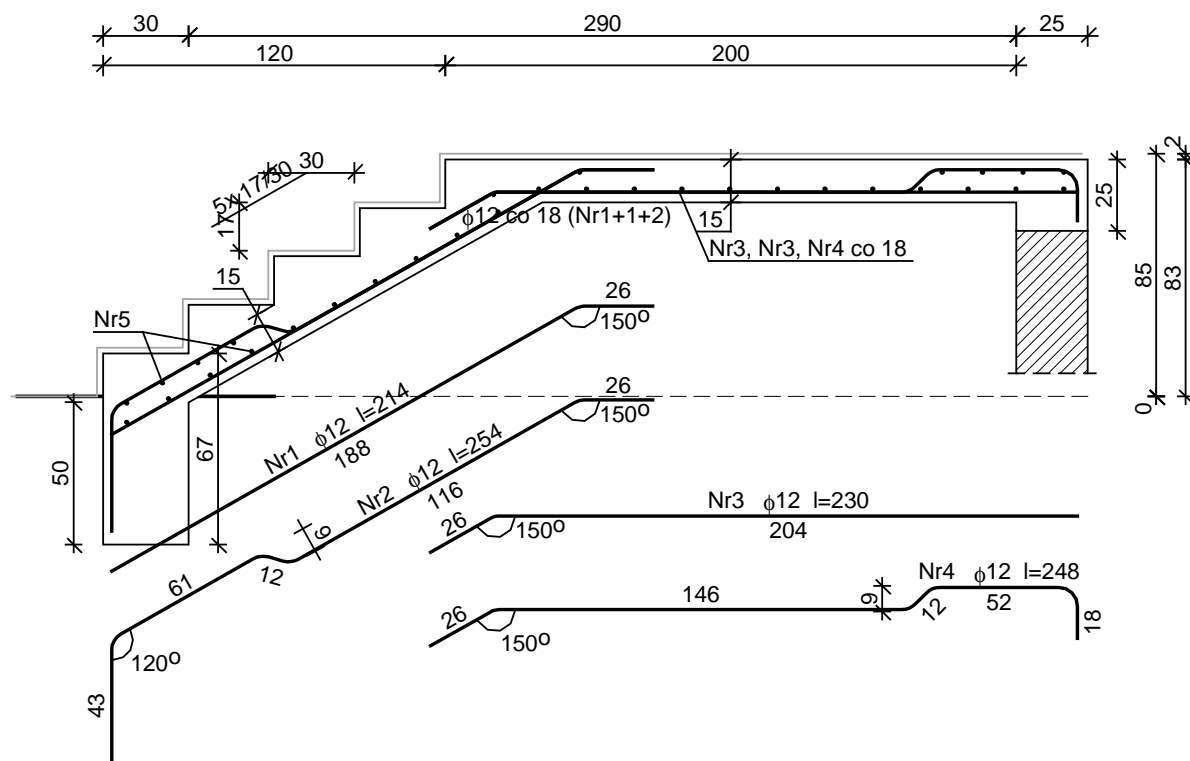
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,08 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,82 \text{ mm} < a_{lim} = 15,07 \text{ mm}$ (18,7%)

SZKIC ZBROJENIA

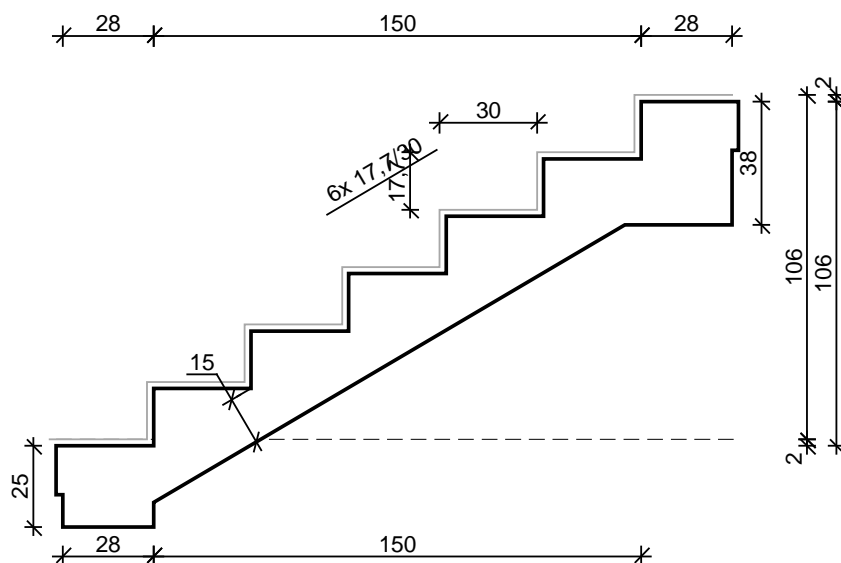


Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,57 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AllIN	
				$\phi 8$	$\phi 12$
1	12	214	6		12,84
2	12	254	3		7,62
3	12	230	6		13,80
4	12	248	3		7,44
5	8	165	32	52,80	
Długość ogólna wg średnic [m]				52,8	41,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				20,9	37,0

Schody PB-2- szt.1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,50$ m
Różnica poziomów spoczników $h = 1,06$ m
Liczba stopni w biegu $n = 6$ 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 1,65 m
- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 28,0$ cm, $h = 25,0$ cm - wieniec
Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 28,0$ cm, $h = 38,0$ cm- B-21

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 38,0$ cm
Długość podpory prawej $t_P = 38,0$ cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

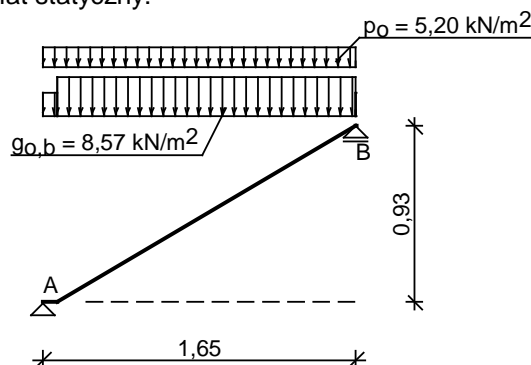
Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

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. 3 cm	0,68	1,20	0,81

[0,640kN/m ² ;0,03m]] grub.2 cm 0,38·(1+17,7/30,0)			
2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,7/30	6,56	1,10	7,22
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.2 cm	0,44	1,20	0,53
Σ:	7,68	1,11	8,56

Przyjęty schemat statyczny:



Belka A:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	9,42	1,18	0,78	11,10	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,75	1,10	--	1,93	cała belka
Σ:		11,17	1,17		13,02	

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

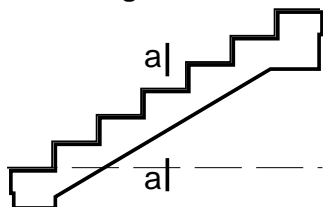
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 4,68$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 11,10$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 11,35$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,68$ kNm/mb
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,72$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co 18,0 cm o $A_s = 6,28$ cm²/mb ($\rho = 0,55\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,68$ kNm/mb < $M_{Rd} = 28,34$ kNm/mb (16,5%)

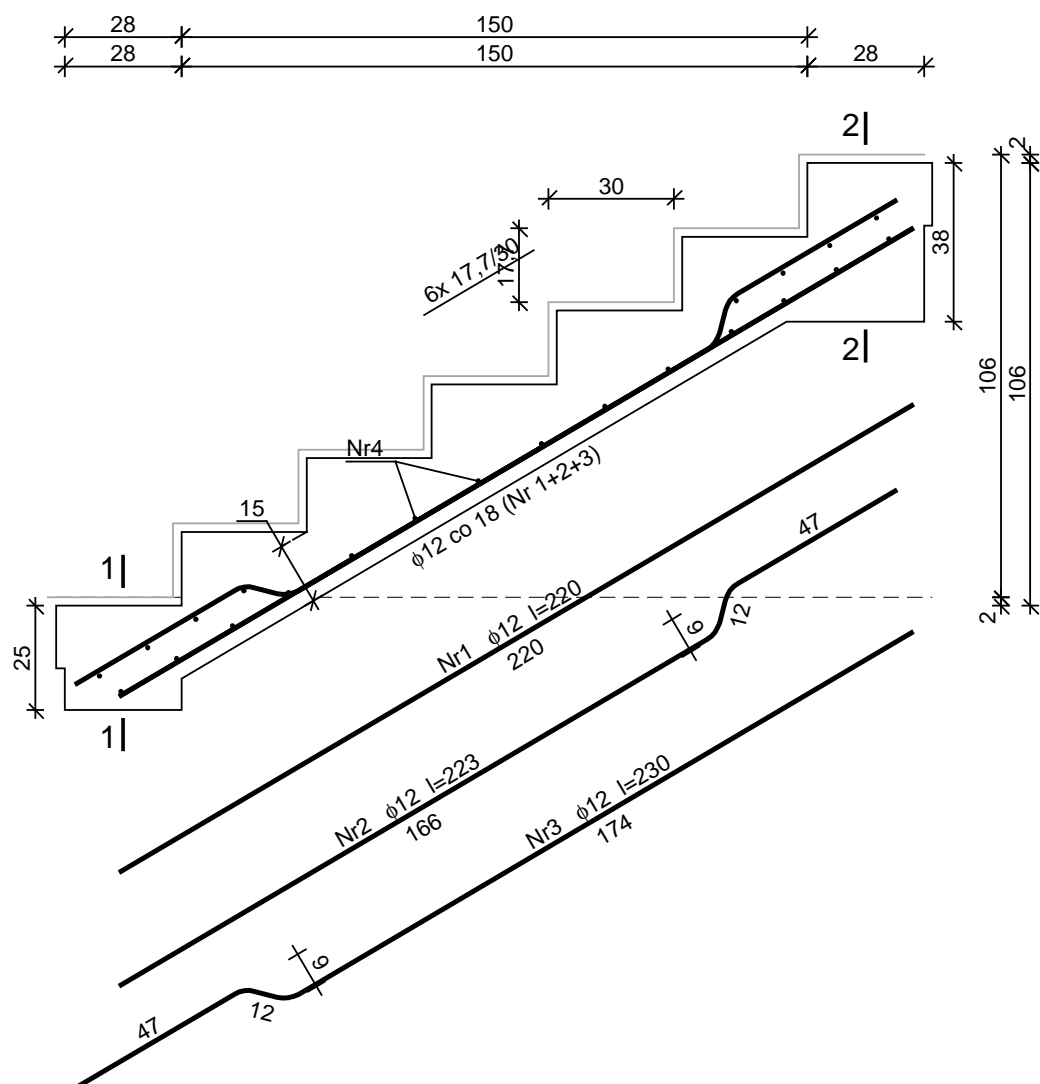
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,53$ kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,53$ kN/mb < $V_{Rd1} = 112,29$ kN/mb (9,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,09 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (0,0\%)$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,32 \text{ mm} < a_{lim} = 8,25 \text{ mm} \quad (3,9\%)$

SZKIC ZBROJENIA

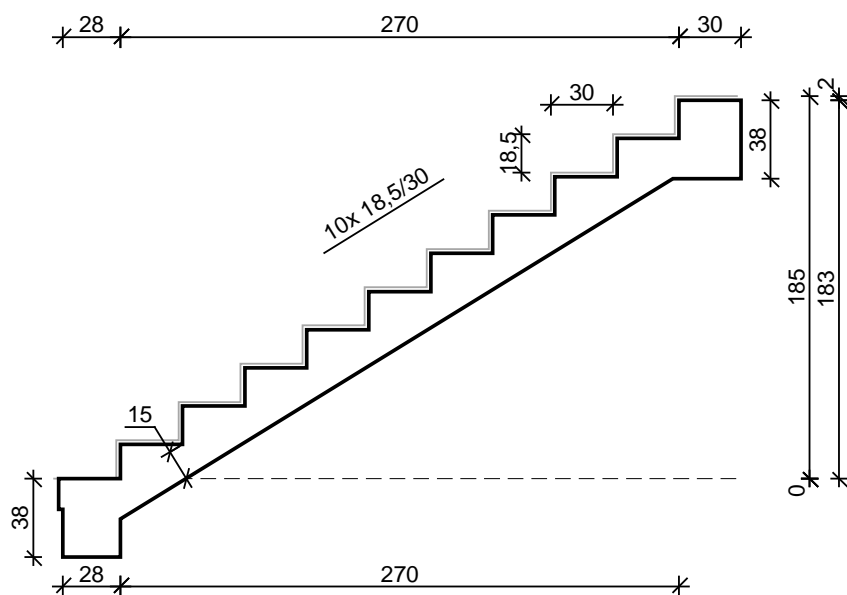


Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,65 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1	12	220	4		8,80
2	12	223	4		8,92
3	12	230	4		9,20
4	8	173	22	38,06	
Długość ogólna wg średnic [m]				38,1	27,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				15,0	24,0

Schody PB-3- szt.3

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,70$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,85$ m

Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 0,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 28,0$ cm, $h = 38,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 38,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 38,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 38,0$ cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

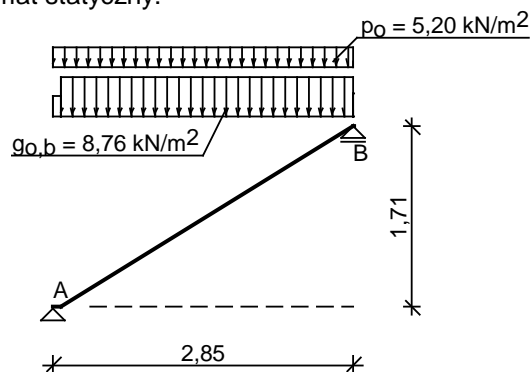
Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

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	0,69	1,20	0,83

zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]] grub.2 cm 0,38·(1+18,5/30,0)			
2. Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 18,5/30	6,72	1,10	7,39
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.2 cm	0,45	1,20	0,54
Σ:	7,85	1,11	8,75

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

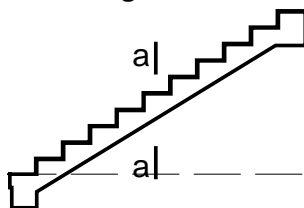
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 14,16 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 19,57 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 19,88 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,16 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,16 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,34 \text{ kNm/mb}$ (50,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 19,04 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,04 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 112,29 \text{ kN/mb}$ (17,0%)

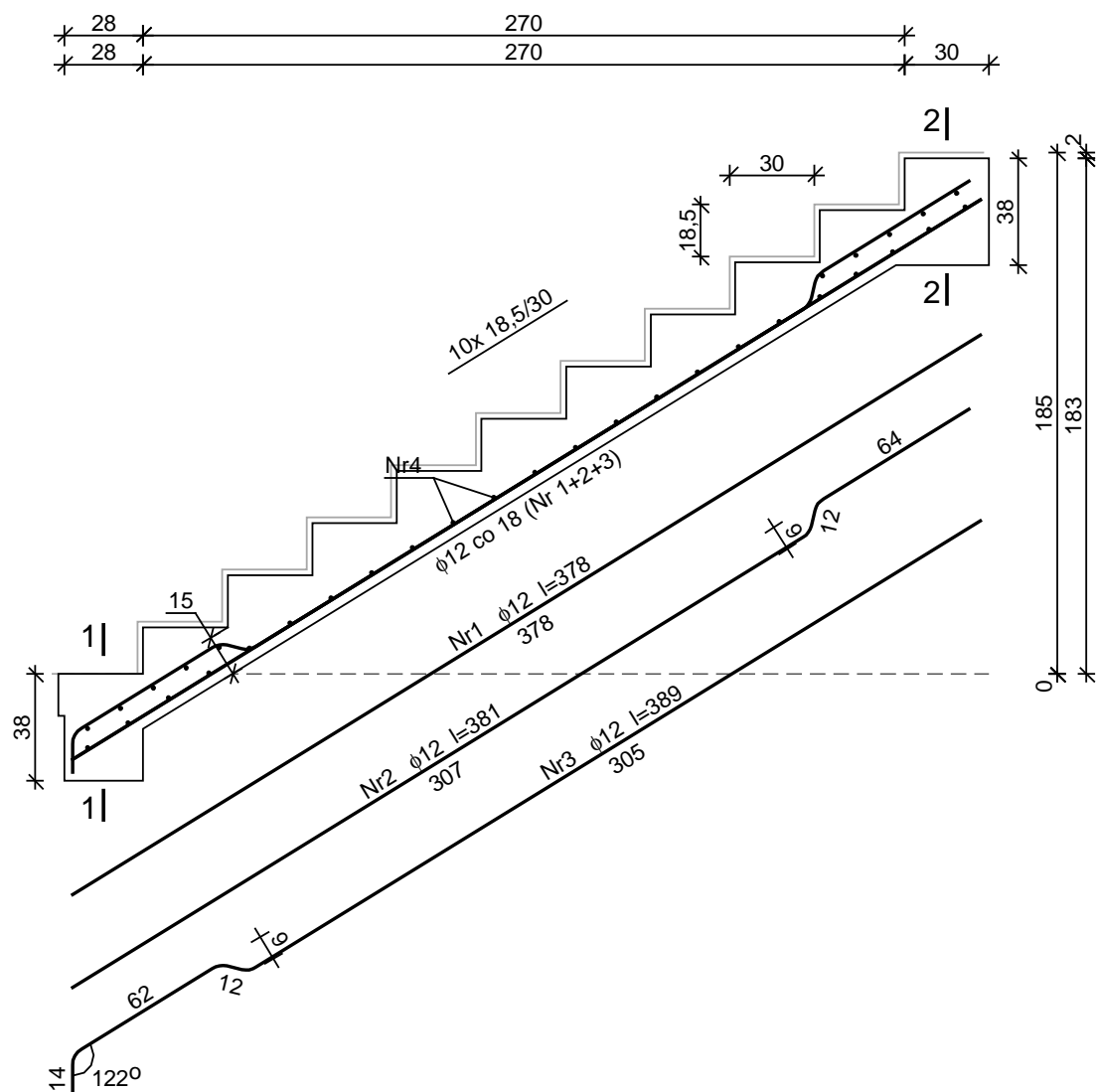
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,39 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,91 \text{ mm} < a_{lim} = 14,25 \text{ mm}$ (20,5%)

SZKIC ZBROJENIA



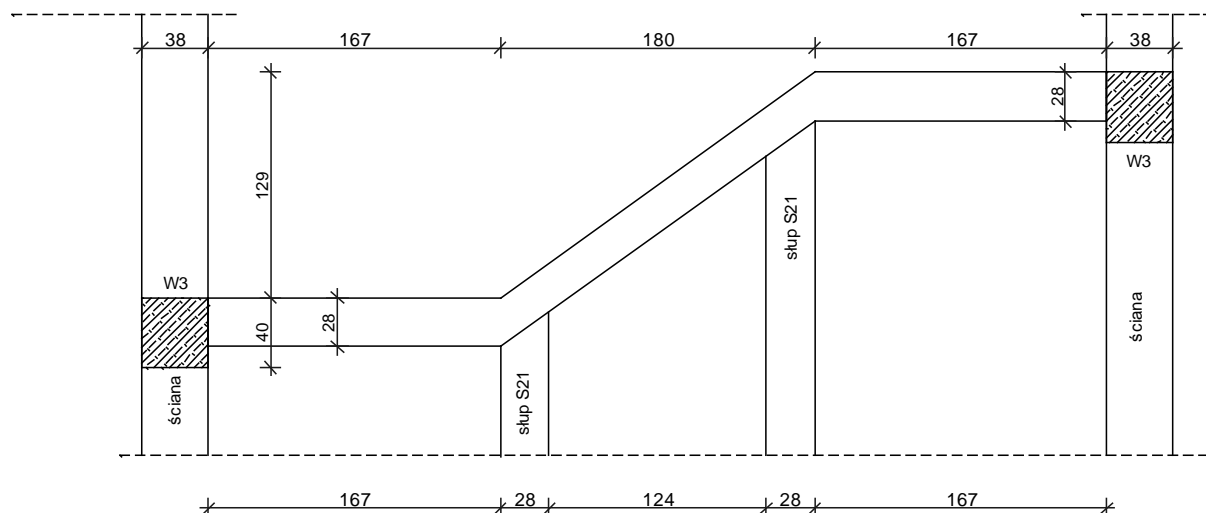
Wykaz zbrojenia dla płyty l = 1,65 m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1	12	378	4		15,12
2	12	381	4		15,24
3	12	389	4		15,56
4	8	173	33	57,09	
Długość ogólna wg średnic [m]				57,1	46,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				22,6	40,8

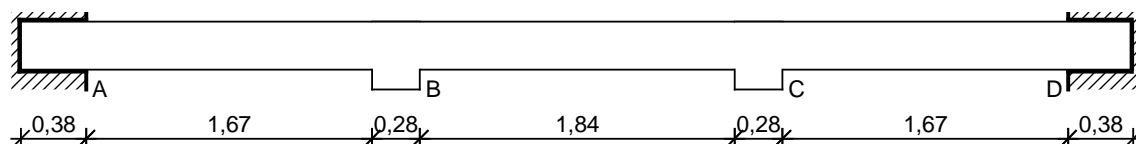
zbrojenie x 3

Belka B-22 - wzdłuż PB-4 -szt. 1

geometria belki do deskowania



SZKIC BELKI do obliczeń

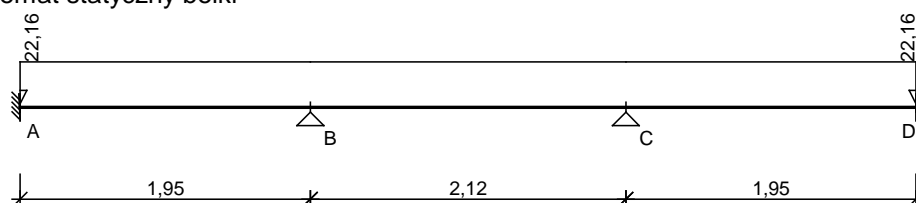


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obciążenia od schodów	20,00	1,00	--	20,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,28m·0,28m·25,0kN/m ³]	1,96	1,10	--	2,16	cała belka
Σ :		21,96	1,01		22,16	

Schemat statyczny belki



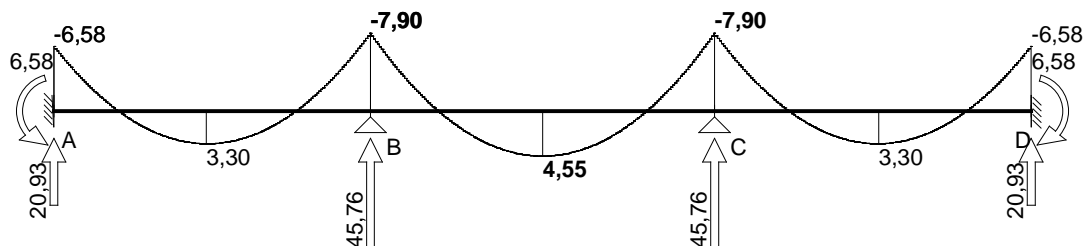
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

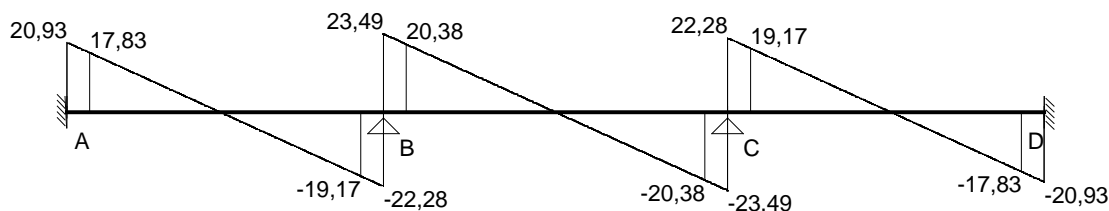
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

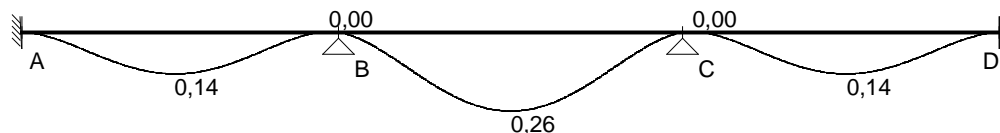
Momenty zginające [kNm]:



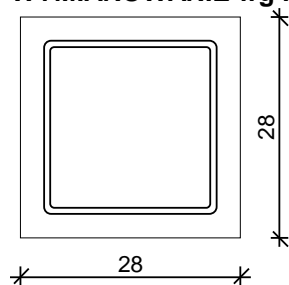
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 28,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (17,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (8,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)19,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 170 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)19,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,37 \text{ kN}$ (31,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1950/200 = 9,75 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 19,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (21,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (12,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 20,38 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 170 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,38 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,37 \text{ kN}$ (33,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,26 \text{ mm} < a_{lim} = 2120/200 = 10,60 \text{ mm}$ (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 20,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (21,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (8,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 19,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 170 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,37 \text{ kN}$ (31,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1950/200 = 9,75 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 19,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

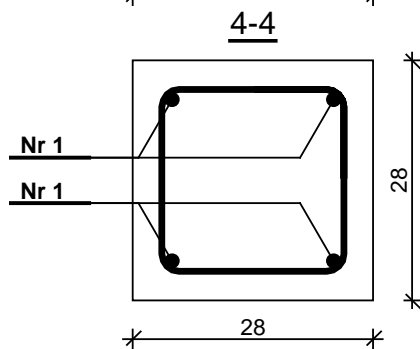
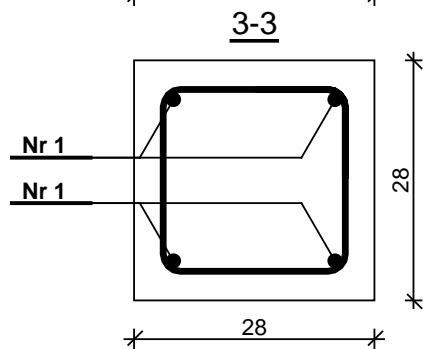
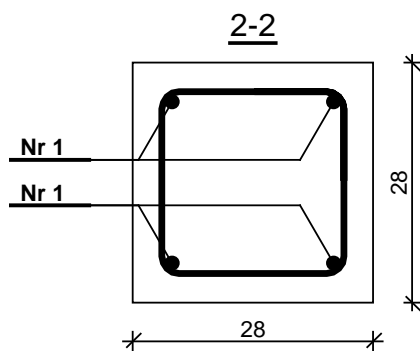
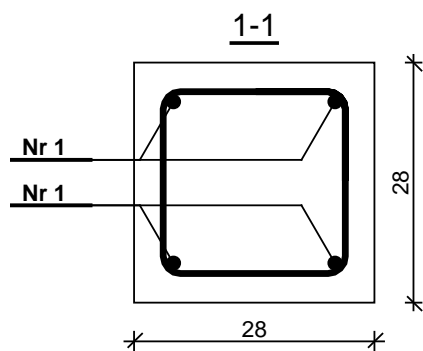
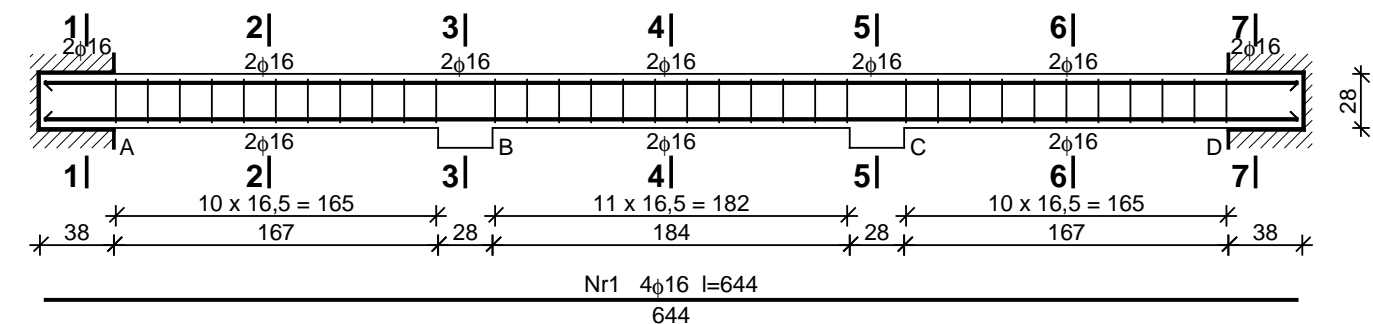
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$ (17,8%)

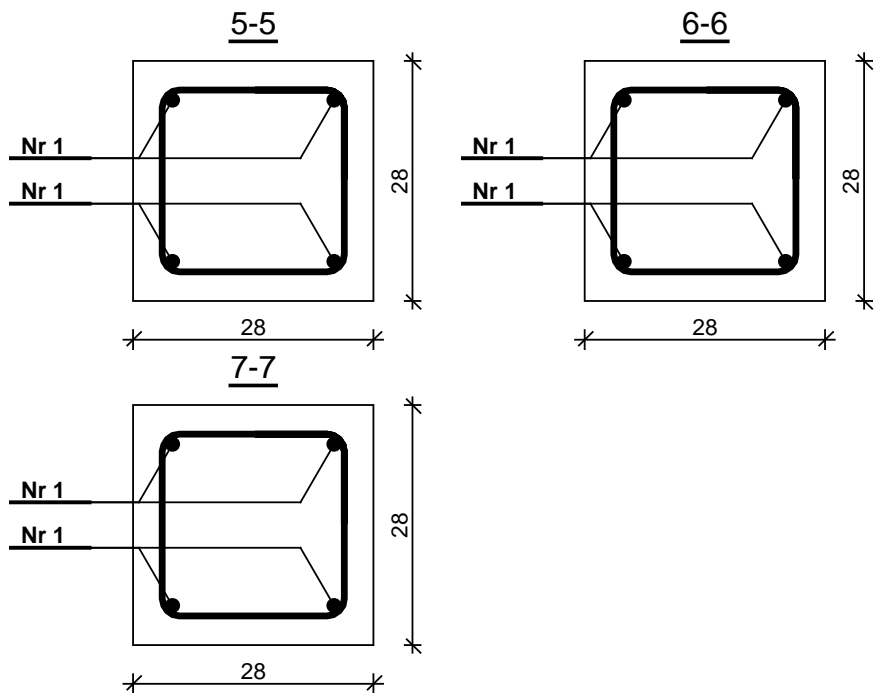
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



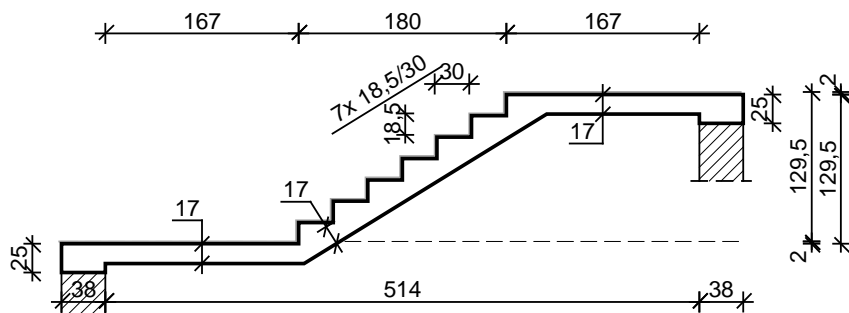


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	644	4		25,76
2.	8	100	34	34,00	
Długość ogólna wg średnic [m]				34,0	25,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				13,4	40,7

Schody PB-4- szt.1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,67 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 1,80 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczynków $h = 1,29 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 7$ szt.

Grubość płyty $t = 17,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,67 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,83 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 38,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 38,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 38,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 38,0 \text{ cm}$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) $[3,0\text{kN/m}^2]$	3,00	1,30	0,35	3,90

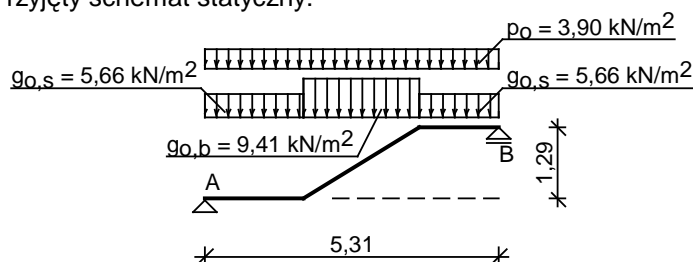
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm $[0,640\text{kN/m}^2; 0,03\text{m}]$ grub.2 cm	0,43	1,20	0,51
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.17 cm	4,25	1,10	4,68
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ grub.2 cm	0,38	1,20	0,46
Σ :		5,06	1,12	5,64

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm $[0,640\text{kN/m}^2; 0,03\text{m}]$ grub.2 cm $0,38 \cdot (1+18,5/30,0)$	0,69	1,20	0,83
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.17 cm + schody 18,5/30	7,31	1,10	8,04
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ grub.2 cm	0,45	1,20	0,54
Σ :		8,44	1,11	9,40

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

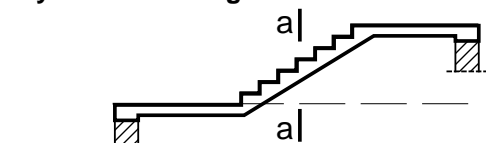
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 41,98 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 29,02 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 29,54 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 41,98 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16 \text{ co } 6,5 \text{ cm}$ o $A_s = 30,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 2,34\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 41,98 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 129,29 \text{ kNm/mb}$ (32,5%)

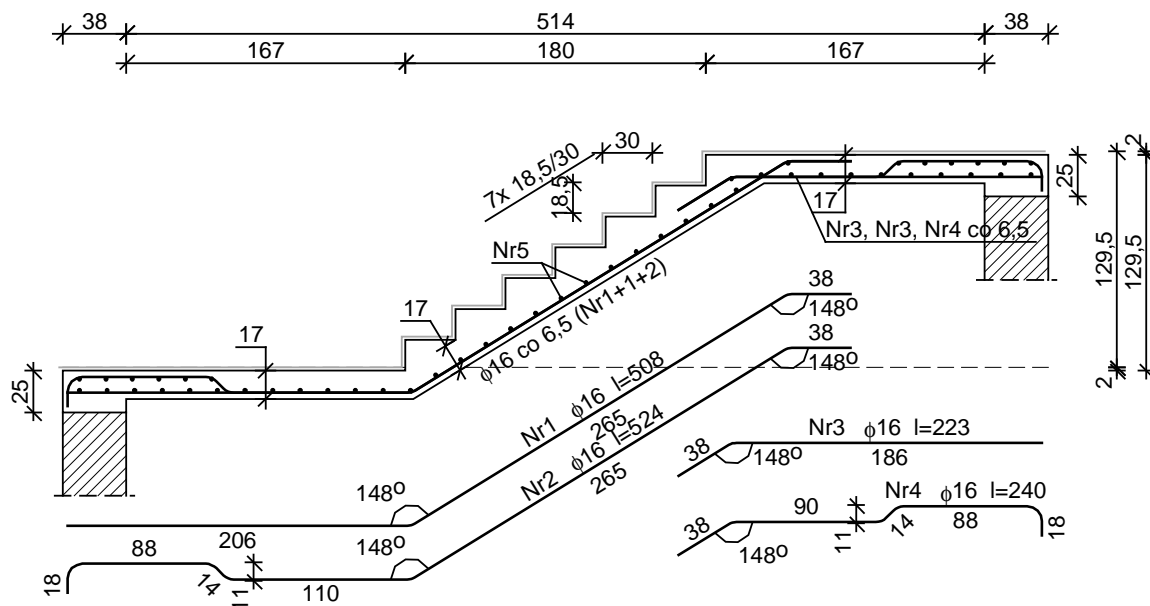
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 28,73 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,73 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 144,69 \text{ kN/mb}$ (19,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,96 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,2%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,89 \text{ mm} < a_{lim} = 26,55 \text{ mm}$ (97,5%)

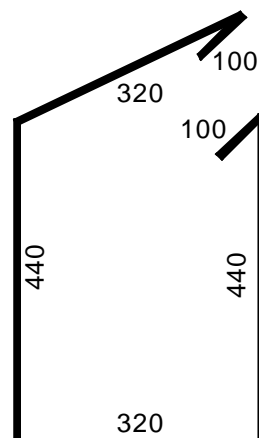
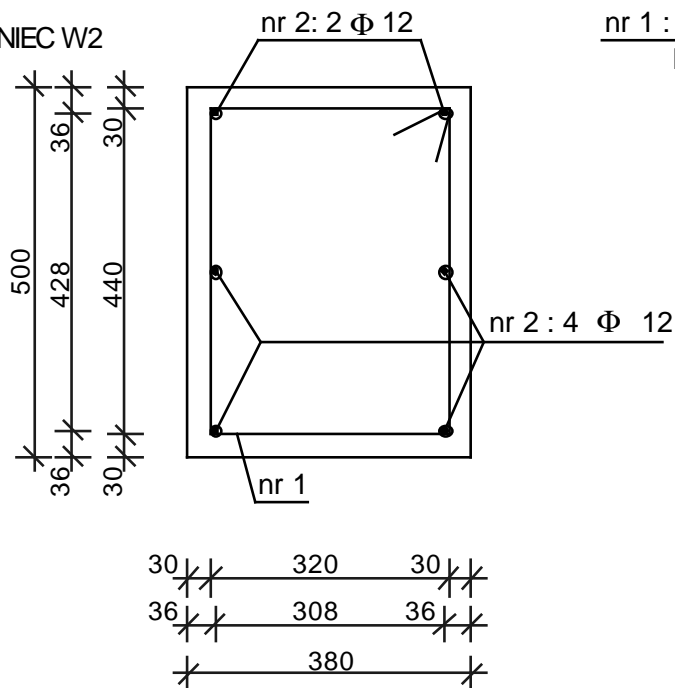
SZKIC ZBROJENIA



Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,83 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				III	IV
1	16	508	19		96,52
2	16	524	10		52,40
3	16	223	19		42,37
4	16	240	10		24,00
5	8	192	50	96,00	
Długość ogólna wg średnic [m]				96,0	215,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				37,9	339,7

WIENIEC W2

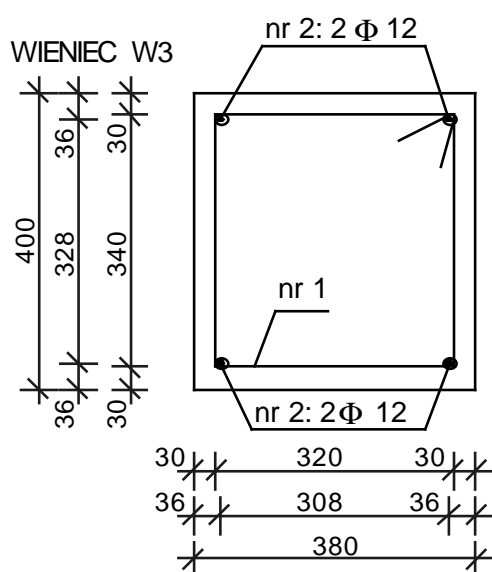


Zestawienie stali zbrojeniowej

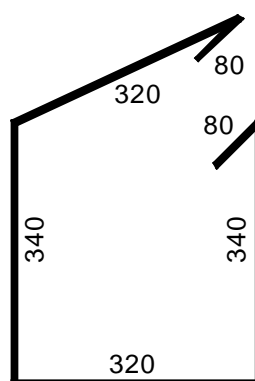
Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIN	AIIN
				ϕ 8	ϕ 12
1.	8	1,72	426	732,7	
2.	12	117,2	6		703,2
Długość wg średnic [m]				732,7	703,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				289,5	624,5
Razem [kg]				914	

WIENIEC W3 - 38 x 40 cm- 212,6 mb

WIENIEC W3



nr 1 : Φ 8 co 25cm
l = 1,48m

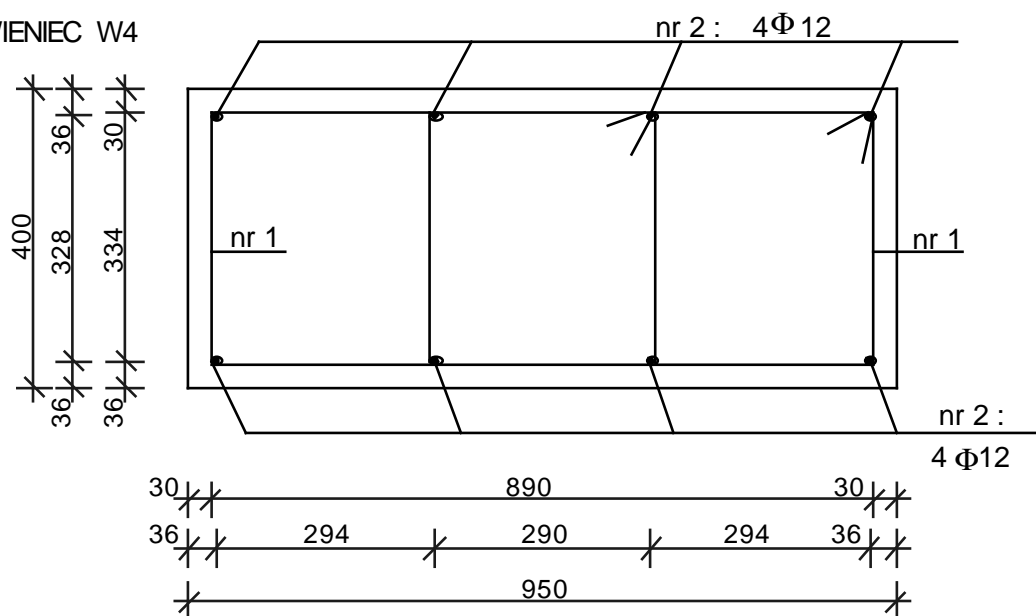


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	IIIIN	IIIIN
				φ8	φ12
1.	8	1,48	850	1258	
2.	12	234,2	4		936,8
Długość wg średnic [m]				1258	936,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				496,9	8318,8

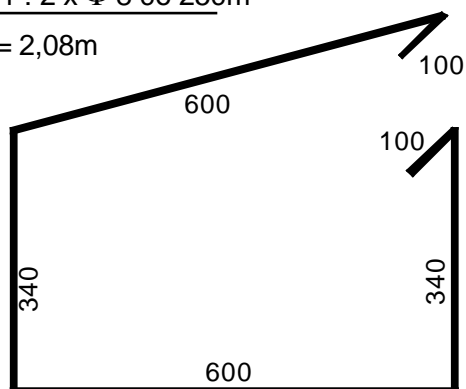
WIENIEC W4 - 95 x 40 cm -12,2 mb

WIENIEC W4



nr 1 : 2 x φ 8 co 25cm

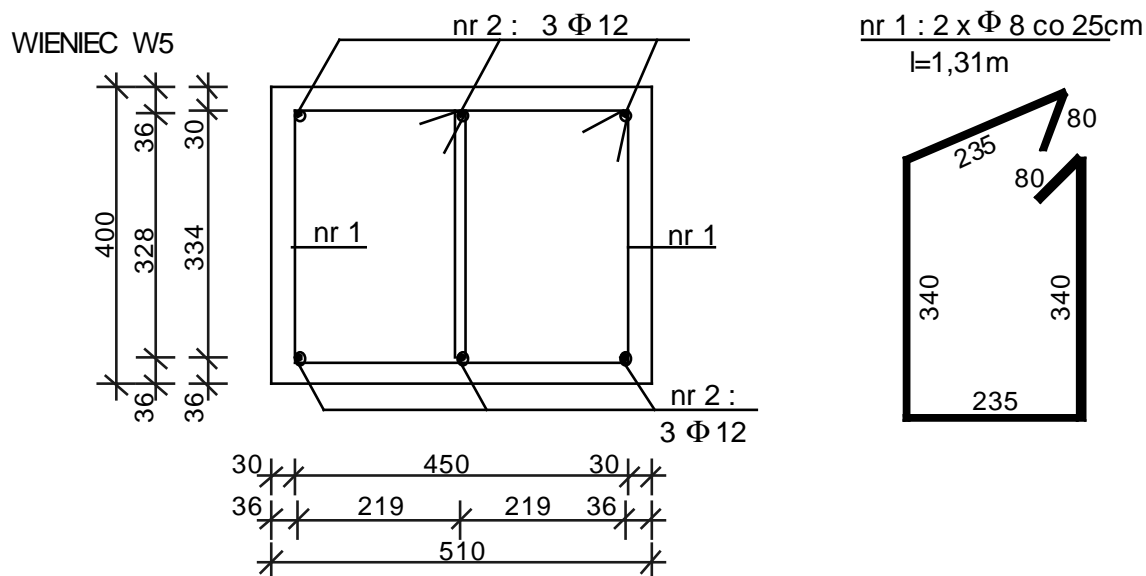
l = 2,08m



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	IIIIN	IIIIN
				φ8	φ12
1.	8	2,08	100	208	
2.	12	14,6	8		116,8
Długość wg średnic [m]				208	116,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				82,2	103,7

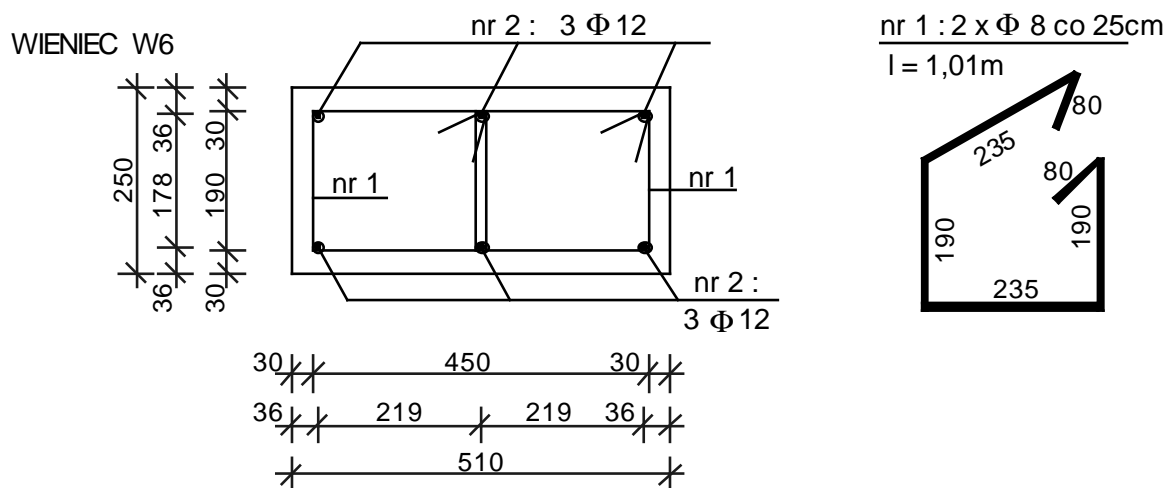
WIENIEC W5 - 51 x 40 cm -19,0 mb



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIN	AIIN
				$\phi 8$	$\phi 12$
1.	8	1,31	152	199,1	
2.	12	21,4	6		128,4
Długość wg średnic [m]				199,1	128,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				76,7	114,1

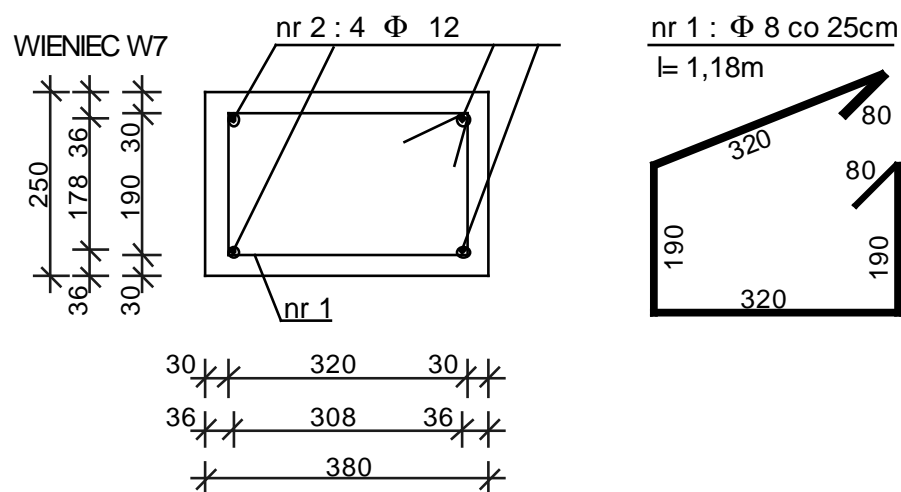
WIENIEC W6 - 51 x 25 cm - 110,0 mb



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIN	AIIN
				$\phi 8$	$\phi 12$
1.	8	1,01	880	888,8	
2.	12	122,2	6		733,2
Długość wg średnic [m]				888,8	733,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				351,1	651,1

WIENIEC W7 - 38 x 25 cm - 25,2 mb



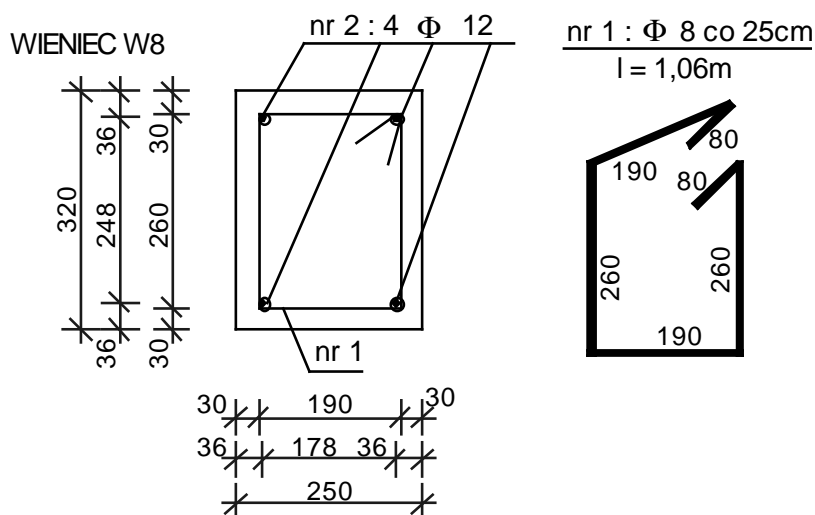
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIN	AIIN
				$\phi 8$	$\phi 12$
1.	8	1,18	101	119,2	
2.	12	27,6	4		110,4
Długość wg średnic [m]				119,2	110,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				47,1	98,1

WIENIEC W8 - 25x32 cm

strop nad piętrzem :

w osi F : mb. 16,9



Zestawienie stali zbrojeniowej

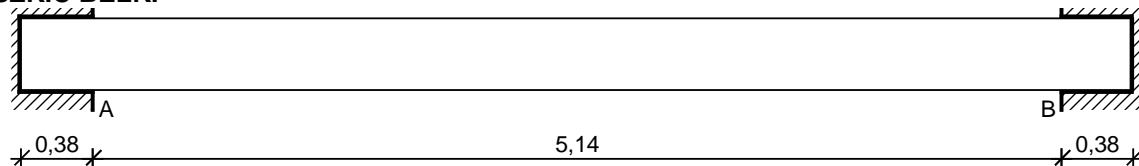
Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	AIIN	AIIN
				$\phi 8$	$\phi 12$
1.	8	1,06	69	73,14	

2.	12	18,5	4		74
Długość wg średnic [m]				73,2	77,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				28,9	69,0
Razem [kg]				98	

2.3.BELKI ŻELBETOWE NAD SUTERENĄ I PARTEREM

BELKA B - 21 szt.2

SZKIC BELKI

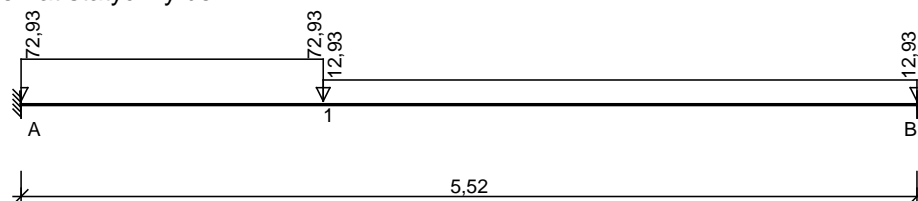


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop	10,00	1,00	--	10,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,28m-0,38m-25,0kN/m3]	2,66	1,10	--	2,93	cała belka
3.	bieg PB-2	60,00	1,00	--	60,00	od pocz. do 1,67

Schemat statyczny belki

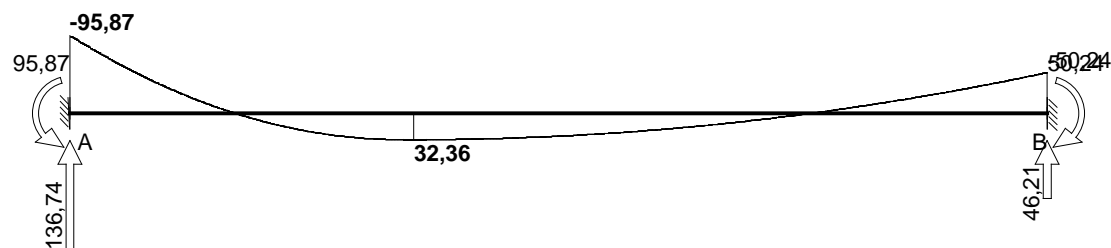


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

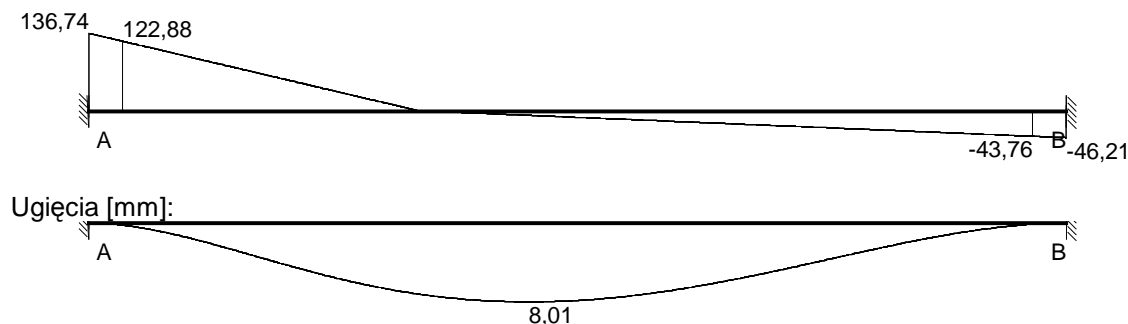
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

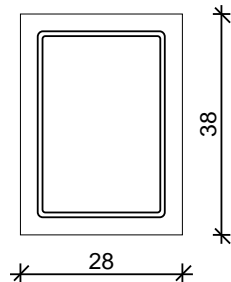
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 38,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)95,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,07\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)95,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,11 \text{ kNm}$ (76,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)95,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,1%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,88 \text{ kNm}$ (41,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 122,88 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 130 mm** na odcinku 65,0 cm przy lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła
 (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 122,88 \text{ kN} < V_{Rd3} = 195,27 \text{ kN}$ (62,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,01 \text{ mm} < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 \text{ mm}$ (29,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 122,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)50,24 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,86\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

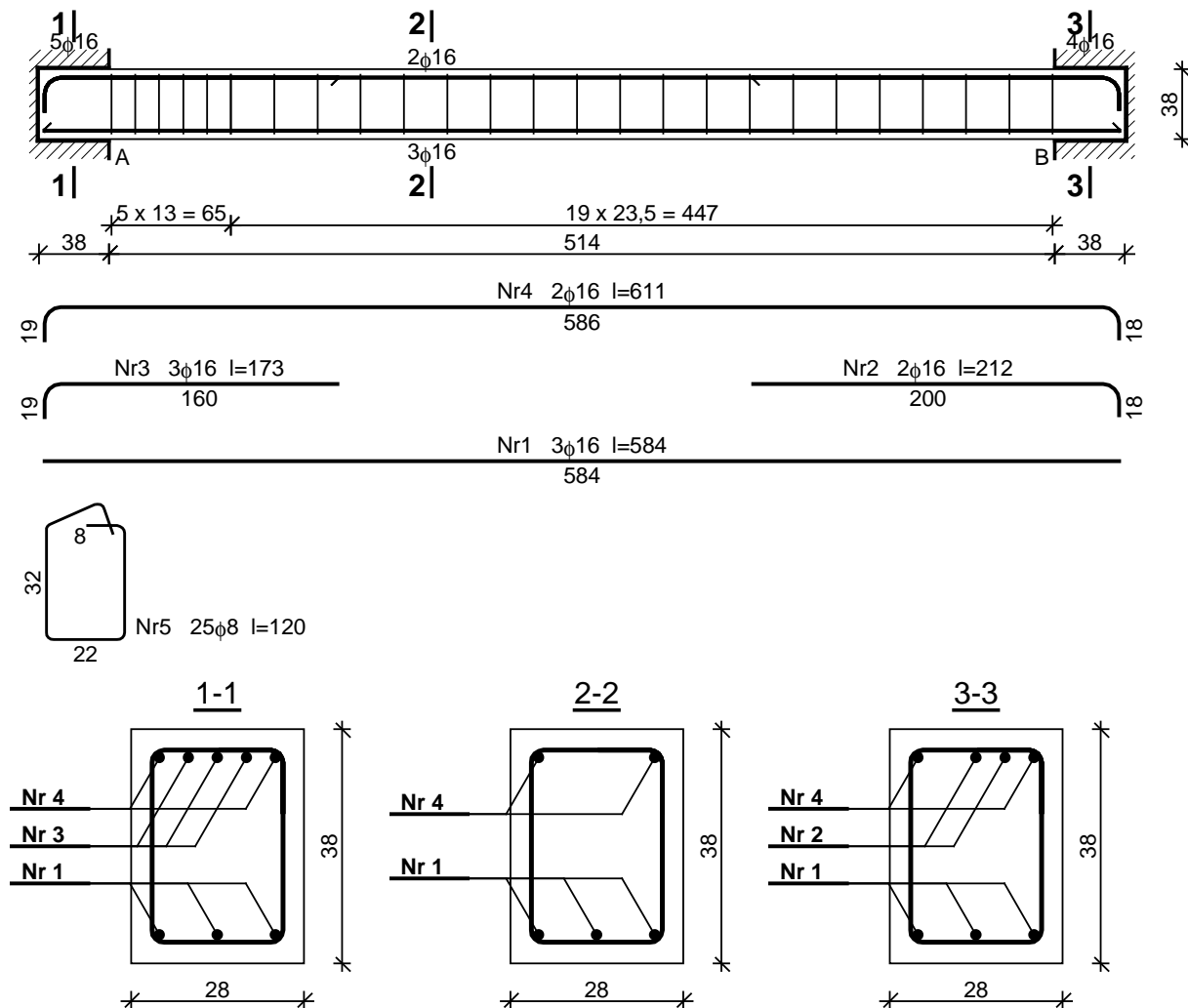
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)50,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,63 \text{ kNm}$ (49,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)49,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,7%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	584	3		17,52
2.	16	212	2		4,24
3.	16	173	3		5,19
4.	16	611	2		12,22
5.	8	120	25	30,00	
Długość ogólna wg średnic [m]				30,0	39,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				11,8	61,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				73,7	

zbrojenie x 2

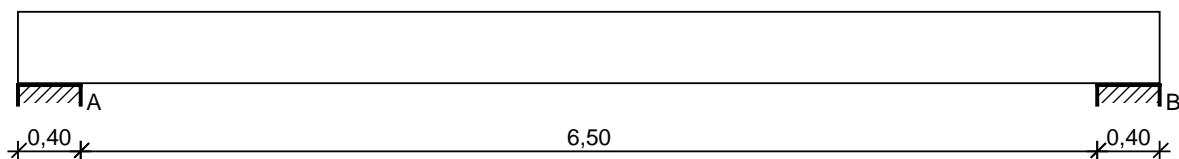
BELKA B - 20 szt.1

wykonana w I etapie budowy jako belka BX1

w tym etapie w środku rozpiętości belki , wykonać podparcie słupek S17b -

51x64 cm z bloczków bet . B20, na zaprawie cem.M12

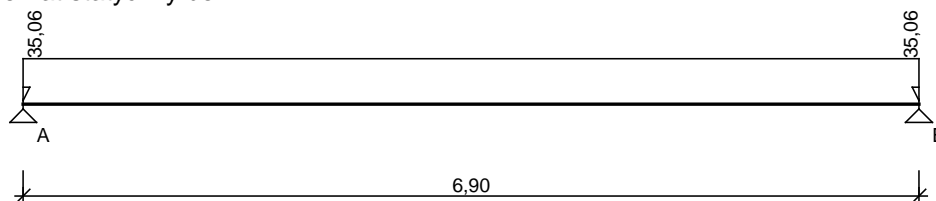
SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,16 m i szer.3,50 m [25,0kN/m ³ ·0,16m·3,50m]	14,00	1,10	--	15,40	cała belka
2.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer.3,50 m [0,320kN/m ² ·3,50m]	1,12	1,30	--	1,46	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widownie teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) szer.3,50 m [3,0kN/m ² ·3,50m]	10,50	1,30	0,50	13,65	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,36m·0,46m·25,0kN/m ³]	4,14	1,10	--	4,55	cała belka
Σ :		29,76	1,18		35,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA dla wszystkich belek wykonywanych w tym etapie:

Klasa betonu: **B30** (C25/C30) → $f_{cd} = 14,17$ MPa, $f_{ctd} = 1,02$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-II → $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-II → $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

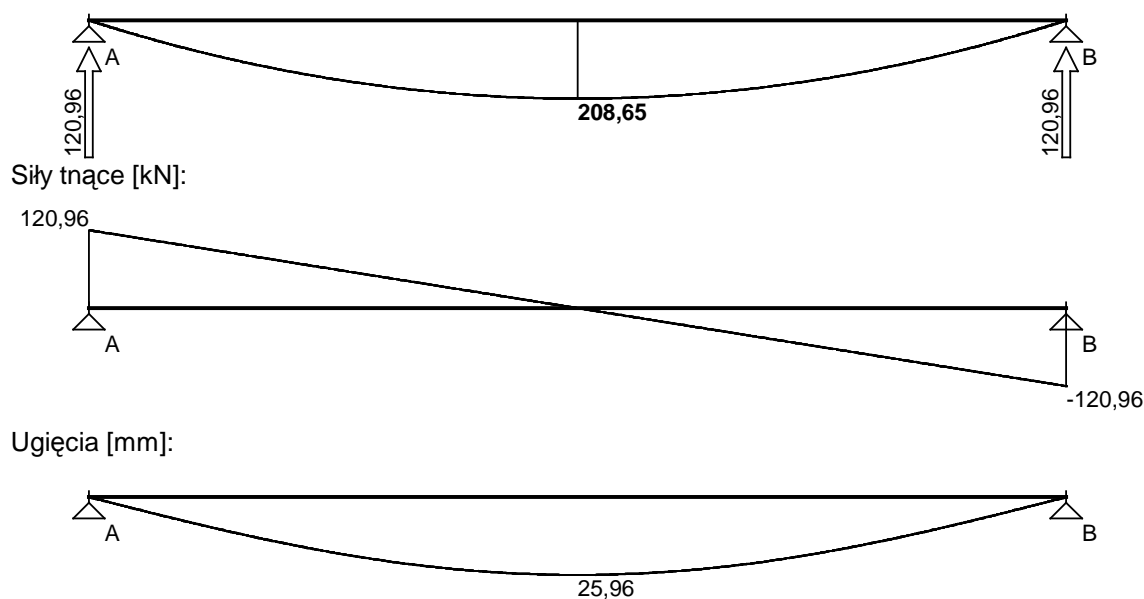
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

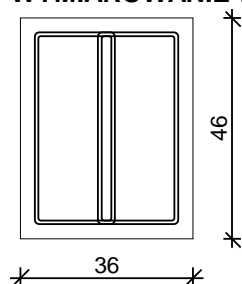
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 36,0 \text{ cm}$, $h = 46,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 208,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 19,00 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 208,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 235,31 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)99,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)99,50 \text{ kN} < V_{Rd3} = 156,69 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 145,87 \text{ kNm}$

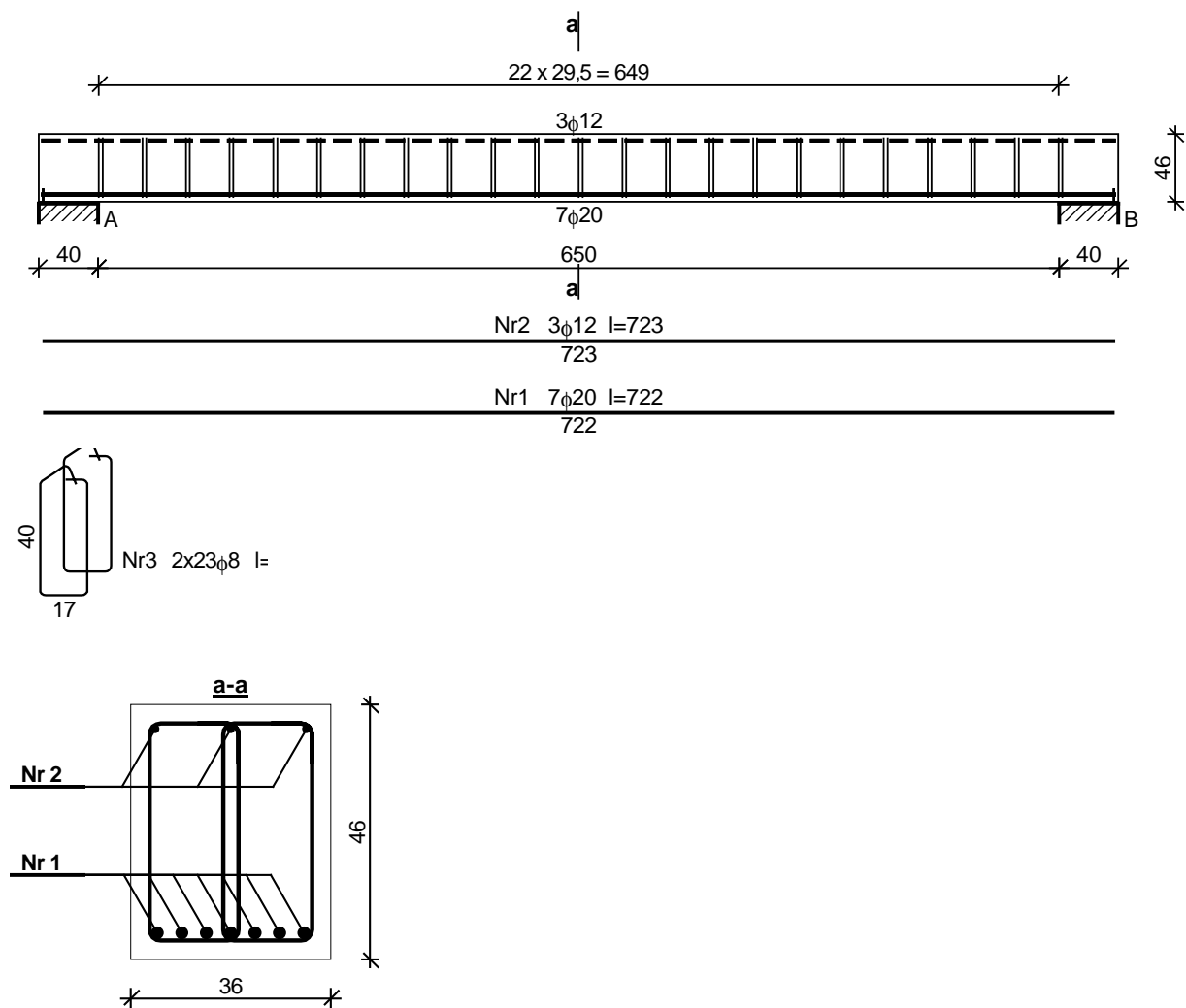
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,96 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 79,66 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



UWAGI : strzemiona rozstaw co 20 cm ,haki strzemion ostre 8 cm, pręty dolne i górne wykonać haki 30 cm .

Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	AIII N		
				φ8	φ12	φ20
1.	20	782	7			54,74
2.	12	783	3		23,498	
3.	8	130	70	91,0		
Długość wg średnic [m]				91,0	23,49	54,74
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				35,95	20,67	134,99

BELKA B - 19- 38x40 - szt.1

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

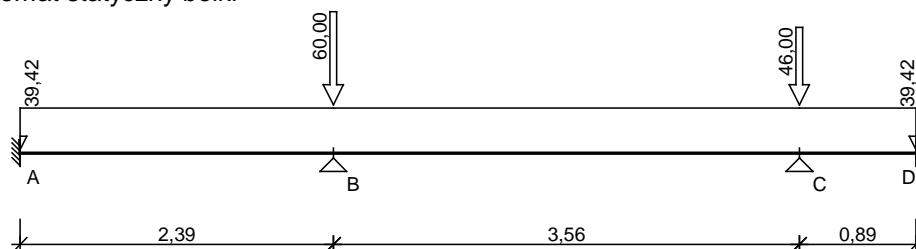
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	25,00	1,00	--	25,00	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,42 m i szer.2,50 m [7,500kN/m ³ ·0,42m·2,50m]	7,88	1,30	--	10,24	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,38m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
Σ :		36,68	1,07		39,42	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	belka B-18	60,00	2,20	1,00	--	60,00
2.	belka B-16	46,00	5,76	1,00	--	46,00
3.	belka B-17	320,00	6,60	1,00	--	320,00

Schemat statyczny belki

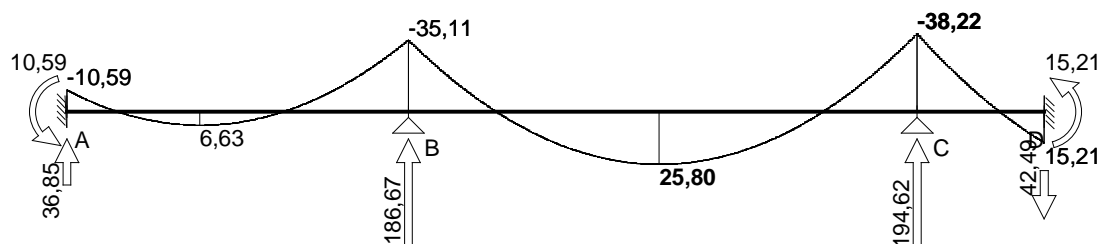


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

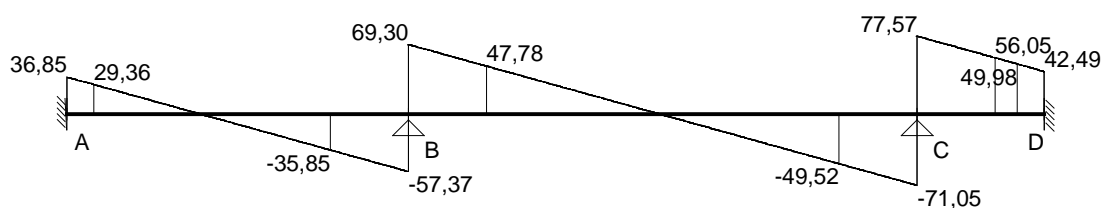
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

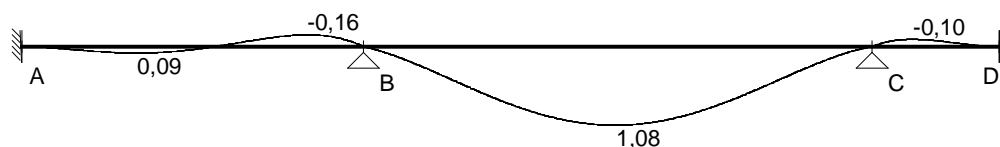
Momenty zginające [kNm]:



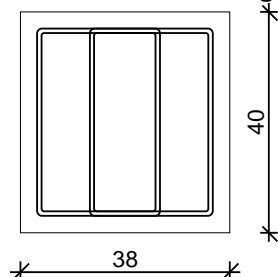
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)10,59 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,04 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)10,59 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,23 \text{ kNm}$ (31,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)9,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,91 \text{ kNm}$ (11,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)35,85 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)35,85 \text{ kN} < V_{Rd1} = 102,12 \text{ kN}$ (35,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,67 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (1,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 46,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)35,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)35,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,27 \text{ kNm}$ (53,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 25,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,91 \text{ kNm}$ (44,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)49,52 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)49,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 102,12 \text{ kN}$ (48,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,08 \text{ mm} < a_{lim} = 3560/200 = 17,80 \text{ mm}$ (6,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 59,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)38,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,61 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)38,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,27 \text{ kNm}$ (58,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,91 \text{ kNm}$ (26,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 56,05 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,05 \text{ kN} < V_{Rd1} = 102,12 \text{ kN}$ (54,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,56 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,10 \text{ mm} < a_{lim} = 890/200 = 4,45 \text{ mm}$ (2,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 65,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

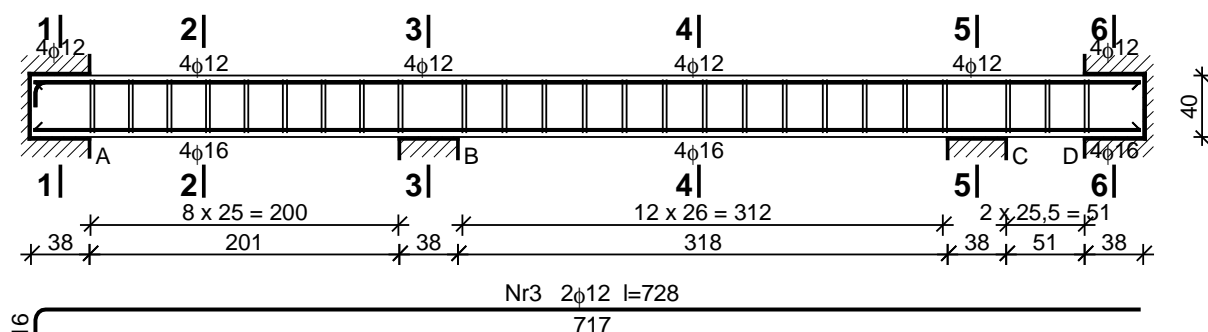
Podpora D:

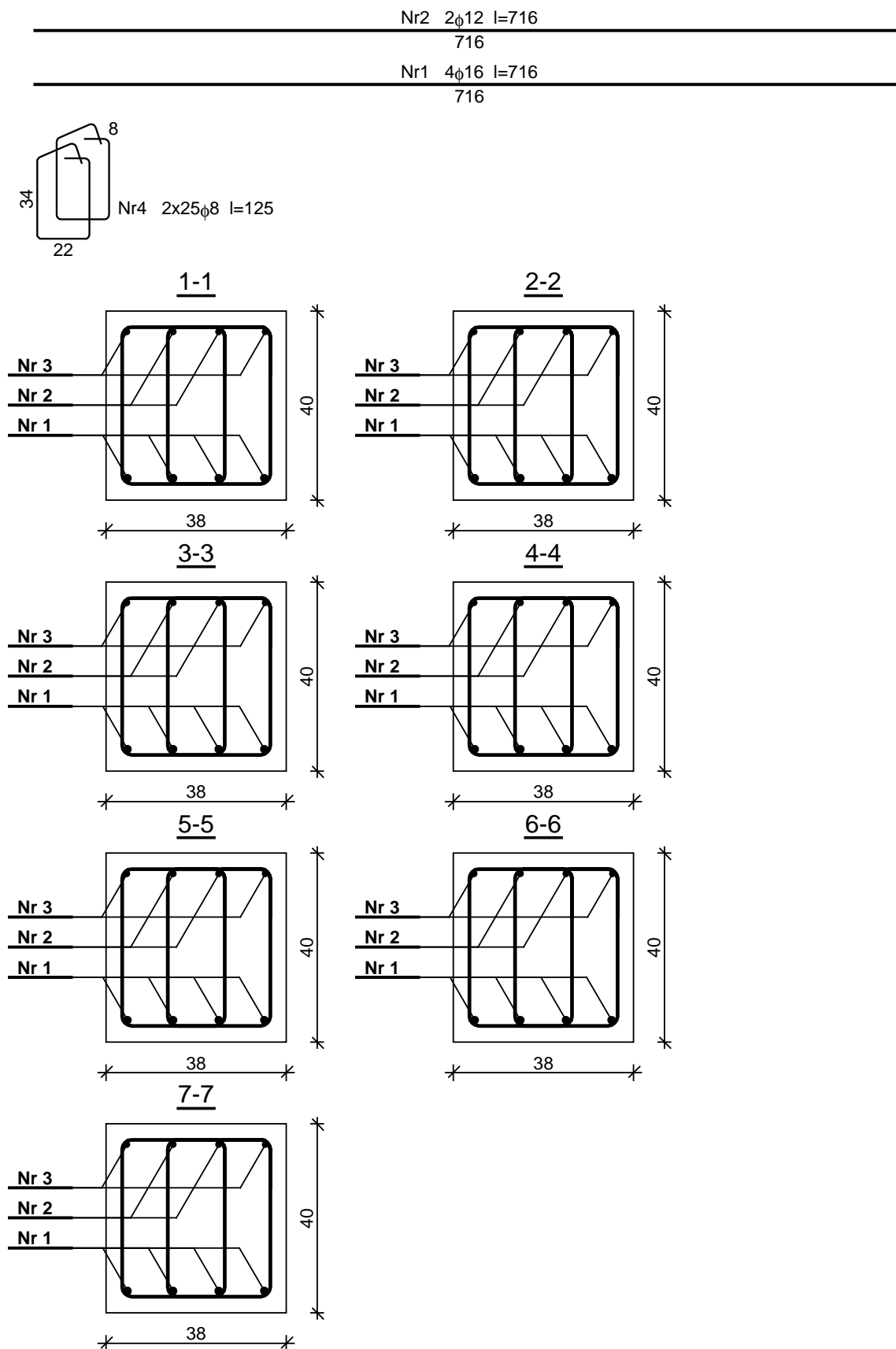
Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:





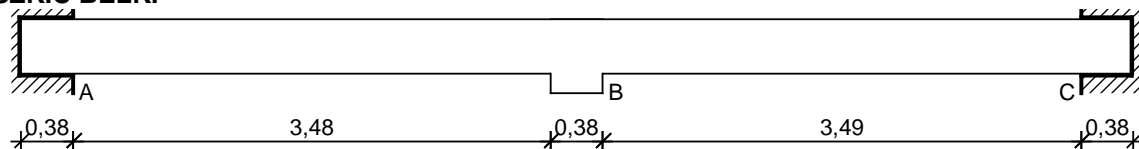
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				ϕ 8	ϕ 16	ϕ 12

1.	16	716	4		28,64	
2.	12	716	2			14,32
3.	12	728	2			14,56
4.	8	125	50	62,50		
Długość ogólna wg średnic [m]				62,5	28,7	28,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				24,7	45,3	25,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]					95,7	

BELKA B - 18 - 38x40 - szt.1

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

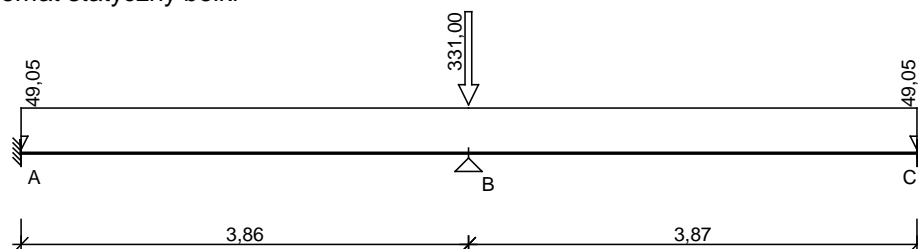
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	40,00	1,00	--	40,00	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,20 m i szer. 2,50 m [7,500kN/m ³ ·0,20m·2,50m]	3,75	1,30	--	4,88	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,38m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
Σ:		47,55	1,03		49,05	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	słup S17	331,00	3,67	1,00	--	331,00

Schemat statyczny belki

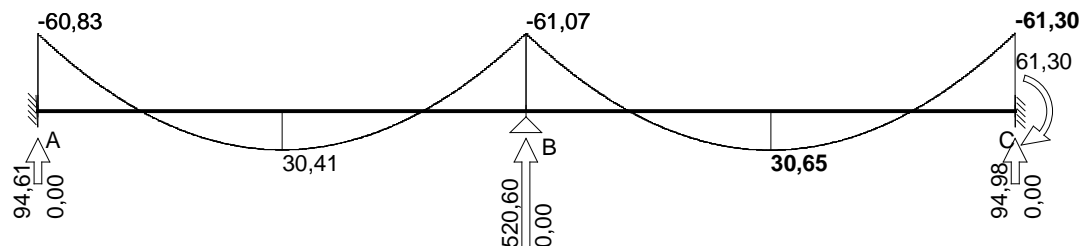


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

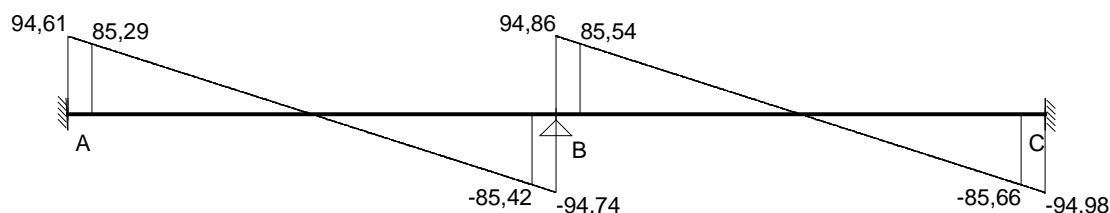
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

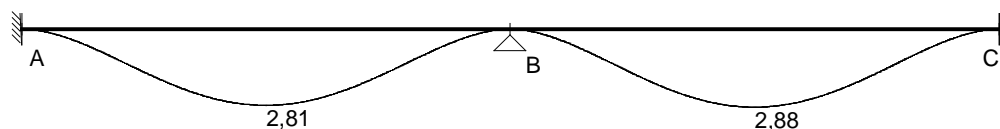
Momenty zginające [kNm]:



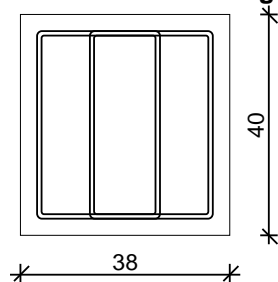
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)60,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)60,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 112,07 \text{ kNm}$ (54,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,9%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,91 \text{ kNm}$ (52,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)85,42 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)85,42 \text{ kN} < V_{Rd1} = 112,57 \text{ kN}$ (75,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,81 \text{ mm} < a_{lim} = 3860/200 = 19,30 \text{ mm}$ (14,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 82,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)61,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,25 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)61,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 112,07 \text{ kNm}$ (54,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,19 \text{ kNm}$

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

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,91 \text{ kNm}$ (52,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)85,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ8 co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)85,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 112,57 \text{ kN}$ (76,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,71 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,88 \text{ mm} < a_{lim} = 3870/200 = 19,35 \text{ mm}$ (14,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 83,03 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)61,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

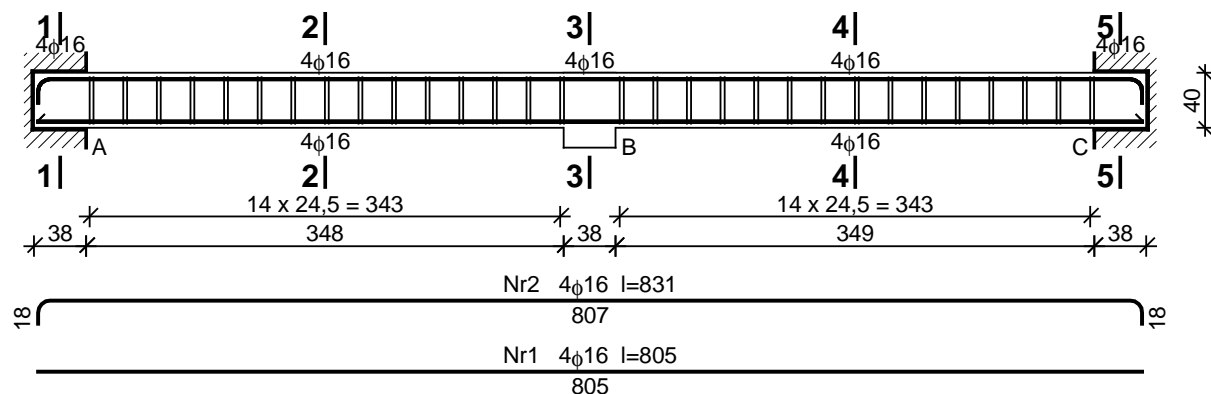
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)61,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 112,07 \text{ kNm}$ (54,7%)

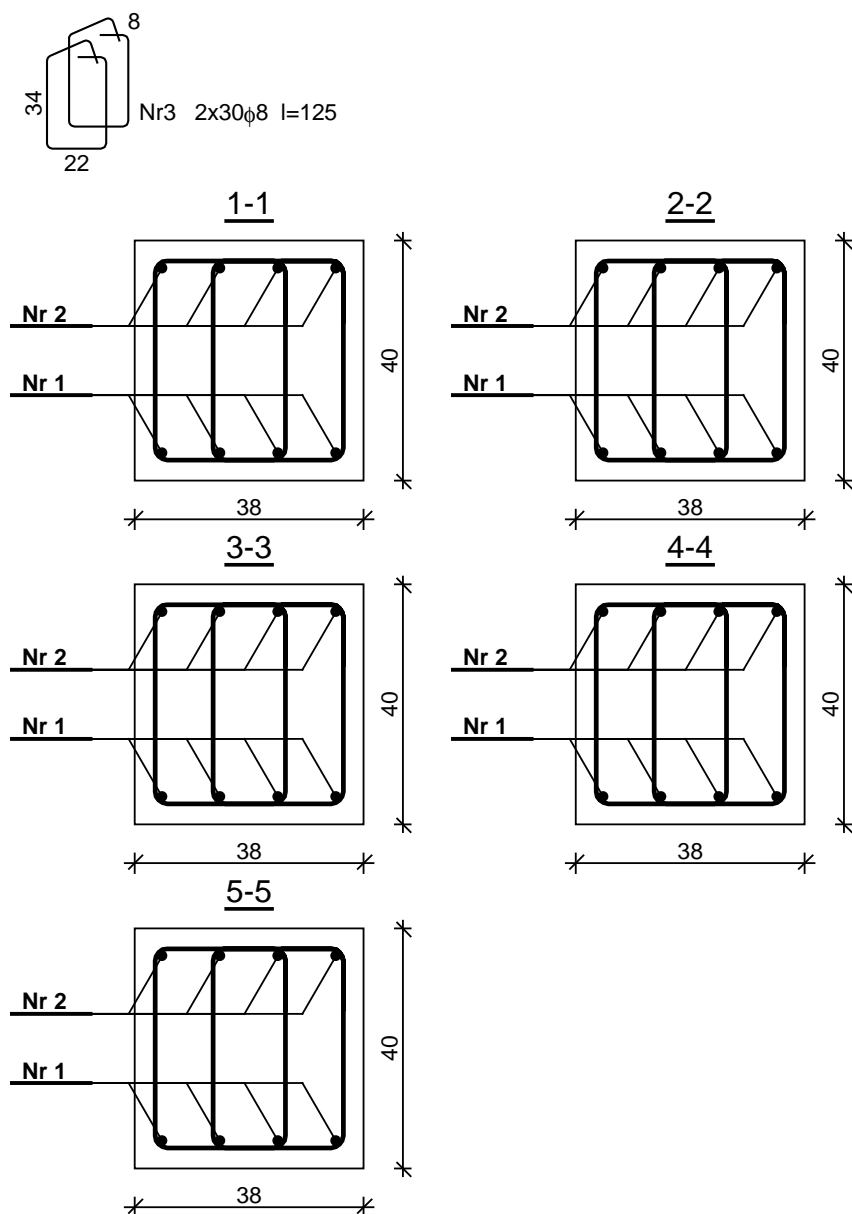
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,8%)

SZKIC ZBROJENIA:



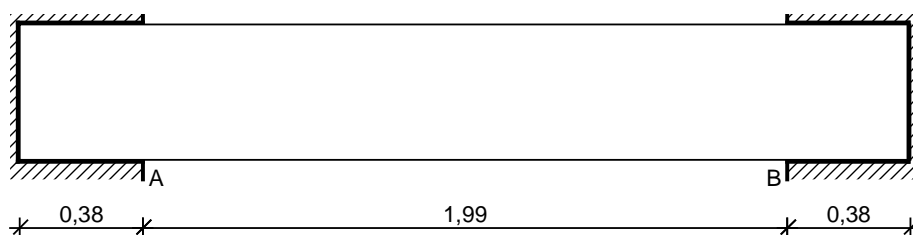


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				IIIIN	IIIIN
1.	16	805	4		32,20
2.	16	831	4		33,24
3.	8	125	60	75,00	
Długość ogólna wg średnic [m]				75,0	65,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				29,6	103,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				133,0	

BELKA B - 17 - 38 x 42 - szt.1

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

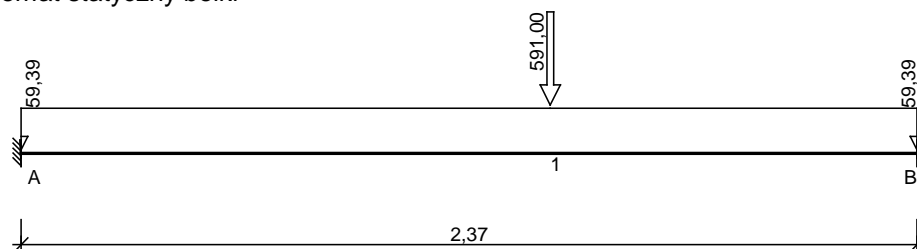
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	55,00	1,00	--	55,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,38m·0,42m·25,0kN/m ³]	3,99	1,10	--	4,39	cała belka
Σ :		58,99	1,01		59,39	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	słup S 14 z piętra	591,00	1,21	1,00	--	591,00

Schemat statyczny belki

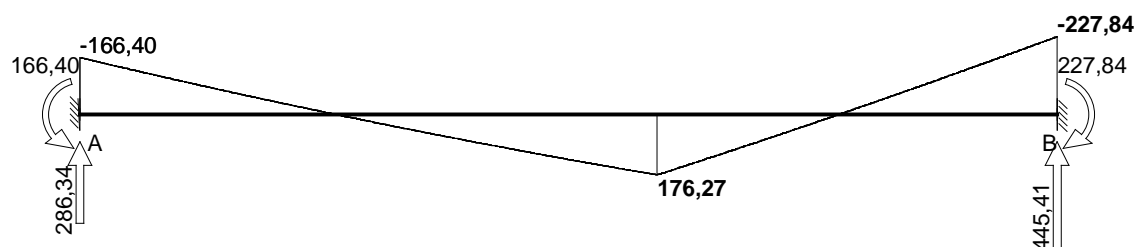


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

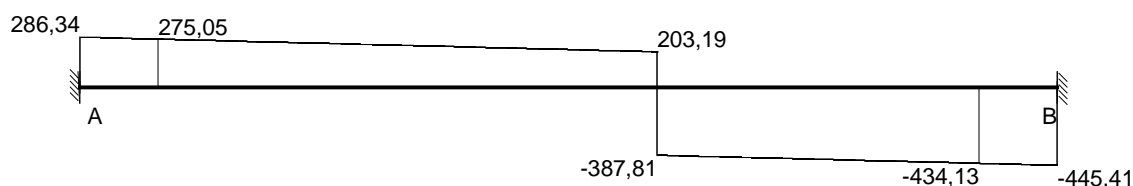
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

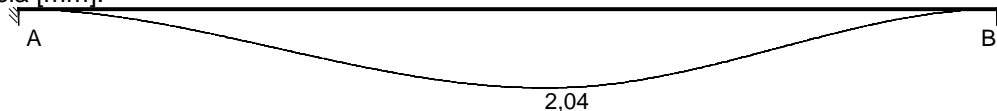
Momenty zginające [kNm]:



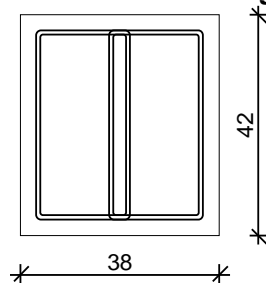
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 42,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)166,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)166,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 259,97 \text{ kNm}$ (64,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)166,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,8%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 176,27 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,53 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 176,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 259,97 \text{ kNm}$ (67,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)434,13 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **φ8 co 75 mm** na odcinku 195,0 cm przy
 lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
 (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)434,13 \text{ kN} < V_{Rd2,ll} = 533,78 \text{ kN}$ (81,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 176,19 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,04 \text{ mm} < a_{lim} = 2370/200 = 11,85 \text{ mm}$ (17,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 433,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)227,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 16,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ25** o $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,75\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

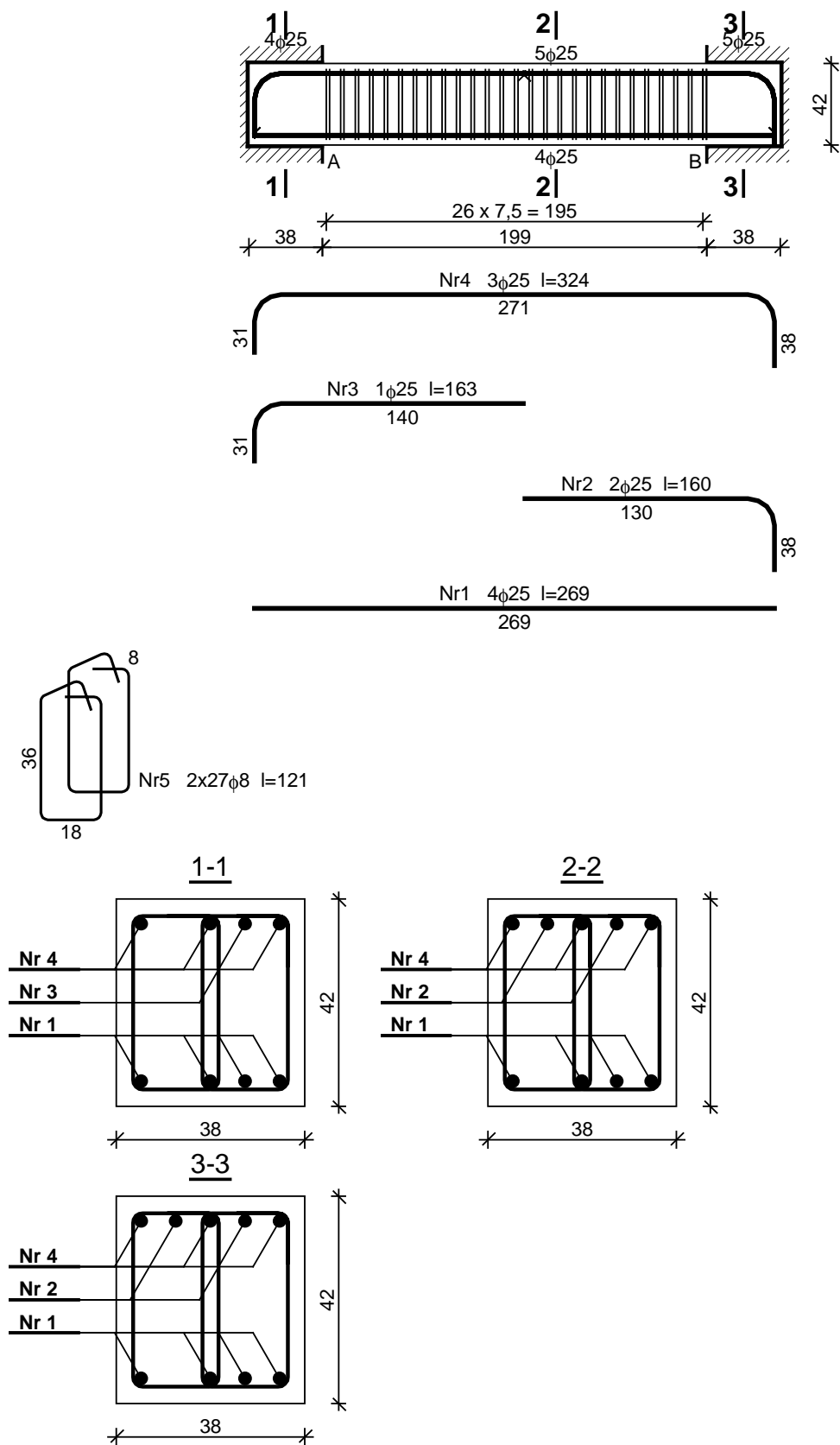
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)227,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 310,98 \text{ kNm}$ (73,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)227,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,8%)

SZKIC ZBROJENIA:

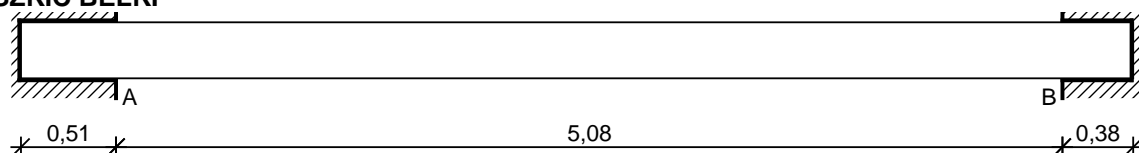


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ25
1.	25	269	4		10,76
2.	25	160	2		3,20
3.	25	163	1		1,63
4.	25	324	3		9,72
5.	8	121	54	65,34	
Długość ogólna wg średnic [m]				65,4	25,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				25,8	97,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				123,7	

BELKA B - 16 - 30x30- szt.1

SZKIC BELKI

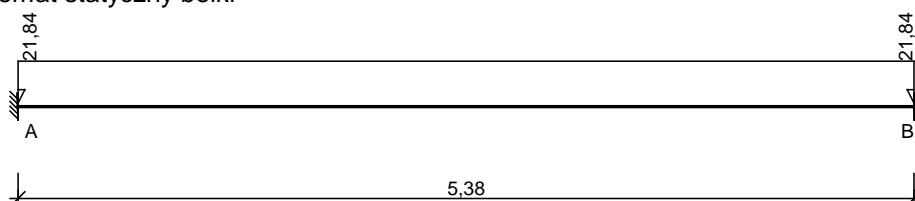


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	10,00	1,00	--	10,00	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,16 m i szer.2,50 m [18,000kN/m ³ ·0,16m·2,50m]	7,20	1,30	--	9,36	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m ³]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
Σ:		19,45	1,12		21,84	

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

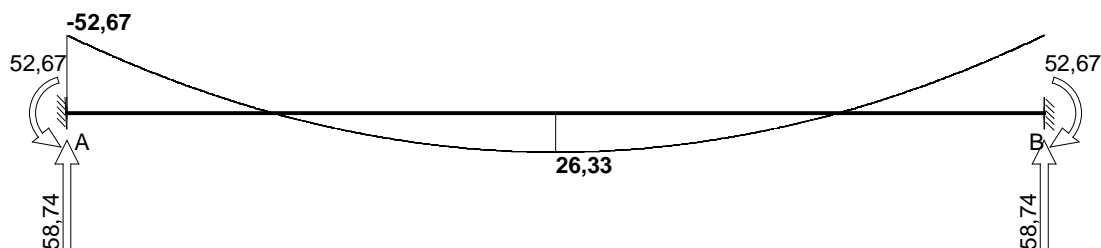
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

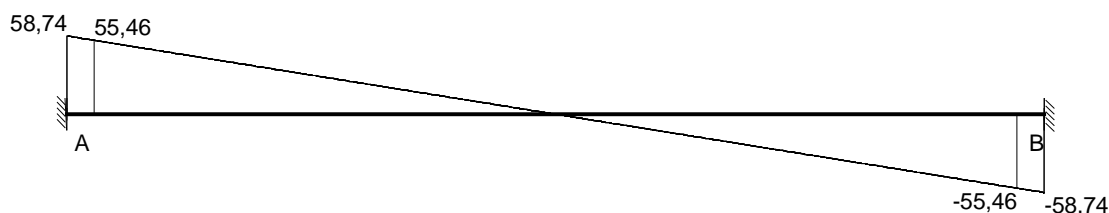
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

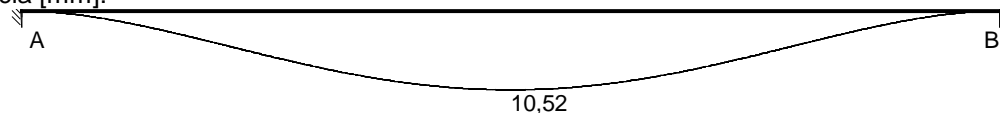
Momenty zginające [kNm]:



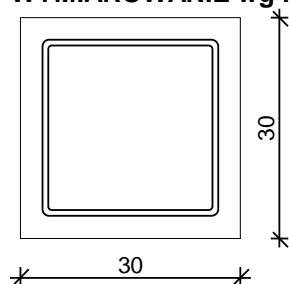
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)52,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 12** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)52,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 75,91 \text{ kNm}$ (69,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)46,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,6%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,33 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,00 \text{ kNm}$ (44,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,46 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,46 \text{ kN} < V_{Rd1} = 77,07 \text{ kN}$ (72,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,52 \text{ mm} < a_{lim} = 5380/200 = 26,90 \text{ mm}$ (39,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 49,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)52,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 12$ o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

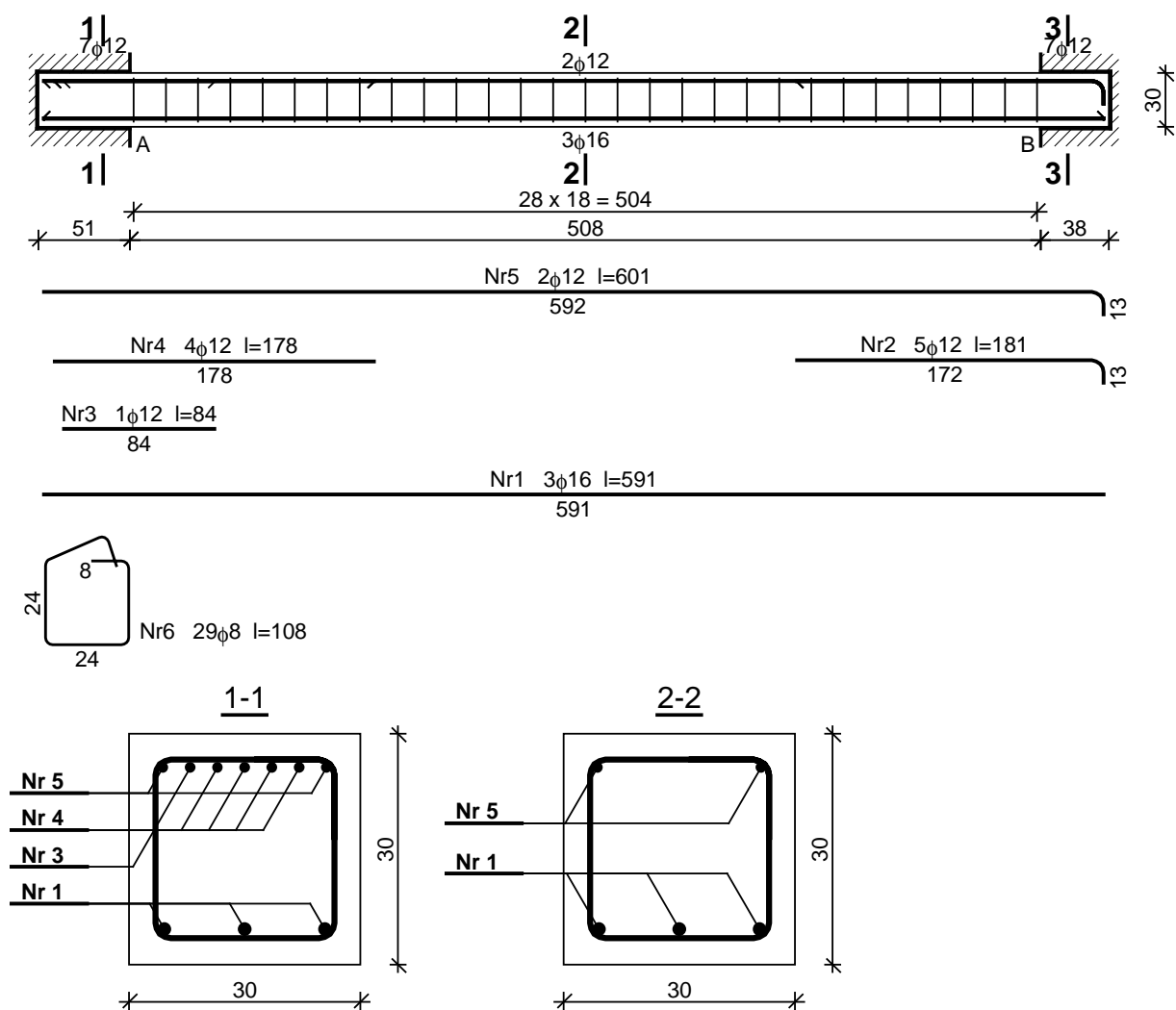
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)52,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 75,91 \text{ kNm}$ (69,4%)

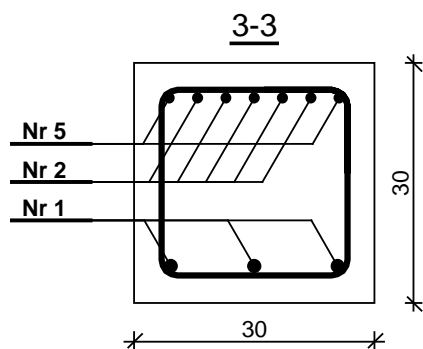
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)46,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,6%)

SKZIC ZBROJENIA:



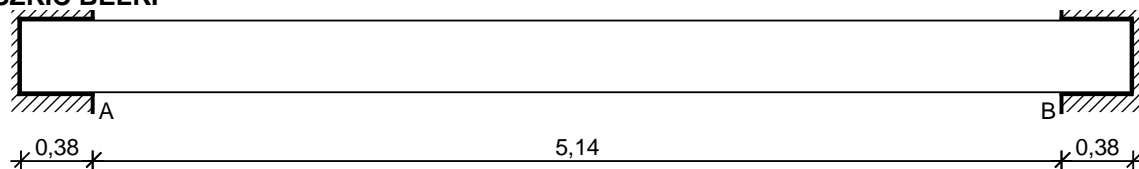


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	591	3		17,73	
2.	12	181	5			9,05
3.	12	84	1			0,84
4.	12	178	4			7,12
5.	12	601	2			12,02
6.	8	109	29	31,61		
Długość ogólna wg średnic [m]				31,7	17,8	29,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				12,5	28,1	25,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				66,4		

BELKA B - 15 - 30x38 - szt.2 w klatce schodowej

SZKIC BELKI

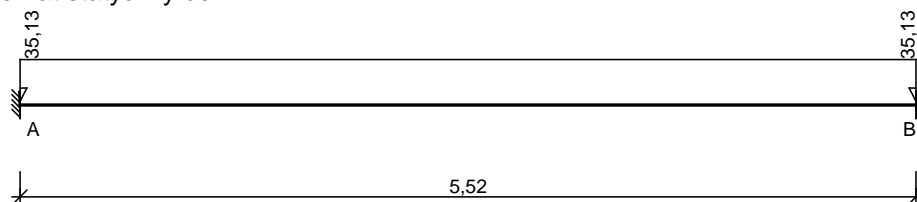


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	6,00	1,00	--	6,00	cała belka
2.	biegi schodowe	26,00	1,00	--	26,00	przęsło A-B
3.	Ciężar własny belki [0,30m·0,38m·25,0kN/m3]	2,85	1,10	--	3,14	cała belka
Σ:		34,85	1,01		35,13	

Schemat statyczny belki



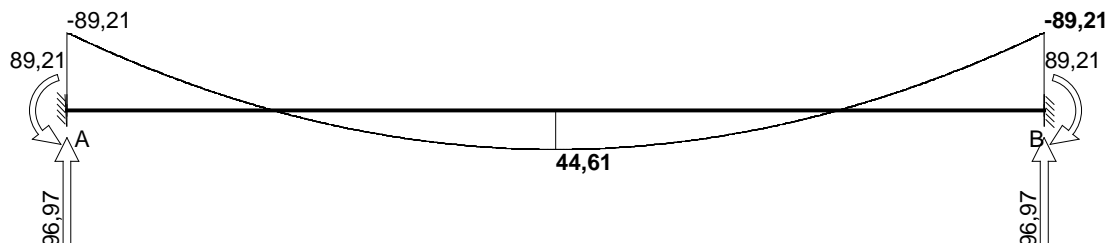
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

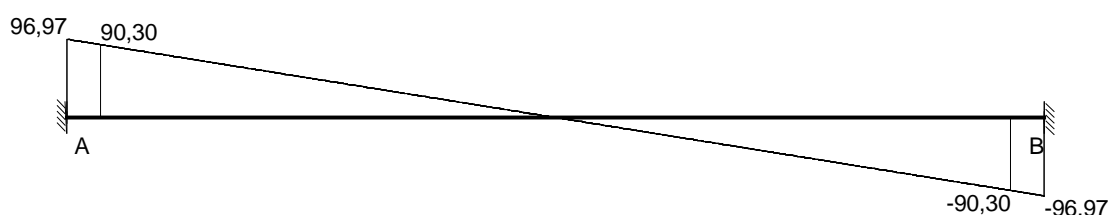
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



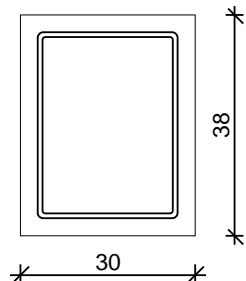
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 38,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)89,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9φ12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)89,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,37 \text{ kNm}$ (71,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)88,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,61 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,29 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 79,27 \text{ kNm}$ (56,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)90,30 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 240 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)90,30 \text{ kN} < V_{Rd1} = 93,64 \text{ kN}$ (96,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,25 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,21 \text{ mm} < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 \text{ mm}$ (40,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 89,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)89,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

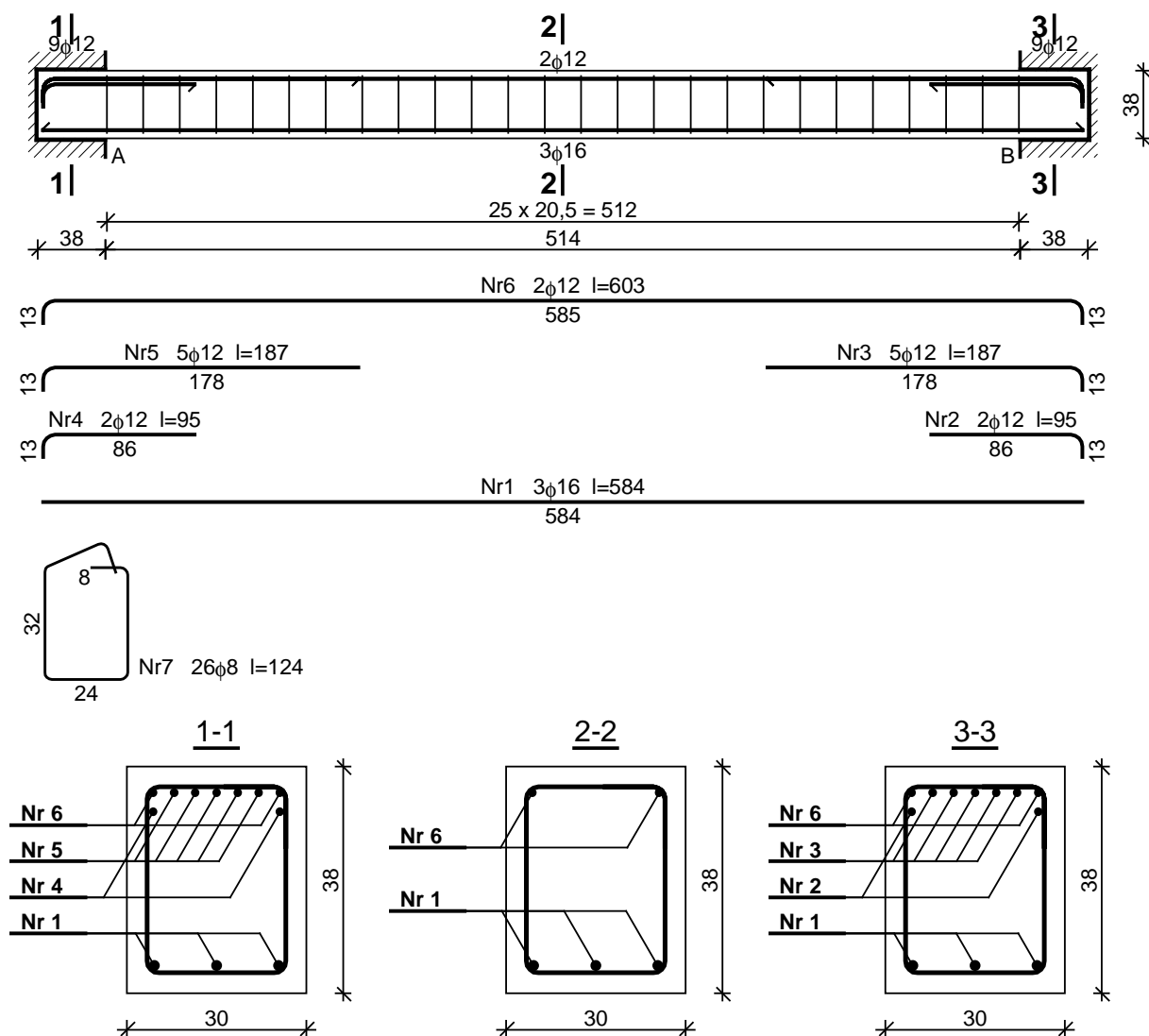
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)89,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,37 \text{ kNm}$ (71,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)88,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

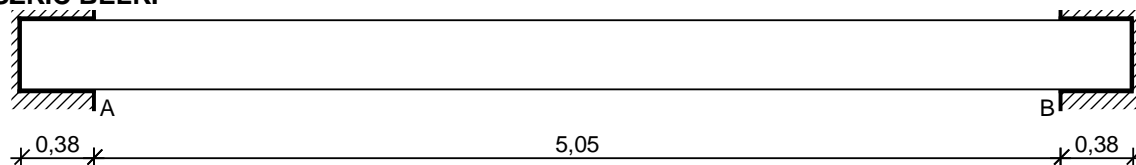
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	584	3		17,52	
2.	12	95	2			1,90
3.	12	187	5			9,35
4.	12	95	2			1,90
5.	12	187	5			9,35
6.	12	603	2			12,06
7.	8	124	26	32,24		
Długość ogólna wg średnic [m]				32,3	17,6	34,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				12,8	27,8	30,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				71,3		

zbrojenie x 2

BELKA B - 14 - 28x36- szt.2

uwagi : górna powierzchnia belki posadowiona +10 cm nad powierzchnie stropu, w celu ustawienia centrali wentylacyjnej.

SZKIC BELKI

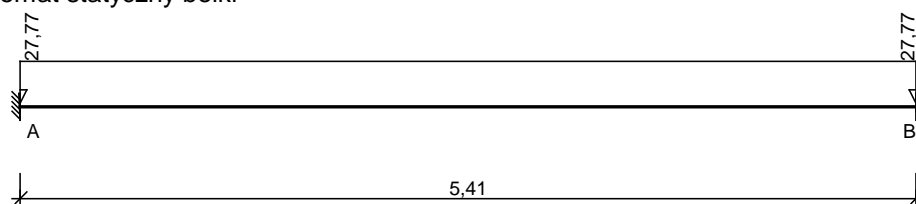


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad piętrem	15,00	1,00	--	15,00	cała belka
2.	centrala wentylacyjna	10,00	1,00	--	10,00	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,28m·0,36m·25,0kN/m3]	2,52	1,10	--	2,77	cała belka
Σ:		27,52	1,01		27,77	

Schemat statyczny belki



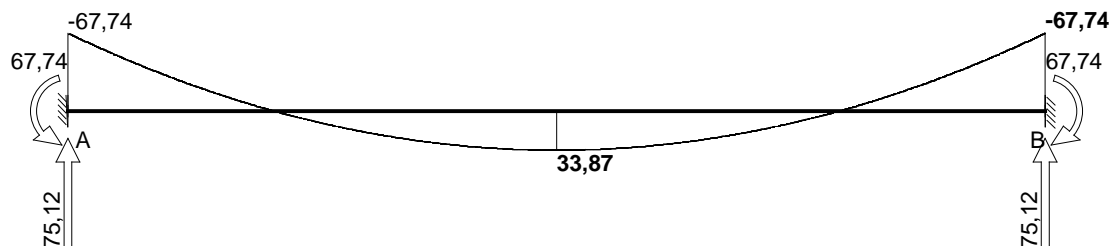
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

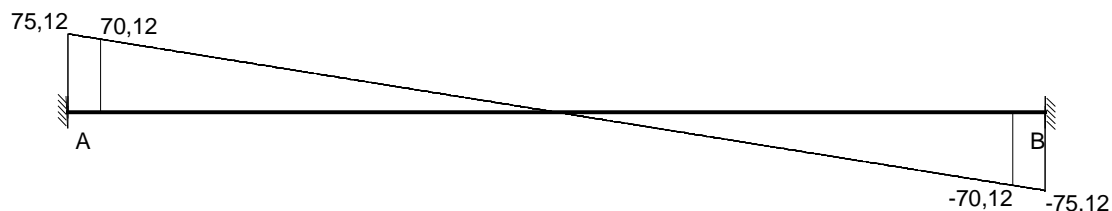
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

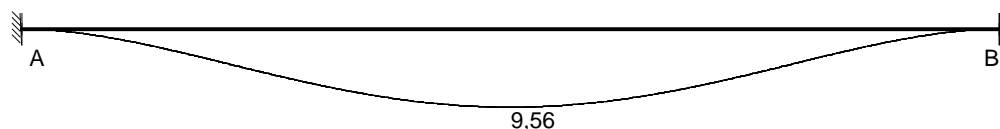
Momenty zginające [kNm]:



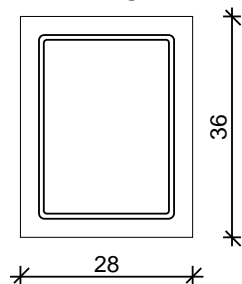
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 36,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 12$ o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,20 \text{ kNm}$ (71,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,3%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 73,82 \text{ kNm}$ (45,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 70,12 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,12 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,60 \text{ kN}$ (84,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,56 \text{ mm} < a_{lim} = 5410/200 = 27,05 \text{ mm}$ (35,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 69,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 12$ o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

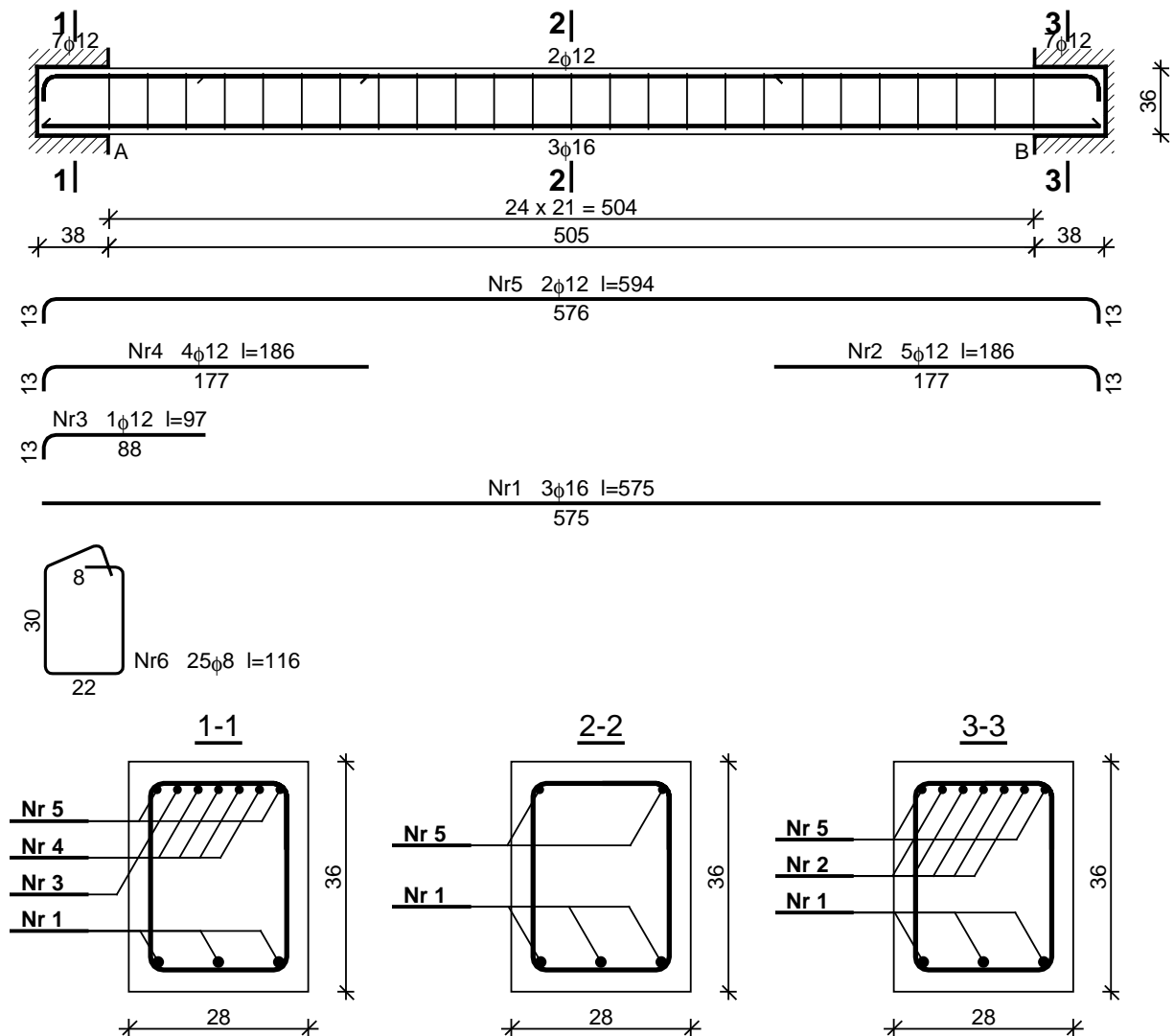
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,20 \text{ kNm}$ (71,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,3%)

SZKIC ZBROJENIA:



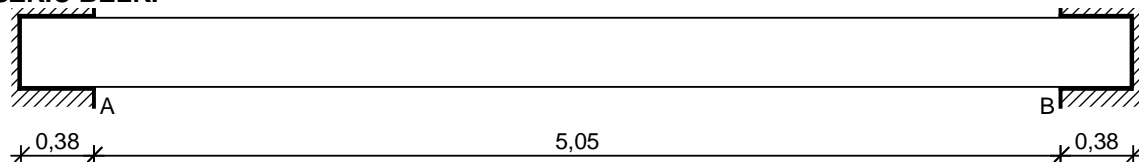
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	575	3		17,25	
2.	12	186	5			9,30
3.	12	97	1			0,97
4.	12	186	4			7,44
5.	12	594	2			11,88
6.	8	116	25	29,00		
Długość ogólna wg średnic [m]				29,0	17,3	29,6
Masa 1mb pręta [kg/m]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				11,5	27,3	26,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				65,1		

zbrojenie x 2

BELKA B - 13 - 28x36 - szt. 2

SZKIC BELKI

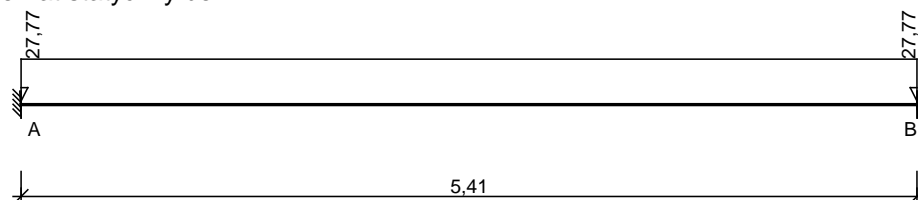


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	25,00	1,00	--	25,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,28m·0,36m·25,0kN/m ³]	2,52	1,10	--	2,77	cała belka
Σ:		27,52	1,01		27,77	

Schemat statyczny belki

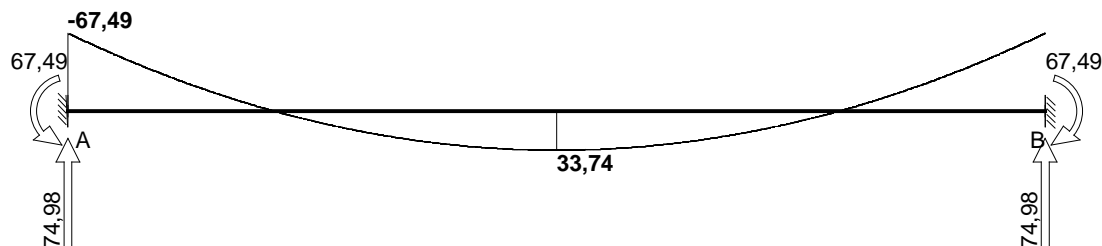


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

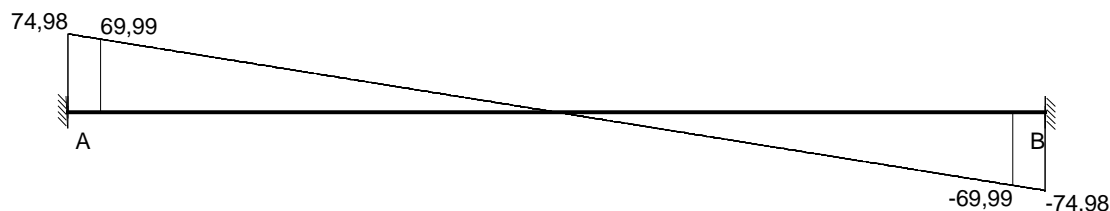
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

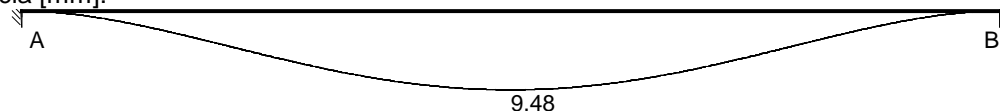
Momenty zginające [kNm]:



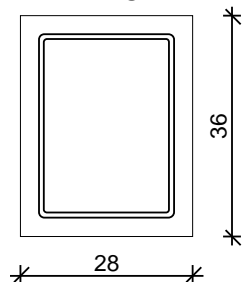
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 36,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 12** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,20 \text{ kNm}$ (70,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)66,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,9%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,64 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 73,82 \text{ kNm}$ (45,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 69,99 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 69,99 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,60 \text{ kN}$ (84,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,44 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,48 \text{ mm} < a_{lim} = 5400/200 = 27,00 \text{ mm}$ (35,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 69,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 12$ o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

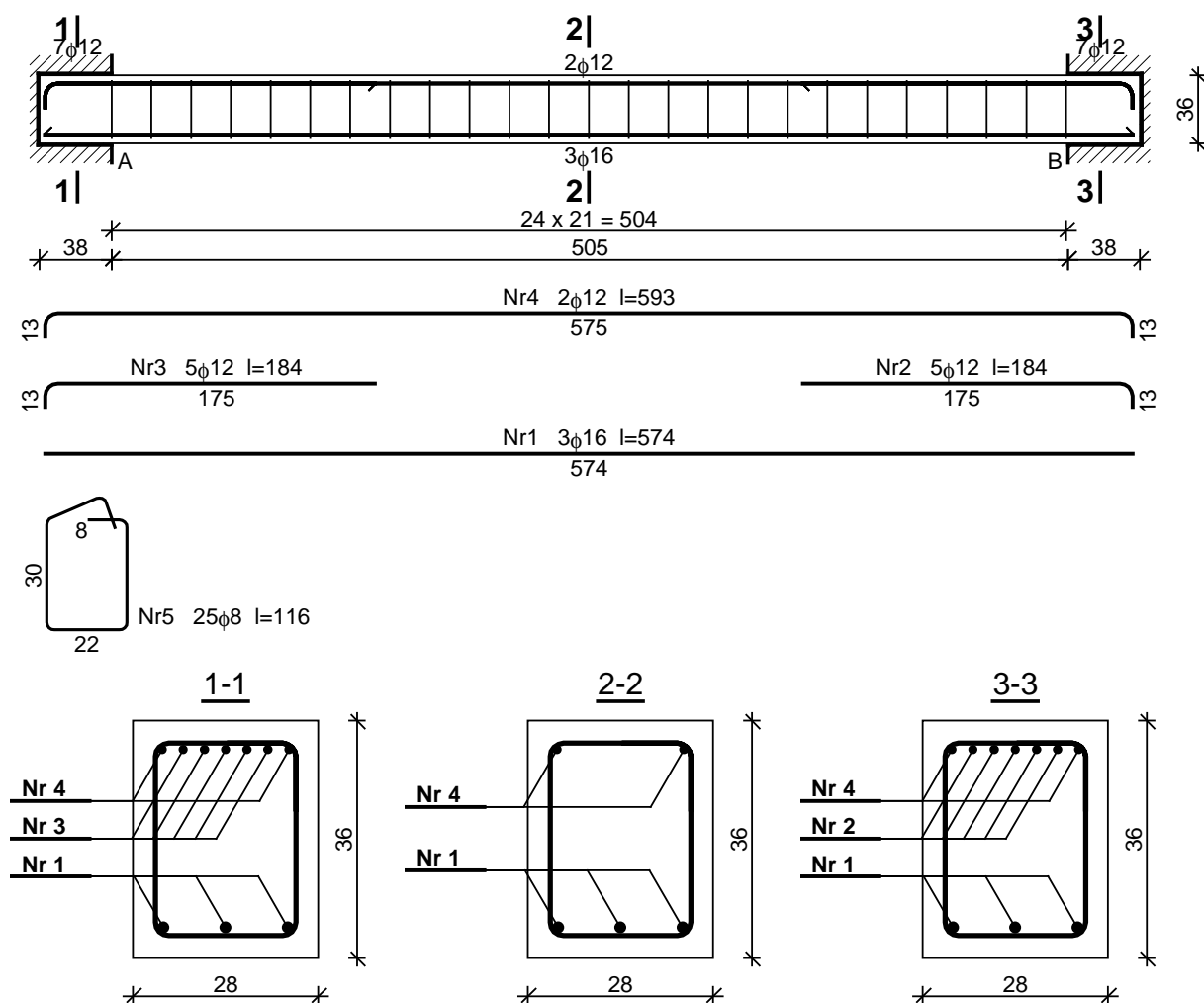
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,20 \text{ kNm}$ (70,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)66,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,9%)

SKZIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	574	3		17,22	
2.	12	184	5			9,20
3.	12	184	5			9,20
4.	12	593	2			11,86

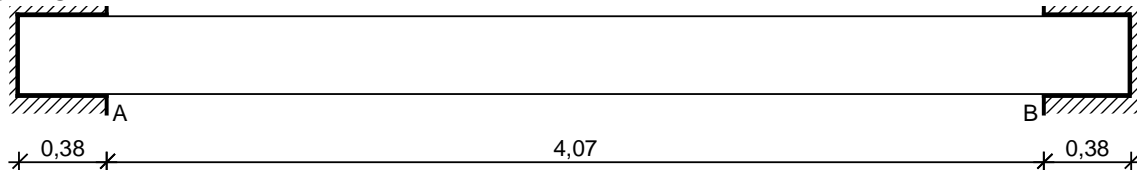
5.	8	116	25	29,00		
Długość ogólna wg średnic [m]				29,0	17,3	30,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				11,5	27,3	26,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				65,7		

zbrojenie x 2

BELKA B - 12- 28x34 - szt.1

w zmywalni

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

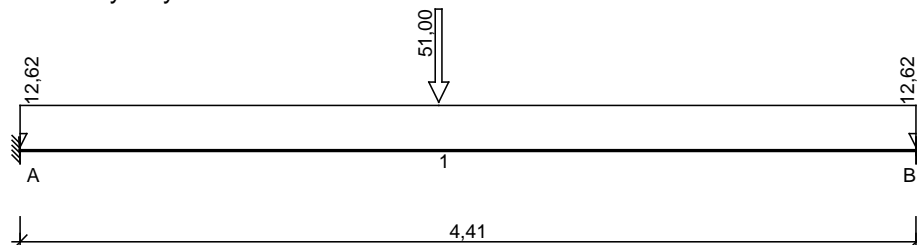
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad pietrem	10,00	1,00	--	10,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,28m·0,34m·25,0kN/m3]	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
Σ:		12,38	1,02		12,62	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	krawężnica belka B-11	51,00	1,89	1,00	--	51,00

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

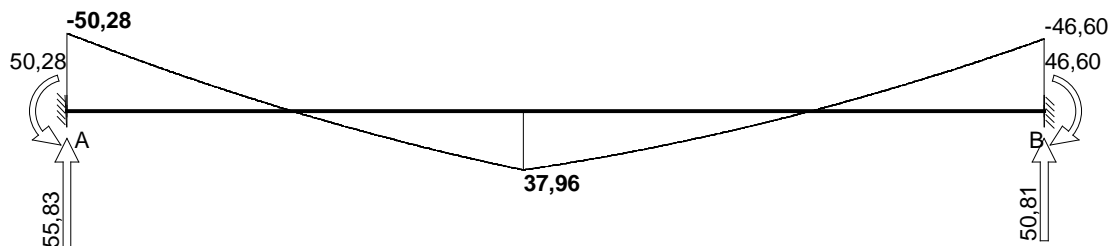
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

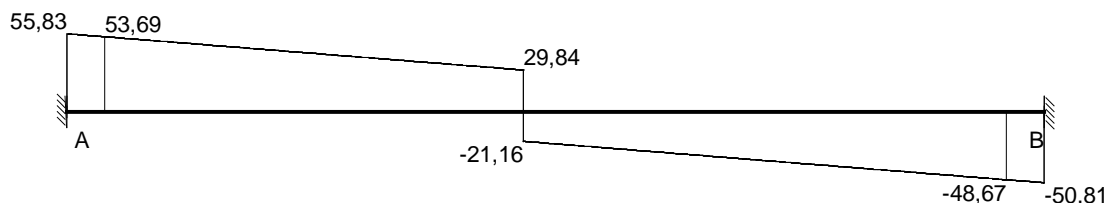
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

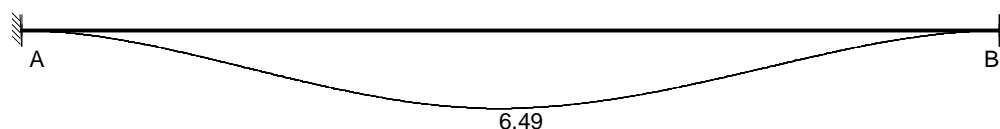
Momenty zginające [kNm]:



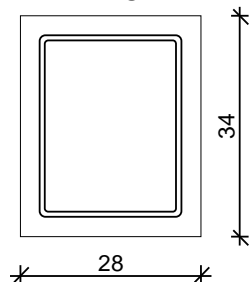
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 34,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)50,28 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,82\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)50,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 77,11 \text{ kNm}$ (65,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)49,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 37,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,73\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 37,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,75 \text{ kNm}$ (55,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 53,69 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 53,69 \text{ kN} < V_{Rd1} = 77,04 \text{ kN}$ (69,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,49 \text{ mm} < a_{lim} = 4410/200 = 22,05 \text{ mm}$ (29,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 53,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)46,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,95 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,82\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

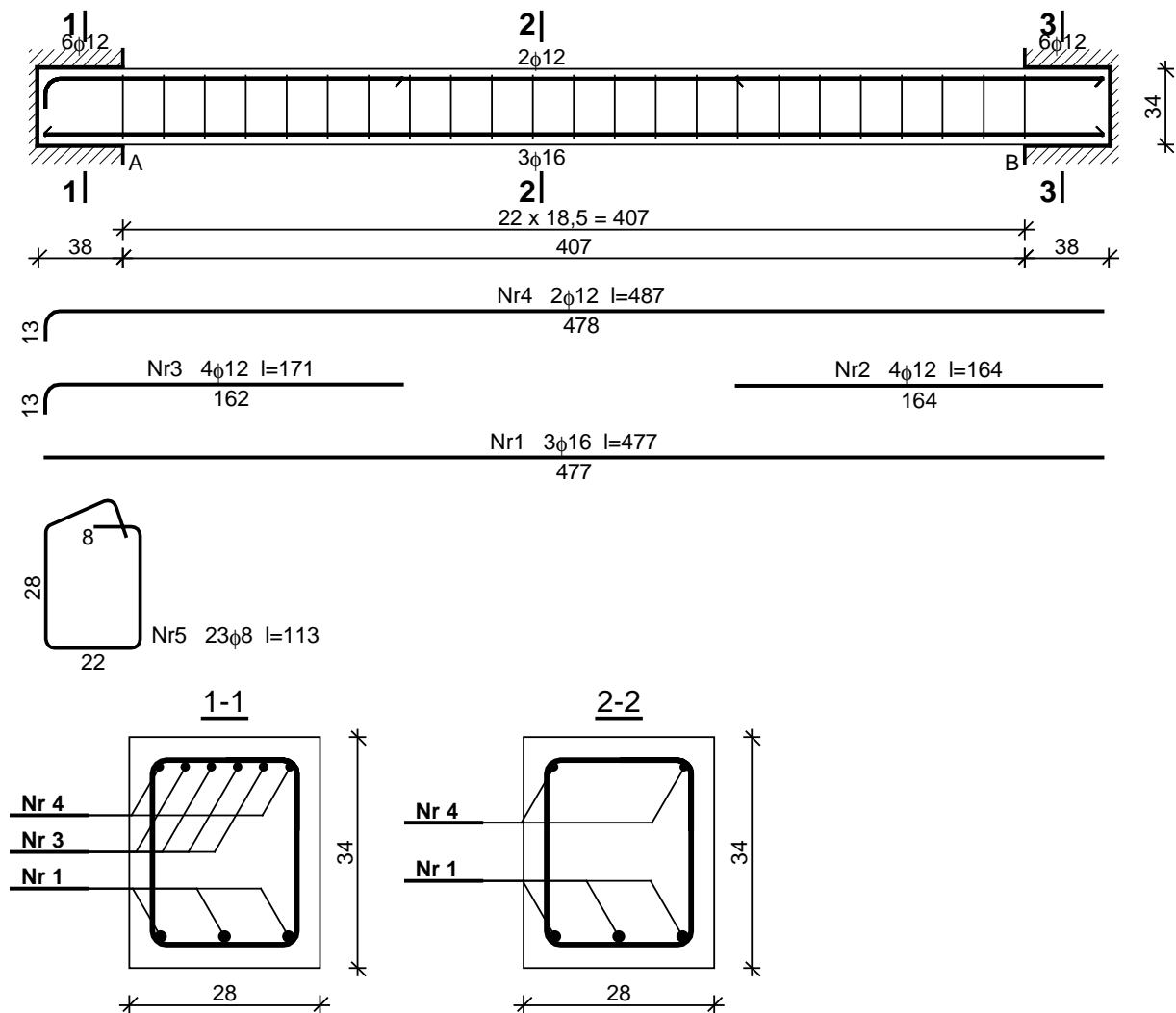
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)46,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 77,11 \text{ kNm}$ (60,4%)

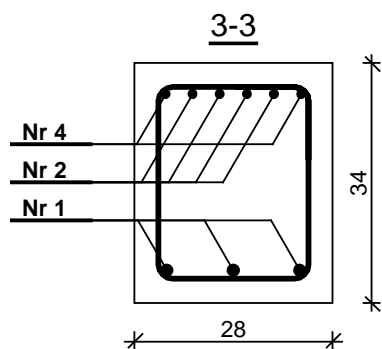
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)46,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,4%)

SKZIC ZBROJENIA:



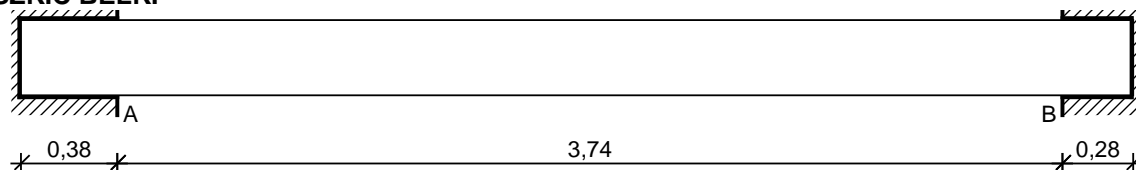


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	477	3		14,31	
2.	12	164	4			6,56
3.	12	171	4			6,84
4.	12	487	2			9,74
5.	8	113	23	25,99		
Długość ogólna wg średnic [m]				26,0	14,4	23,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				10,3	22,7	20,6

BELKA B - 11- 26x30 - szt.1

SZKIC BELKI

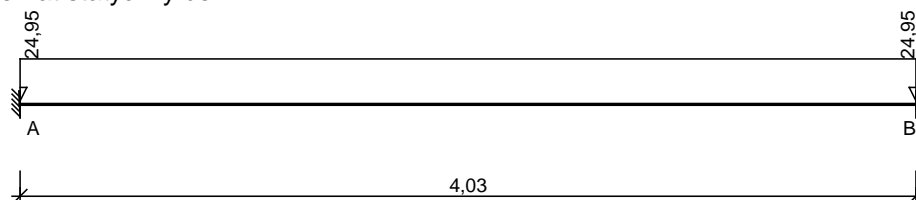


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	22,80	1,00	--	22,80	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,26m-0,30m-25,0kN/m3]	1,95	1,10	--	2,15	cała belka
Σ :		24,75	1,01		24,95	

Schemat statyczny belki



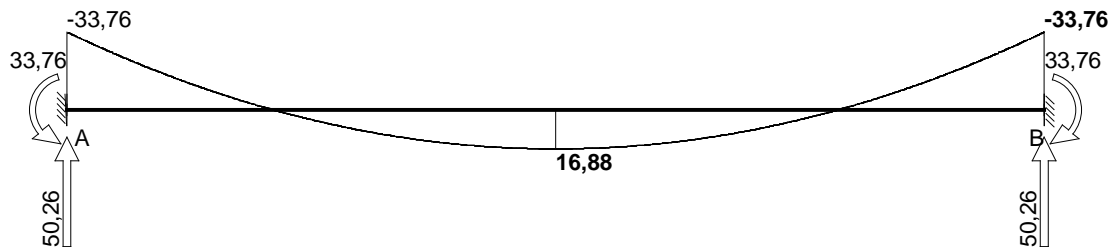
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

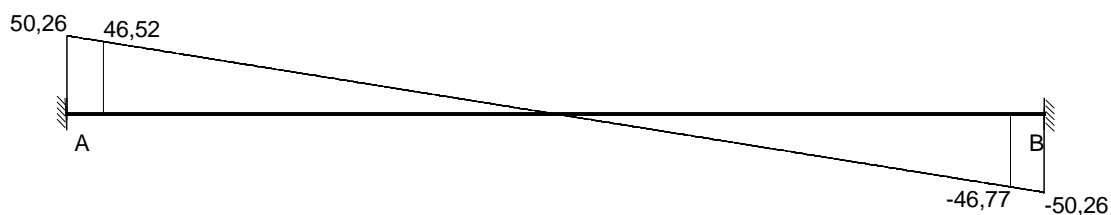
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

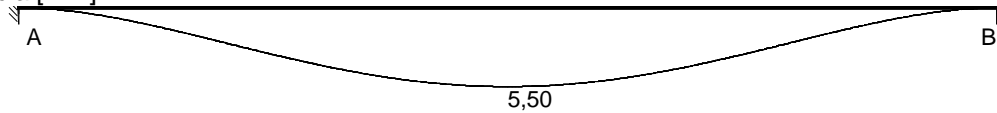
Momenty zginające [kNm]:



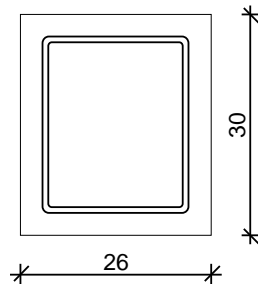
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 26,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,76 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,38 \text{ kNm}$ (61,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,50 \text{ kNm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,62 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,16 \text{ kNm}$ (42,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)46,77 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)46,77 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,28 \text{ kN}$ (72,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,50 \text{ mm} < a_{lim} = 4030/200 = 20,15 \text{ mm}$ (27,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 46,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,76 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

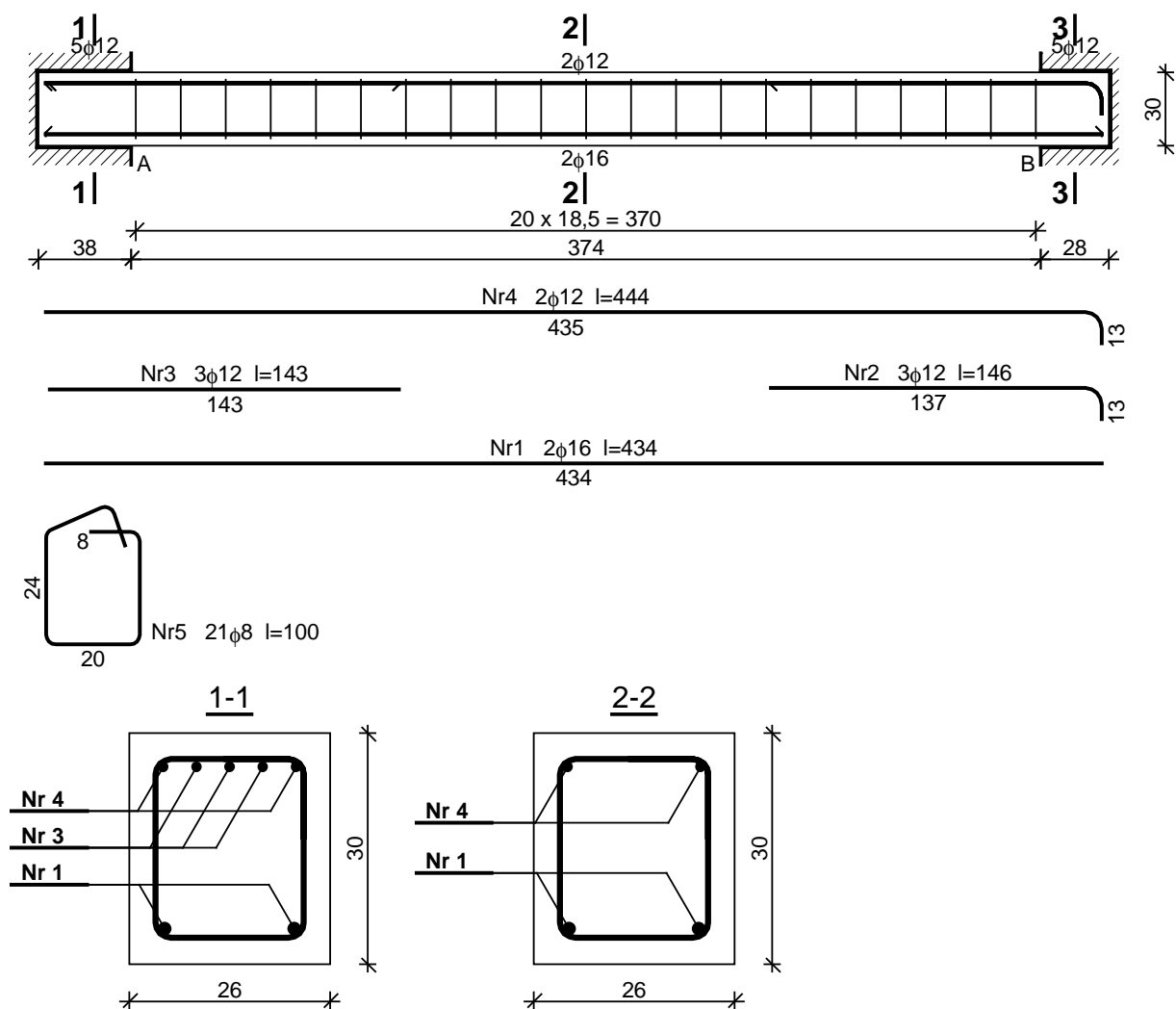
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,38 \text{ kNm}$ (61,0%)

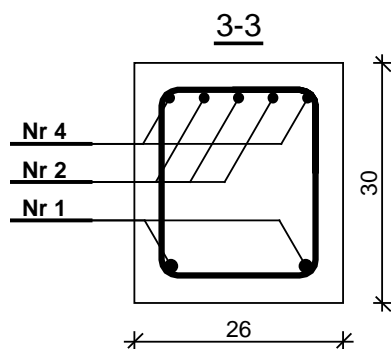
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,50 \text{ kNm}$

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

SZKIC ZBROJENIA:



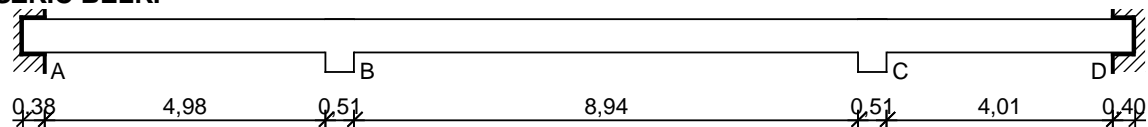


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ16	φ12
1.	16	434	2		8,68	
2.	12	146	3			4,38
3.	12	143	3			4,29
4.	12	444	2			8,88
5.	8	100	21	21,00		
Długość ogólna wg średnic [m]				21,0	8,7	17,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				8,3	13,7	15,6

BELKA B - 10 - 51x 60 cm szt.1

SZKIC BELKI

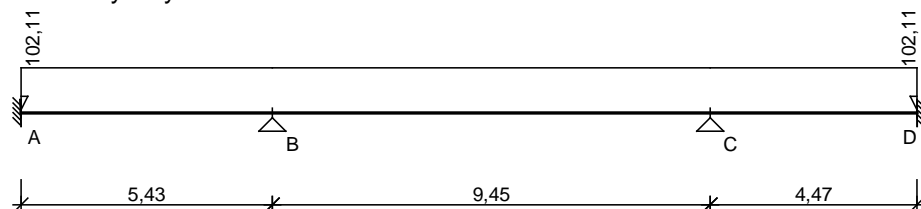


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop nad parterem	89,79	1,00	--	89,79	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,16 m i szer.2,50 m [7,500kN/m3·0,16m·2,50m]	3,00	1,30	--	3,90	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,51m·0,60m·25,0kN/m3]	7,65	1,10	--	8,42	cała belka
Σ:		100,44	1,02		102,11	

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

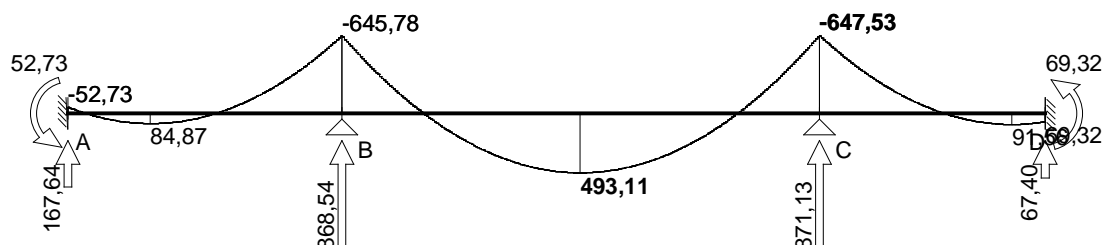
$\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

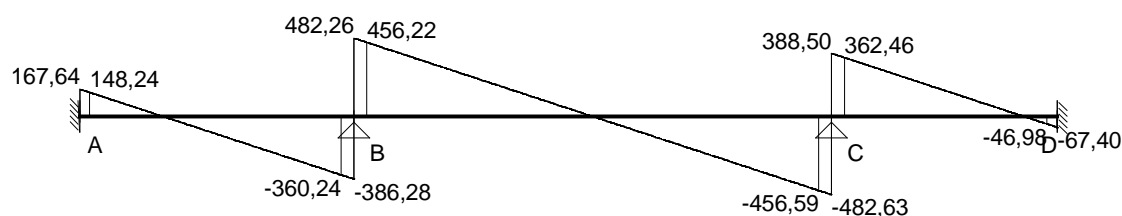
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

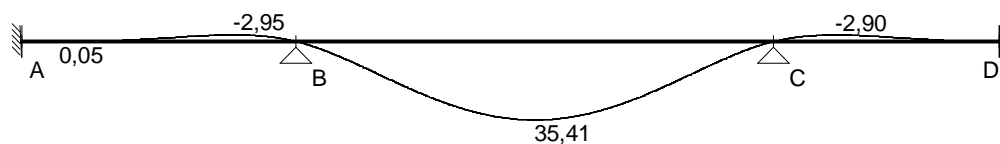
Momenty zginające [kNm]:



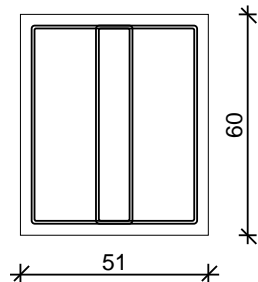
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 51,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)52,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 4,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 25$ o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)52,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 218,24 \text{ kNm}$ (24,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)51,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 84,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 84,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 218,24 \text{ kNm}$ (38,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)360,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 360 mm** na odcinku 180,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi **φ25** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)360,24 \text{ kN} < V_{Rd3} = 625,99 \text{ kN}$ (57,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 83,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)635,25 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,95 \text{ mm} < a_{lim} = 5425/200 = 27,13 \text{ mm}$ (10,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 354,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,3%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)645,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 31,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **8φ25** o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)645,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 772,96 \text{ kNm}$ (83,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)635,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 493,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 23,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto **8φ25** o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$) (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 493,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 772,96 \text{ kNm}$ (63,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)456,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 240 mm** na odcinku 240,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **5** prętami odgiętymi **φ25** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)456,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 770,88 \text{ kN}$ (59,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 485,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,207 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 35,41 \text{ mm} < a_{lim} = 9450/250 = 37,80 \text{ mm}$ (93,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 449,15 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)647,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 31,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto **8φ25** o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)647,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 772,96 \text{ kNm}$ (83,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)636,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 91,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 25$ o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 91,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 218,24 \text{ kNm}$ (42,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 362,46 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 360 mm na odcinku $180,0 \text{ cm}$ przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 362,46 \text{ kN} < V_{Rd3} = 625,99 \text{ kN}$ (57,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 90,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,2%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)636,98 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,90 \text{ mm} < a_{lim} = 4465/200 = 22,33 \text{ mm}$ (13,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 356,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,5%)

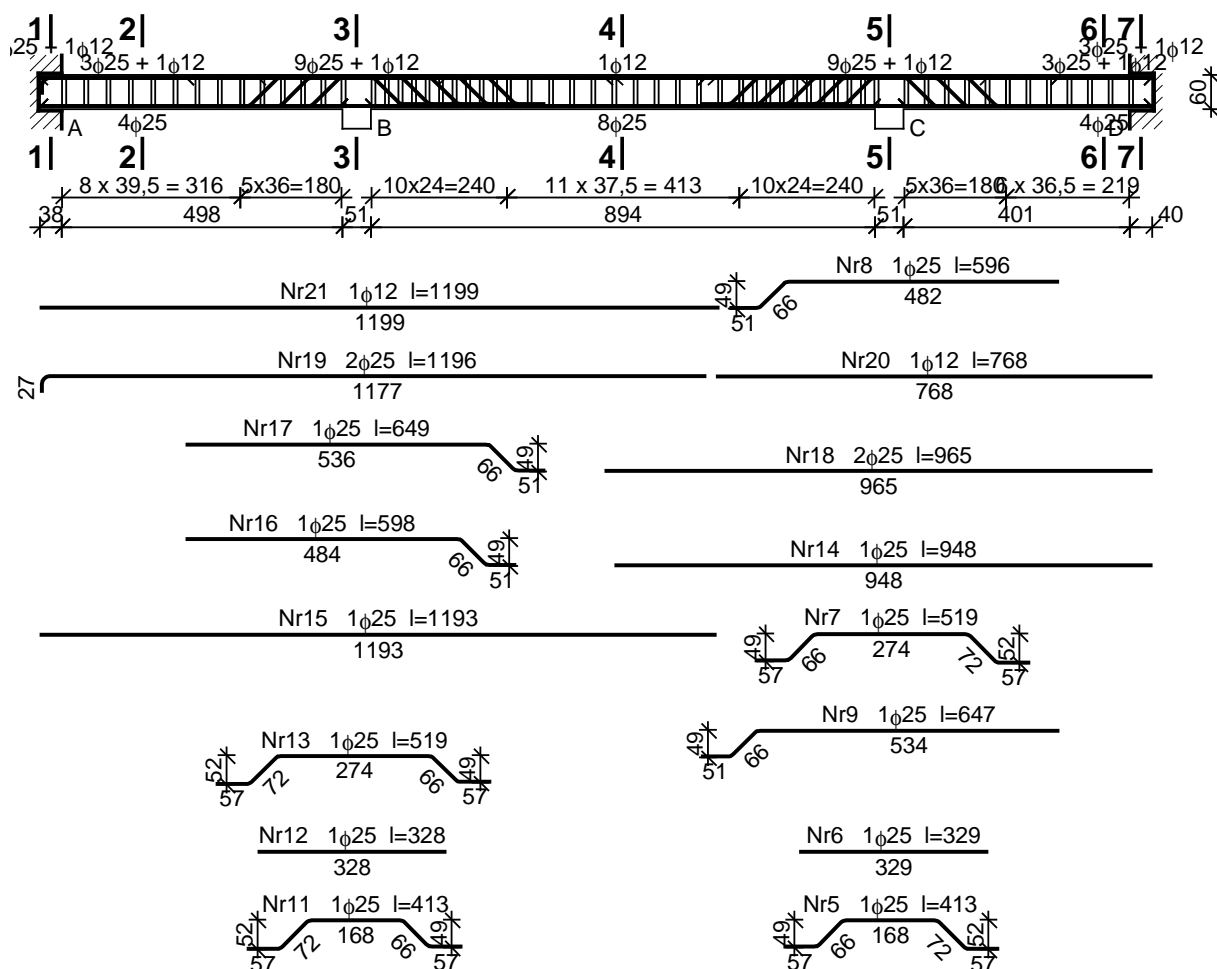
Podpora D:

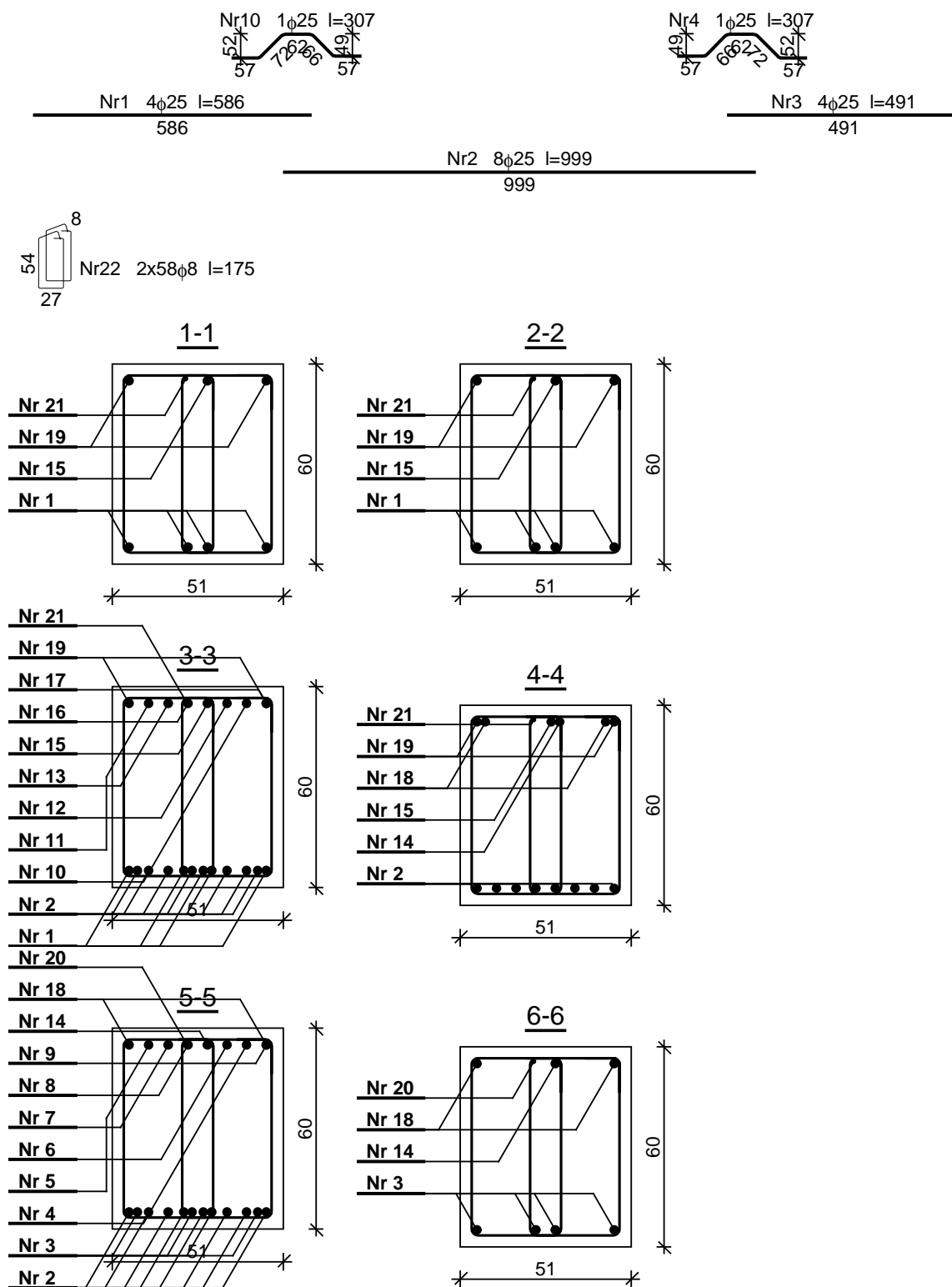
Zginanie: (przekrój g-g)

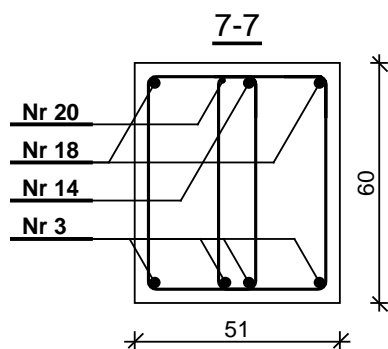
Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 69,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:





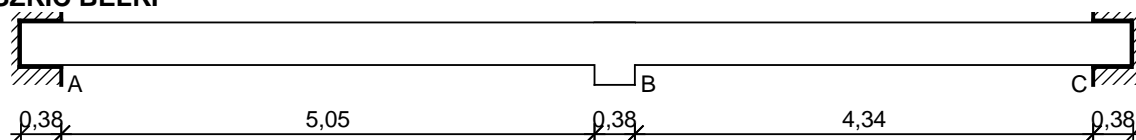


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				RB500		
				φ8	φ12	φ25
1.	25	586	4			23,44
2.	25	999	8			79,92
3.	25	491	4			19,64
4.	25	307	1			3,07
5.	25	413	1			4,13
6.	25	329	1			3,29
7.	25	519	1			5,19
8.	25	596	1			5,96
9.	25	647	1			6,47
10.	25	307	1			3,07
11.	25	413	1			4,13
12.	25	328	1			3,28
13.	25	519	1			5,19
14.	25	948	1			9,48
15.	25	1193	1			11,93
16.	25	598	1			5,98
17.	25	649	1			6,49
18.	25	965	2			19,30
19.	25	1196	2			23,92
20.	12	768	1		7,68	
21.	12	1199	1		11,99	
22.	8	176	116	204,16		
Długość ogólna wg średnic [m]				204,2	19,7	243,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				80,7	17,5	939,7

BELKA B - 9 - 38x40- szt.1

SZKIC BELKI



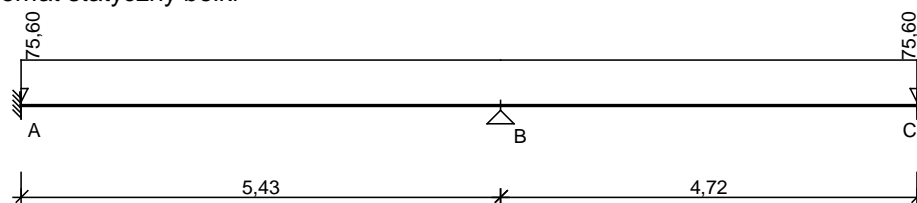
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar stropu nad parterem	61,42	1,00	--	61,42	cała belka
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 05 grub. 0,28 m i	5,25	1,30	--	6,83	cała belka

3.	sz. 2,50 m [7,500kN/m ³ ·0,28m·2,50m] Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, dziurawka) grub. 0,42 m i szer. 0,40 m [14,500kN/m ³ ·0,42m·0,40m]	2,44	1,30	--	3,17	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,38m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
Σ :		72,91	1,04		75,60	

Schemat statyczny belki



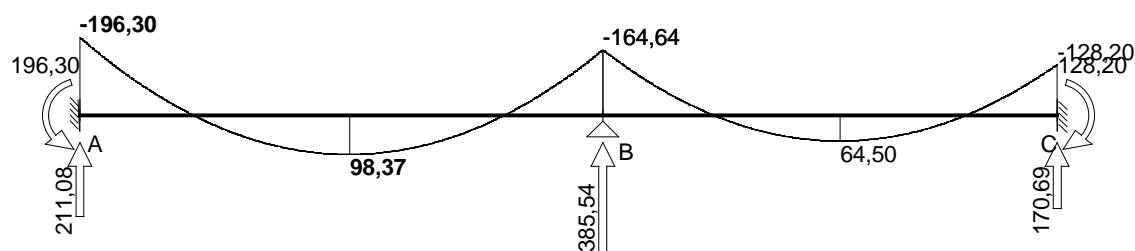
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

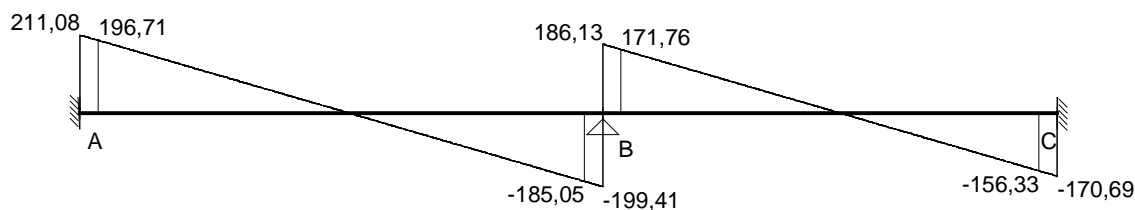
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

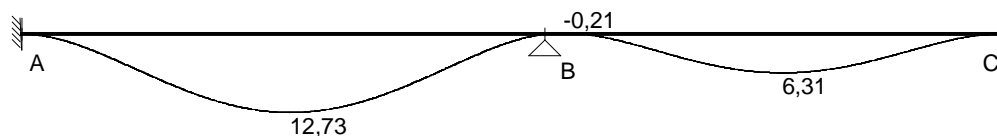
Momenty zginające [kNm]:



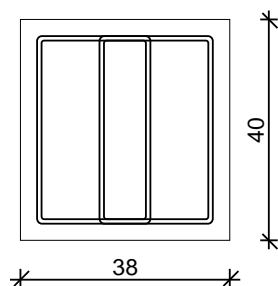
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)196,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 15,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,41\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)196,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 237,44 \text{ kNm}$ (82,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)189,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,4%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 98,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,04 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,94\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 98,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 167,45 \text{ kNm}$ (58,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 196,71 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 108,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 196,71 \text{ kN} < V_{Rd3} = 297,25 \text{ kN}$ (66,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 94,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,73 \text{ mm} < a_{lim} = 5430/200 = 27,15 \text{ mm}$ (46,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 189,72 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)164,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 12,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,41\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)164,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 237,44 \text{ kNm}$ (69,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)158,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 129,03 \text{ kNm}$ (50,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 171,76 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **200 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsa

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 171,76 \text{ kN} < V_{Rd3} = 267,52 \text{ kN}$ (64,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 62,20 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,31 \text{ mm} < a_{lim} = 4720/200 = 23,60 \text{ mm}$ (26,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 165,66 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,6%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)128,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 $\phi 20$** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,17\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

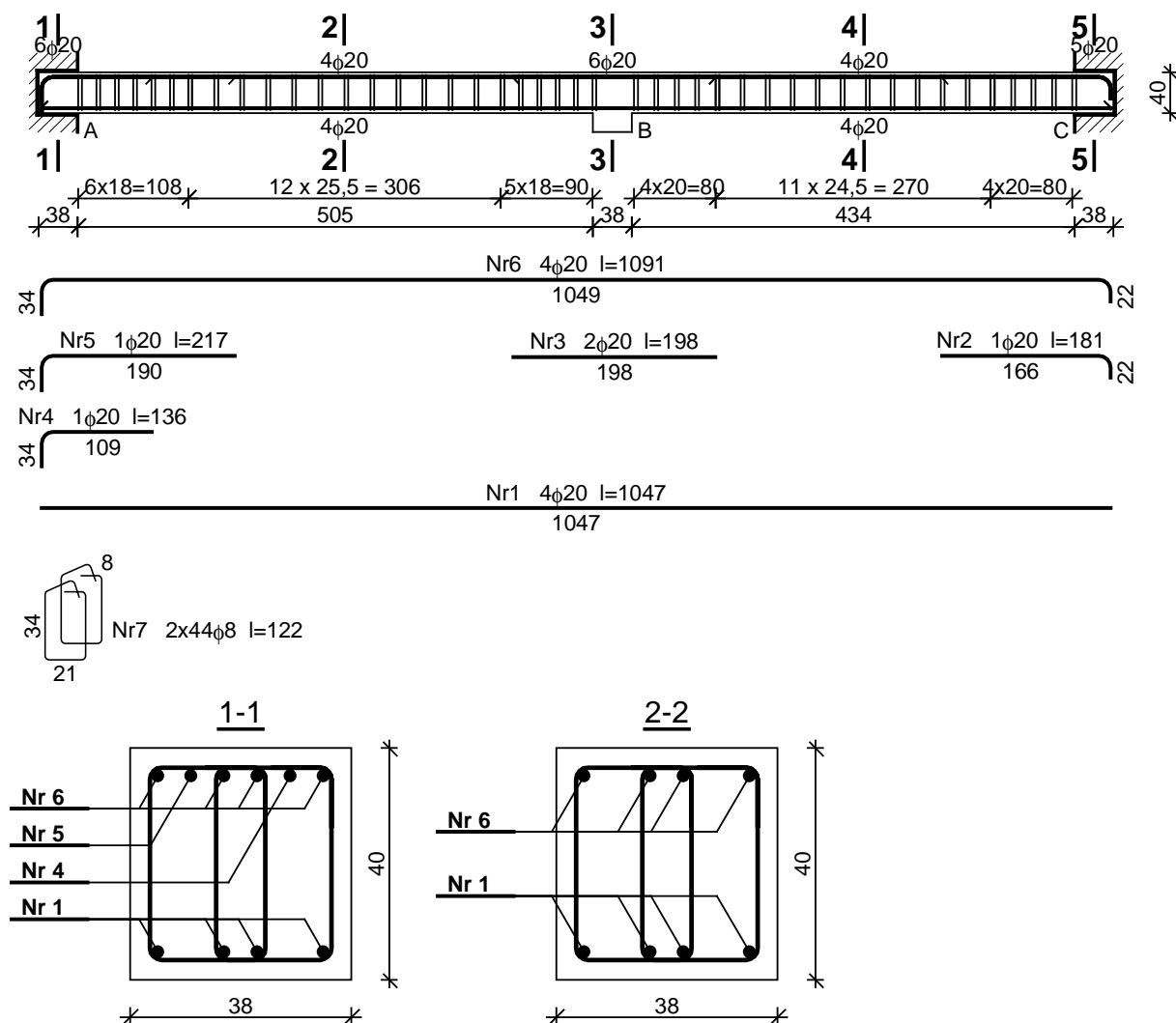
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)128,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,59 \text{ kNm}$ (63,0%)

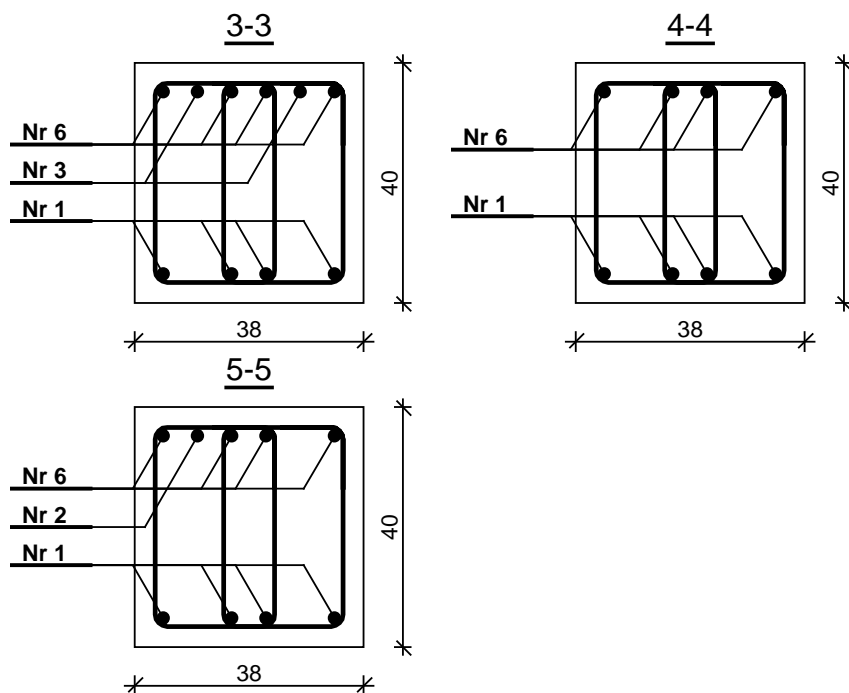
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)123,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,8%)

SZKIC ZBROJENIA:





Wykaz zbrojenia

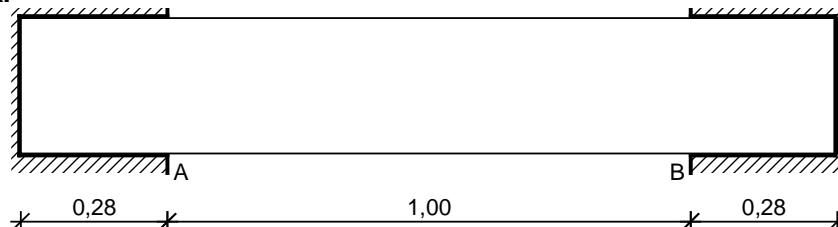
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AllIN	
				φ8	φ20
1.	20	1047	4		41,88
2.	20	181	1		1,81
3.	20	198	2		3,96
4.	20	136	1		1,36
5.	20	217	1		2,17
6.	20	1091	4		43,64
7.	8	122	88	107,36	
Długość ogólna wg średnic [m]				107,4	94,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				42,4	234,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				276,4	

2.4.BELKI ŻELBETOWE NAD PIĘTREM (PODDASZE)

BELKA B- 8 - 26x26 - szt.2

w klatce schodowej

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

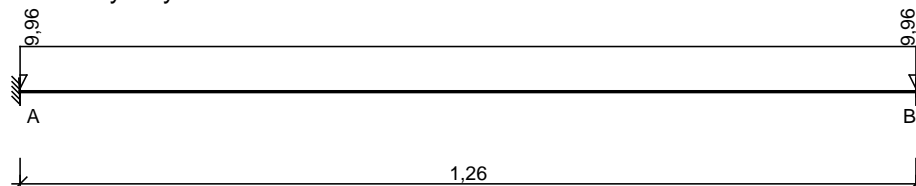
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z	5,85	1,30	--	7,60	cała belka

gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer.1,30 m [18,000kN/m3-0,25m-1,30m]						
2.	ciężar kłapy oddymiającej	0,50	1,00	--	0,50	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,26m-0,26m-25,0kN/m3]	1,69	1,10	--	1,86	cała belka
Σ:		8,04	1,24		9,96	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	k _d	F _d
1.		3,00	3,50	1,00	--	3,00

Schemat statyczny belki

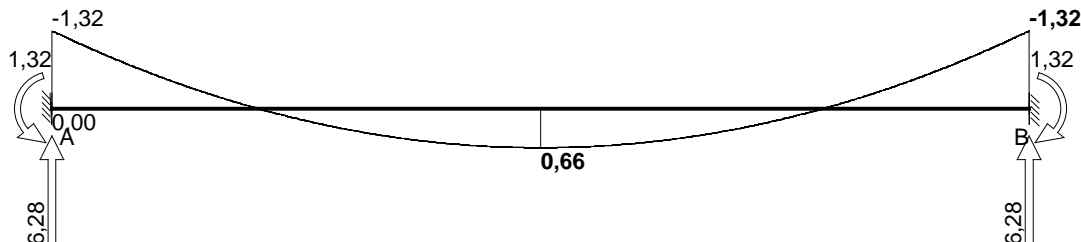


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

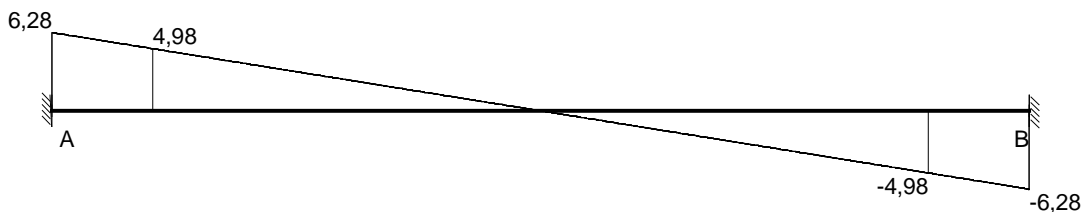
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

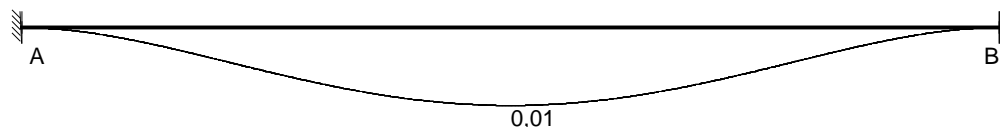
Momenty zginające [kNm]:



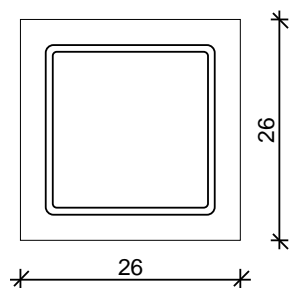
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 26,0 \text{ cm}$, $h = 26,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,65 \text{ kNm}$ (6,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,65 \text{ kNm}$ (3,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,98 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,98 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,37 \text{ kN}$ (10,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1260/200 = 6,30 \text{ mm}$ (0,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 4,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,40\%$)

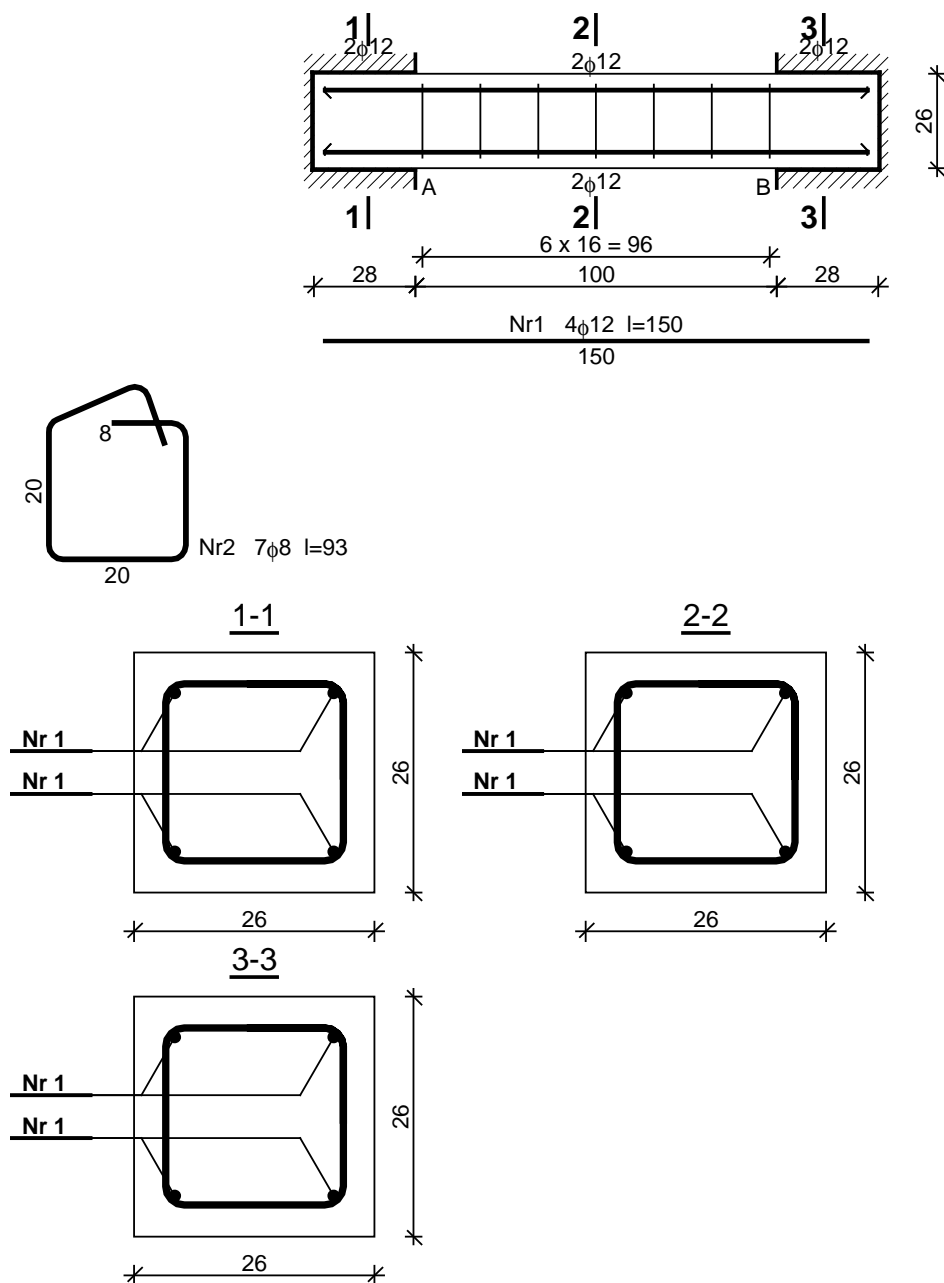
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,65 \text{ kNm}$ (6,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



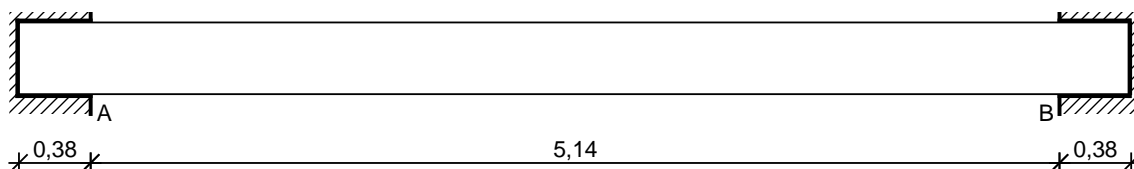
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1.	12	150	4		6,00
2.	8	93	7	6,51	
Długość ogólna wg średnic [m]				6,6	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,6	5,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,9	

zbrojenie x 2

BELKA B-7 - 28x38 - szt.2
w klatce schodowej

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

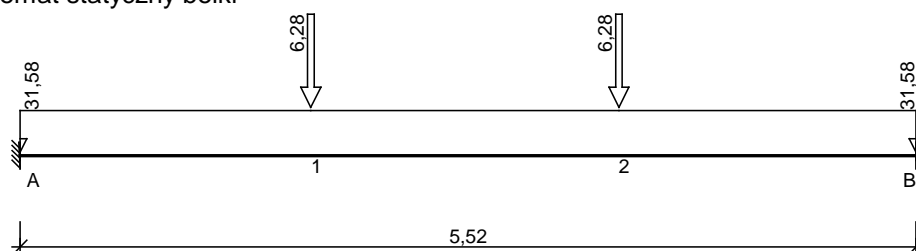
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar stropu poddasza $5,19 \cdot (1,4 + 0,5)$	9,86	1,00	--	9,86	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer. 1,30 m $[18,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 1,30 \text{ m}]$	5,85	1,30	--	7,60	cała belka
3.	ciężar dachu $6,68 \cdot 1,6$	10,69	1,00	--	10,69	cała belka
4.	ciężar klapy oddymiającej	0,50	1,00	--	0,50	cała belka
5.	Ciężar własny belki $[0,28 \text{ m} \cdot 0,38 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	2,66	1,10	--	2,93	cała belka
Σ :		29,56	1,07		31,58	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od belek B-8	6,28	1,60	1,00	--	6,28
2.	od belki B-8	6,28	3,50	1,00	--	6,28

Schemat statyczny belki

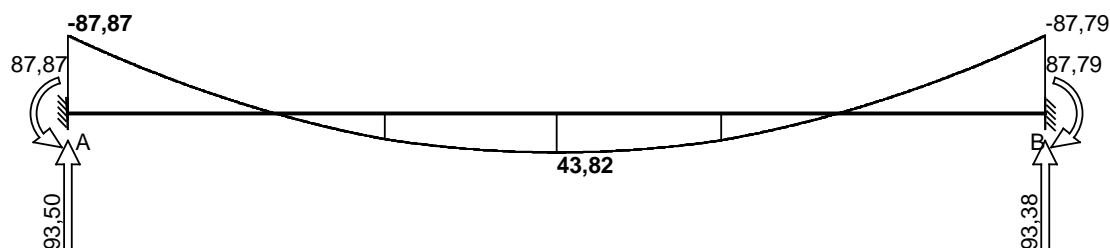


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

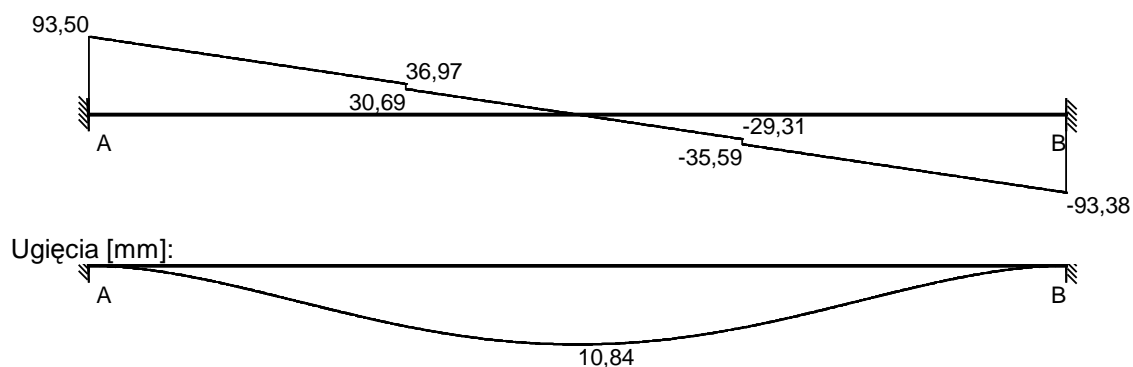
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

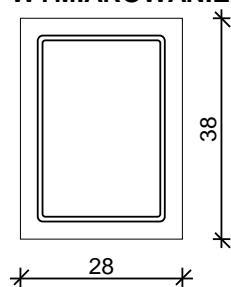
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 28,0 \text{ cm}$, $h = 38,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)87,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,78 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,07\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)87,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,11 \text{ kNm}$ (70,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)82,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,24 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,88 \text{ kNm}$ (55,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 87,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 87,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 88,40 \text{ kN}$ (99,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,84 \text{ mm} < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 \text{ mm}$ (39,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 82,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)87,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,77 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,07\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

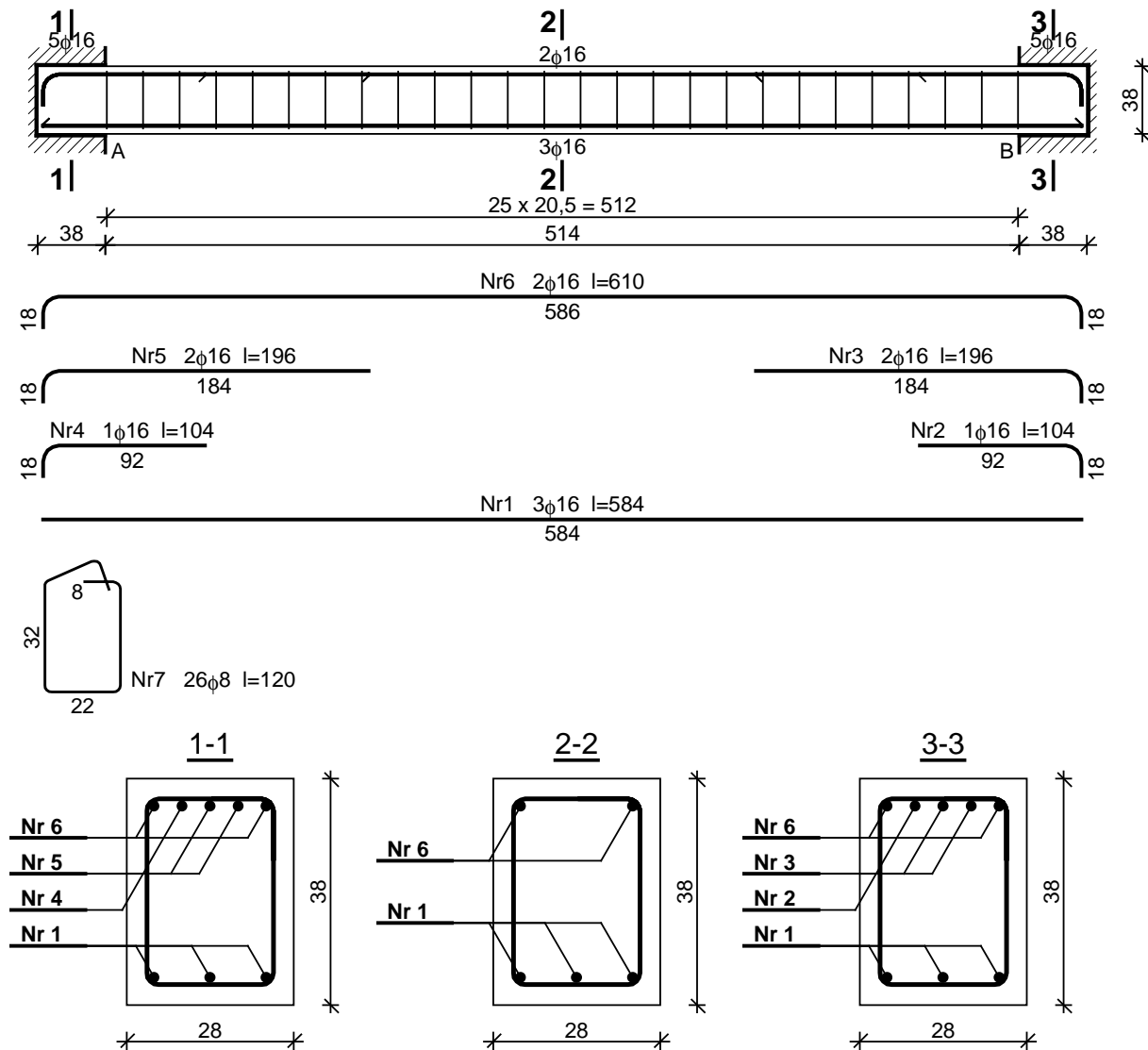
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)87,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,11 \text{ kNm}$ (70,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)82,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				IIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	584	3		17,52
2.	16	104	1		1,04
3.	16	196	2		3,92
4.	16	104	1		1,04
5.	16	196	2		3,92
6.	16	610	2		12,20
7.	8	120	26	31,20	

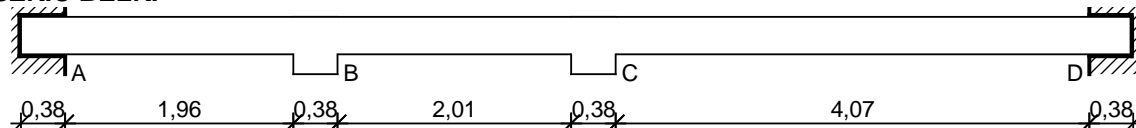
Długość ogólna wg średnic [m]	31,2	39,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]	12,3	62,6

zbrojenie x 2

BELKA B- 6 -26x32- - szt.1

w osi F

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

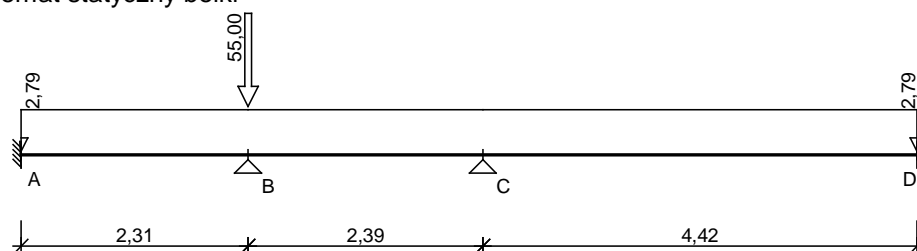
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Wetna mineralna w płytach półtwardych grub. 0,16 m i szer.0,30 m [1,0kN/m ³ ·0,16m·0,30m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer.0,26 m [1,2kN/m ² ·0,26m]	0,31	1,40	0,50	0,43	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,26m·0,32m·25,0kN/m ³]	2,08	1,10	--	2,29	cała belka
Σ:		2,44	1,14		2,79	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od słupa S3	55,00	2,15	1,00	1,20	55,00

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

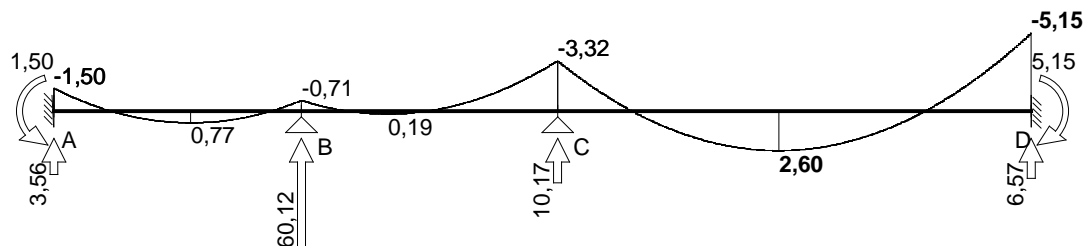
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

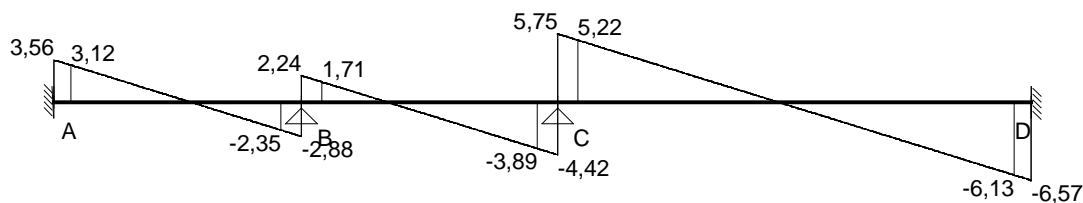
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

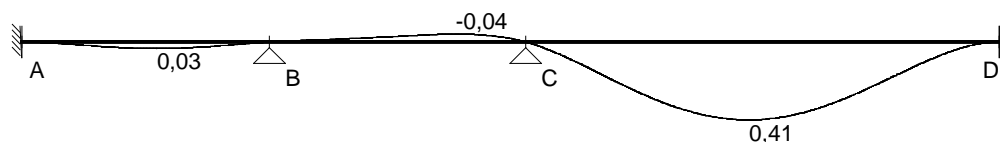
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



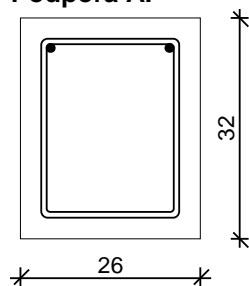
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 26,0 \text{ cm}$, $h = 32,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (5,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (3,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 3,12 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 3,12 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,80 \text{ kN}$ (5,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,03 \text{ mm} < a_{lim} = 2310/200 = 11,55 \text{ mm}$ (0,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 2,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)0,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)0,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (2,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)0,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (0,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)3,89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)3,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,80 \text{ kN}$ (6,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)2,72 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,04 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (0,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 3,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)3,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)3,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (13,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)2,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (10,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)6,13 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ8 co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)6,13 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,80 \text{ kN}$ (10,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,41 \text{ mm} < a_{lim} = 4420/200 = 22,10 \text{ mm}$ (1,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 5,02 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)5,15 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

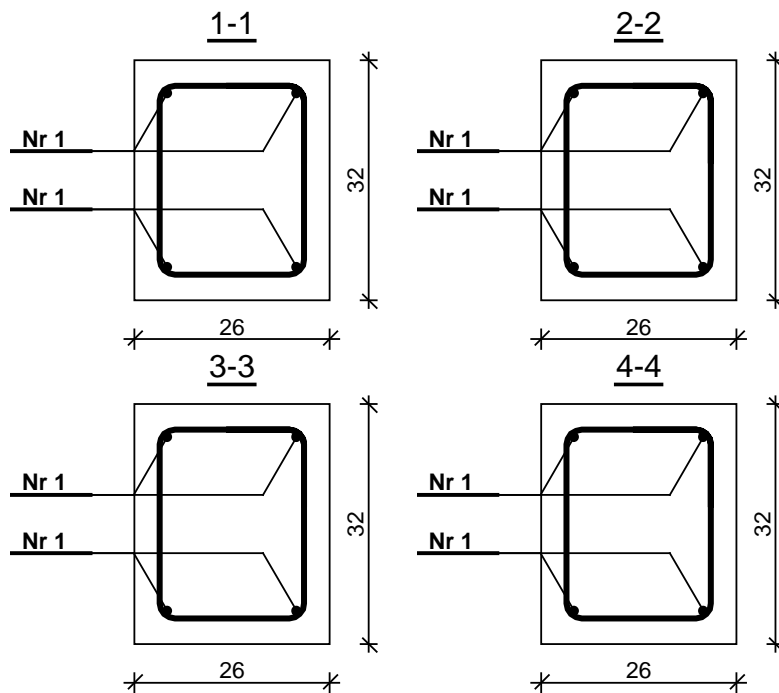
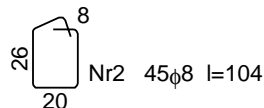
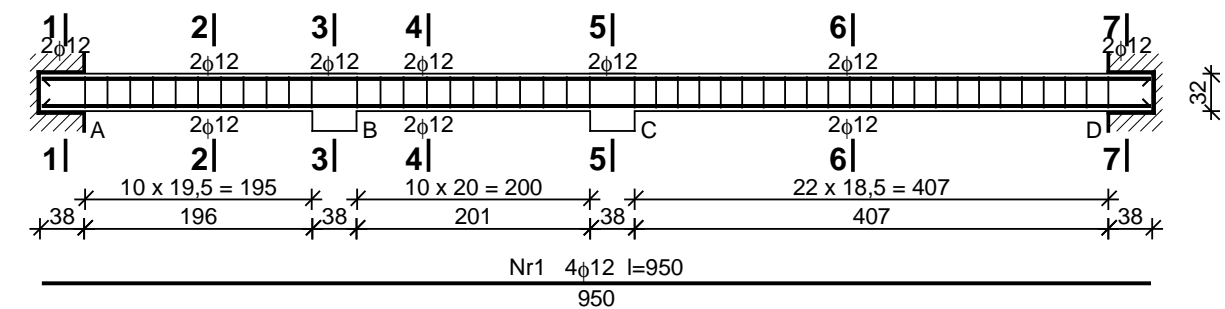
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)5,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 25,35 \text{ kNm}$ (20,3%)

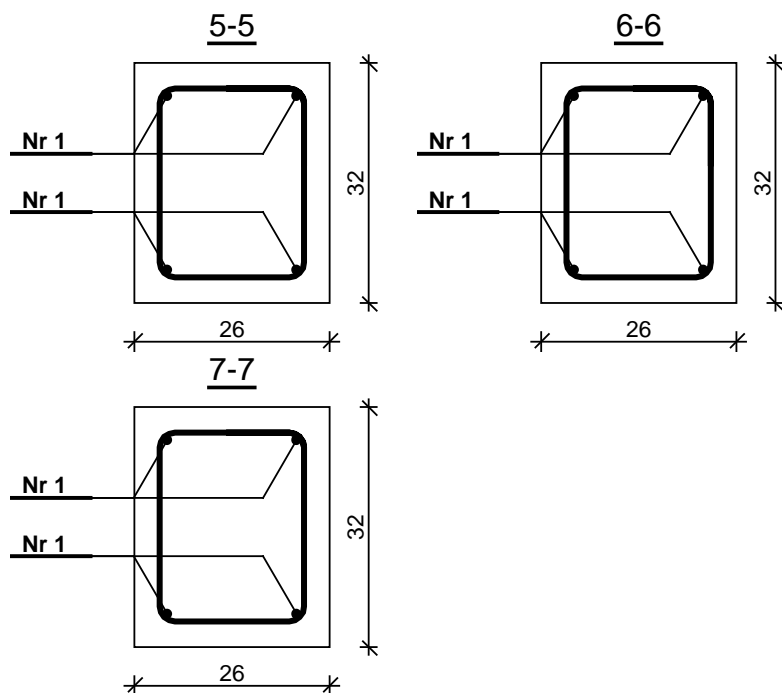
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)4,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:





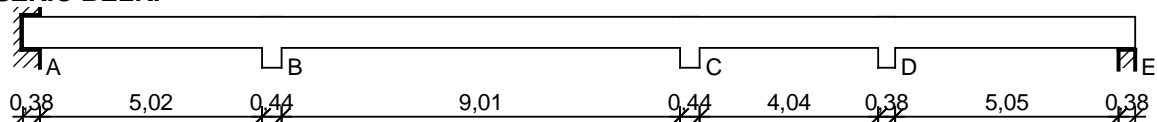
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ12
1.	12	950	4		38,00
2.	8	105	45	47,25	
Długość ogólna wg średnic [m]				47,3	38,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				18,7	33,7

BELKA B- 5 - 44x70 - szt.1

w osi B

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

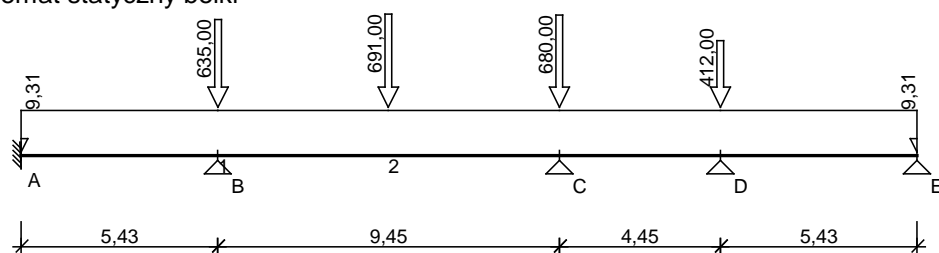
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (poddasza z dostępem z klatki schodowej) szer.0,50 m [1,2kN/m ² ·0,50m]	0,60	1,40	0,50	0,84	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,44m·0,70m·25,0kN/m ³]	7,70	1,10	--	8,47	cała belka
Σ:		8,30	1,12		9,31	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	belka B-3	691,00	9,96	1,00	--	691,00
2.	belka B-4	635,00	5,25	1,00	--	635,00
3.	belka B-2	680,00	14,69	1,00	--	680,00
4.	belka B-1	412,00	19,14	1,00	--	412,00

Schemat statyczny belki



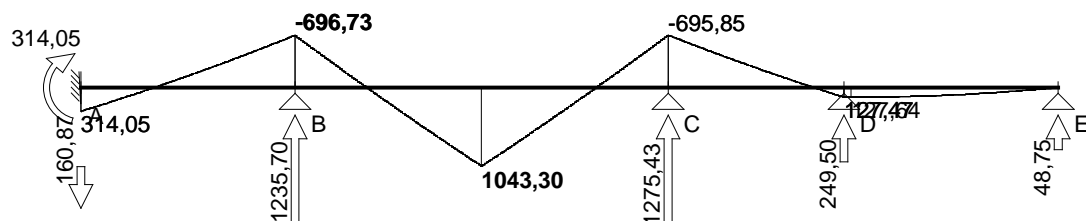
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

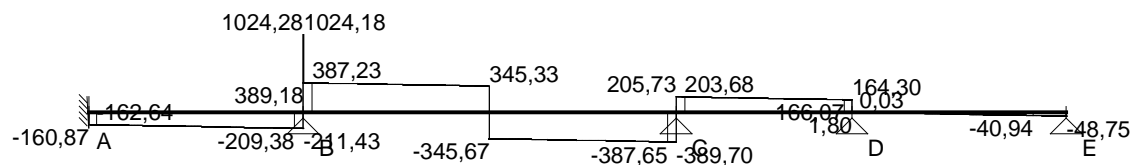
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

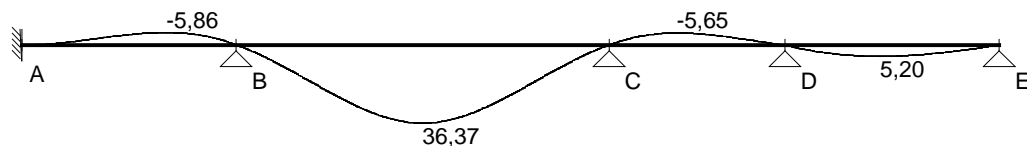
Momenty zginające [kNm]:



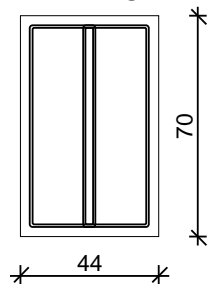
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 44,0 \text{ cm}$, $h = 70,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 314,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 314,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,05 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 314,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 496,98 \text{ kNm}$ (63,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)209,38 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)209,38 \text{ kN} < V_{Rd1} = 213,38 \text{ kN}$ (98,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 314,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,3%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)688,24 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,86 \text{ mm} < a_{lim} = 5430/200 = 27,15 \text{ mm}$ (21,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 204,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)696,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 28,53 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ25** o $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)696,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 819,00 \text{ kNm}$ (85,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)688,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1043,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 47,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto **11φ25** o $A_s = 54,00 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,94\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1043,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1139,51 \text{ kNm}$ (91,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)387,65 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 170 mm** na całej długości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **4** prętami odgiętymi **φ25** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)387,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 1036,04 \text{ kN}$ (37,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1036,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 36,37 \text{ mm} < a_{lim} = 9450/250 = 37,80 \text{ mm}$ (96,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 381,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)695,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 28,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ25** o $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)695,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 819,00 \text{ kNm}$ (85,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)688,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,6%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 127,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 127,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 258,15 \text{ kNm}$ (49,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 203,68 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 203,68 \text{ kN} < V_{Rd1} = 213,38 \text{ kN}$ (95,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 129,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)688,14 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,65 \text{ mm} < a_{lim} = 4450/200 = 22,25 \text{ mm}$ (25,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 199,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 127,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 127,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 127,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 258,15 \text{ kNm}$ (49,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)40,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)40,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 178,36 \text{ kN}$ (23,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 129,85 \text{ kNm}$

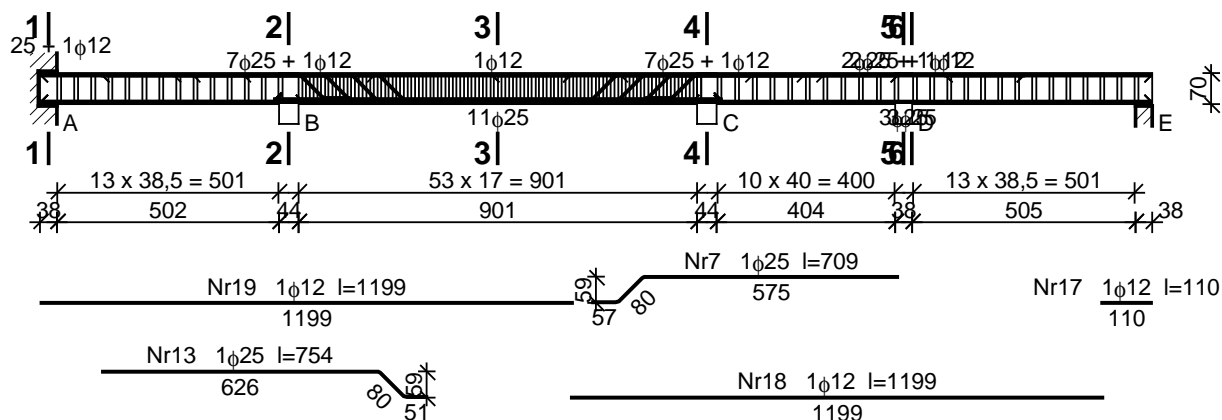
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

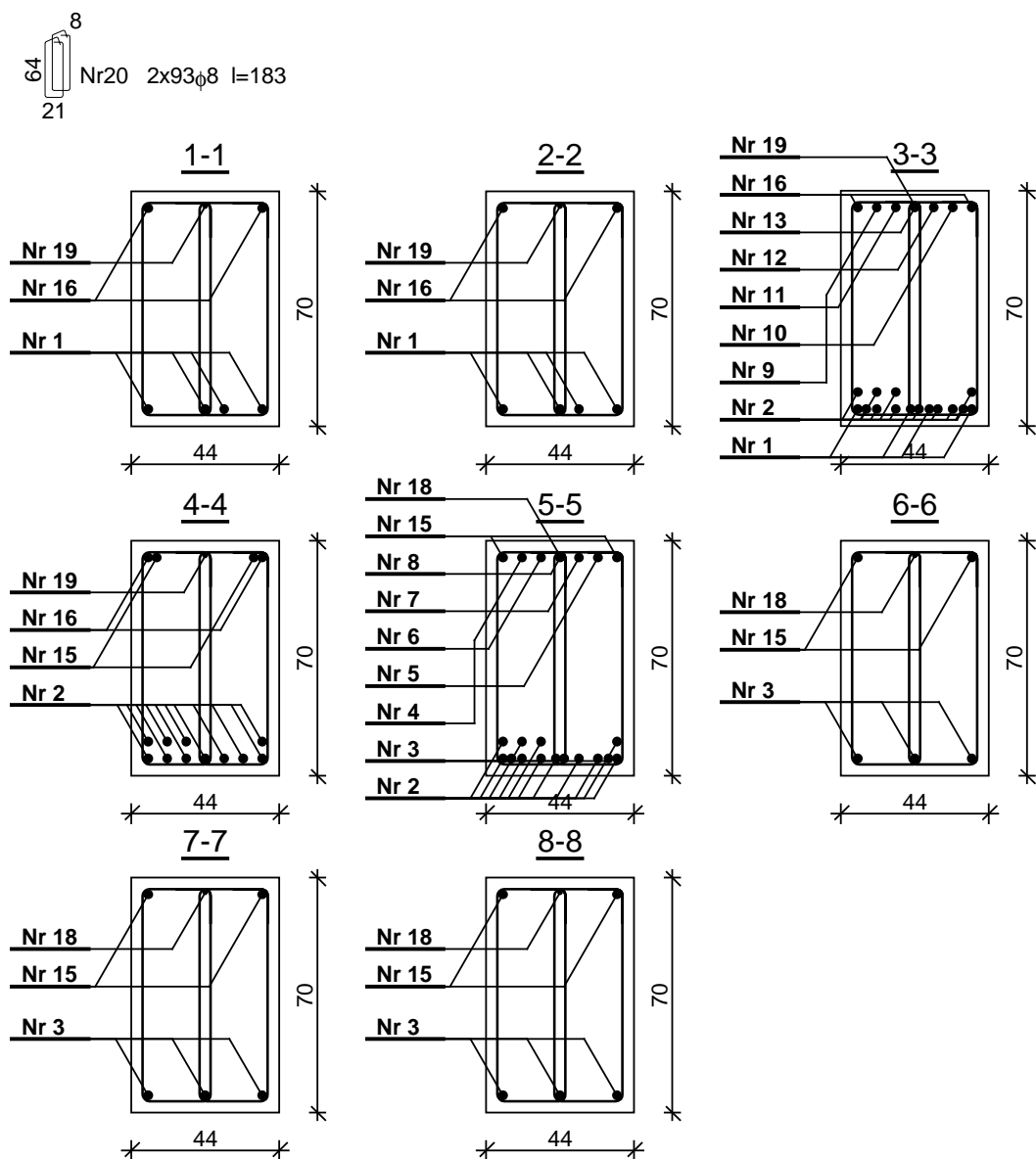
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,20 \text{ mm} < a_{lim} = 5430/200 = 27,15 \text{ mm}$ (19,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 44,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:





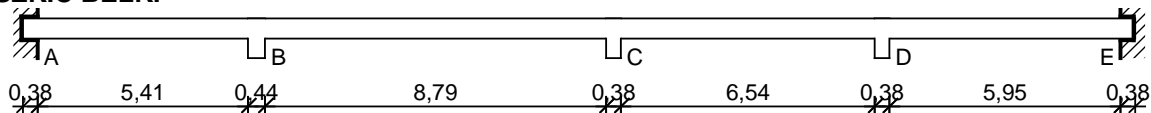
				Długość ogólna [m]
--	--	--	--	--------------------

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	AlIIN		
				φ8	φ12	φ25
1.	25	590	4			23,60
2.	25	1007	11			110,77
3.	25	1035	3			31,05
4.	25	257	1			2,57
5.	25	436	1			4,36
6.	25	455	1			4,55
7.	25	709	1			7,09
8.	25	764	1			7,64
9.	25	255	1			2,55
10.	25	432	1			4,32
11.	25	450	1			4,50
12.	25	699	1			6,99
13.	25	754	1			7,54
14.	25	463	2			9,26
15.	25	1198	2			23,96
16.	25	1195	2			23,90
17.	12	110	1		1,10	
18.	12	1199	1		11,99	
19.	12	1199	1		11,99	
20.	8	183	186	340,38		
Długość ogólna wg średnic [m]				340,4	25,1	274,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				134,5	22,3	1058,4

BELKA B- 4 - 38x52 - szt.1

w osi 2

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

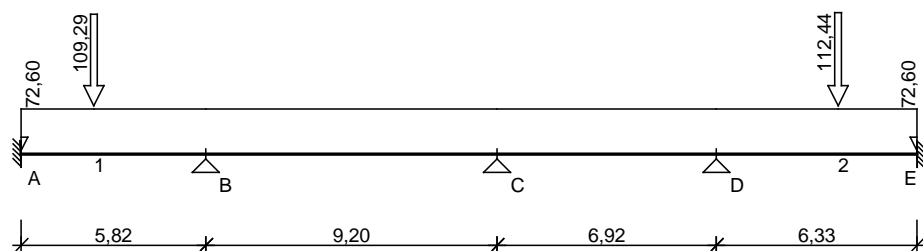
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar płyt stropowych z ociepleniem poddasza	28,63	1,00	--	28,63	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer.0,52 m [18,000kN/m3-0,25m-0,52m]	2,34	1,30	--	3,04	cała belka
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m i szer.0,25 m [25,0kN/m3-0,25m-0,25m]	1,56	1,30	--	2,03	cała belka
4.	obciążenia z dachu	33,47	1,00	--	33,47	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,38m-0,52m-25,0kN/m3]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ:		70,94	1,02		72,60	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	krawężnica Kr1	109,29	2,10	1,00	--	109,29
2.	krawężnica Kr-4	112,44	25,59	1,00	--	112,44

Schemat statyczny belki



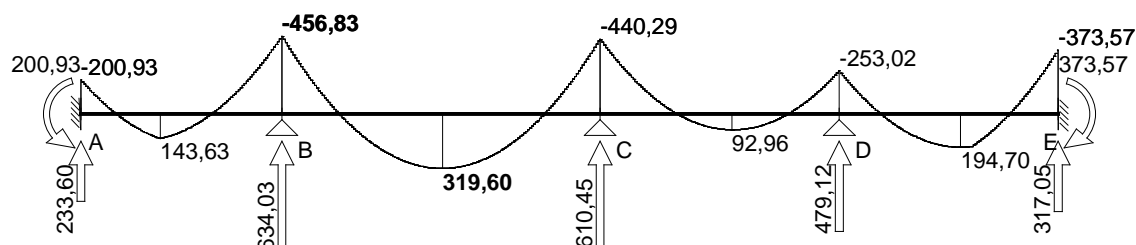
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

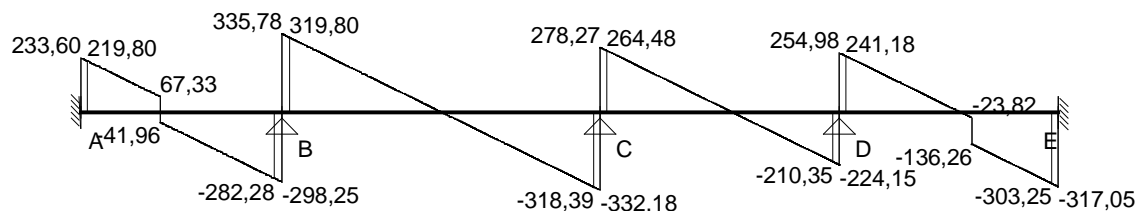
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

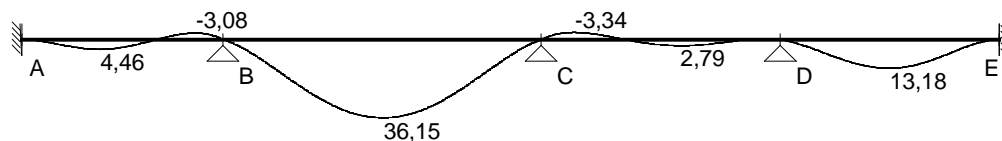
Momenty zginające [kNm]:



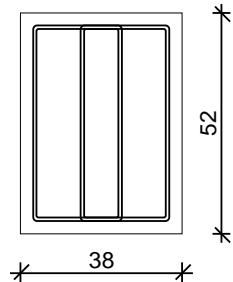
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 52,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)200,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)200,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 342,44 \text{ kNm}$ (58,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)198,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,235 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,5%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 143,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ25** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 143,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (54,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)282,28 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 210,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 5 prętami odgiętymi **φ25** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)282,28 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 801,51 \text{ kN}$ (35,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 142,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,46 \text{ mm} < a_{lim} = 5820/200 = 29,10 \text{ mm}$ (15,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 276,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)456,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 27,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ25** o $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,96\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)456,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 530,24 \text{ kNm}$ (86,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)446,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 319,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 18,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **10φ25** o $A_s = 49,09 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,87\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 319,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 575,84 \text{ kNm}$ (55,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 319,80 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 140 mm** na odcinku 252,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 238,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 7 prętami odgiętymi **φ25** przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 319,80 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 801,51 \text{ kN}$ (39,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 312,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,127 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 36,15 \text{ mm} < a_{lim} = 9200/250 = 36,80 \text{ mm}$ (98,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 312,57 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,2%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)440,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 26,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ25** o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,65\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)440,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 480,10 \text{ kNm}$ (91,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)429,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,4%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 92,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 92,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (51,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 264,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 170 mm** na odcinku 187,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 102,0 cm przy prawej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi **φ25** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 264,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 419,80 \text{ kN}$ (63,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 90,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,2%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)247,93 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,34 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (11,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 258,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,7%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)253,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 13,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)253,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 342,44 \text{ kNm}$ (73,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)247,93 \text{ kNm}$

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

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 194,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,53 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 194,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 342,44 \text{ kNm}$ (56,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)303,25 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 170 mm** na odcinku 136,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 221,0 cm przy prawej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 1 pręt odgiętym **φ25** przy lewej podporze

oraz 1 pręt odgiętym **φ25** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)303,25 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 813,89 \text{ kN}$ (37,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 191,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,18 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (43,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 298,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)373,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 21,72 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 25$ o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,65\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

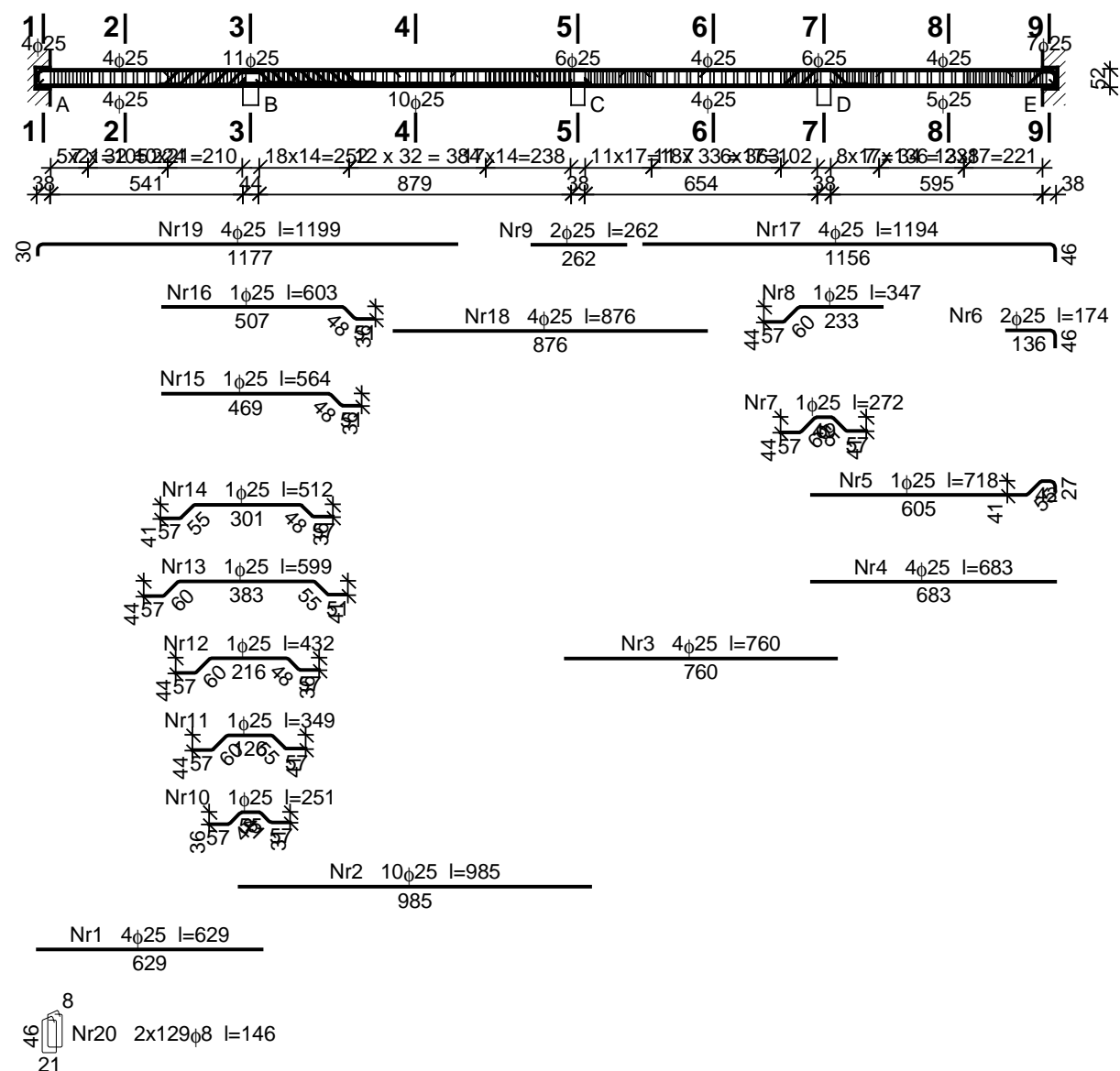
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)373,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 480,10 \text{ kNm}$ (77,8%)

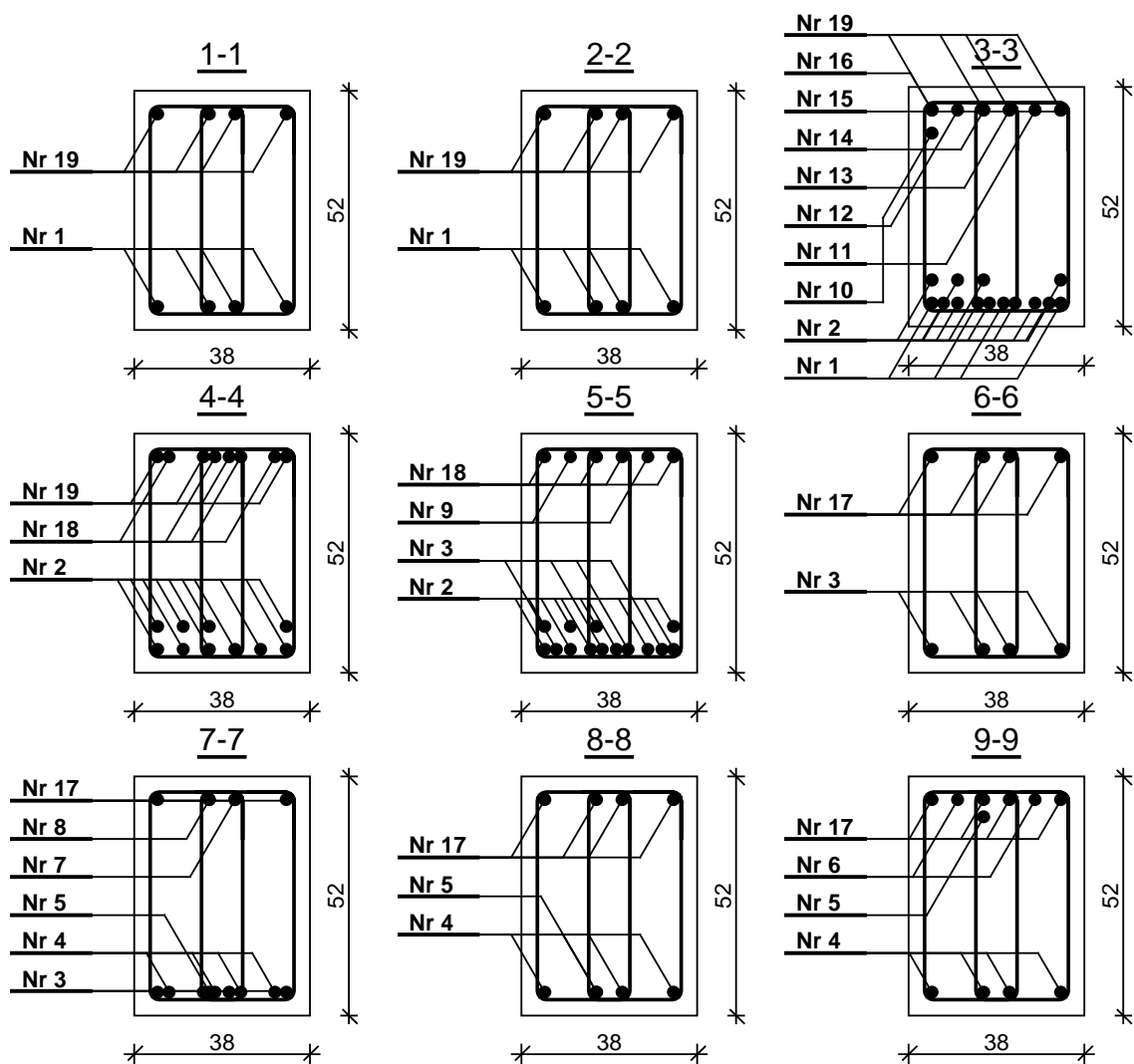
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)367,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,1%)

SZKIC ZBROJENIA:





Wykaz zbrojenia

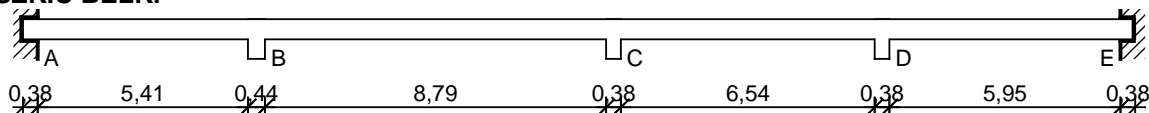
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AllIN	
				φ8	φ25
1.	25	629	4		25,16
2.	25	985	10		98,50
3.	25	760	4		30,40
4.	25	683	4		27,32
5.	25	718	1		7,18
6.	25	174	2		3,48
7.	25	272	1		2,72
8.	25	347	1		3,47
9.	25	262	2		5,24
10.	25	251	1		2,51
11.	25	349	1		3,49
12.	25	432	1		4,32
13.	25	599	1		5,99
14.	25	512	1		5,12
15.	25	564	1		5,64
16.	25	603	1		6,03
17.	25	1194	4		47,76
18.	25	876	4		35,04
19.	25	1199	4		47,96

20.	8	147	258	379,26	
Długość ogólna wg średnic [m]				379,3	367,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				149,8	1415,6

BELKA B- 3 - 38x52 - szt.1

w osi 3

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

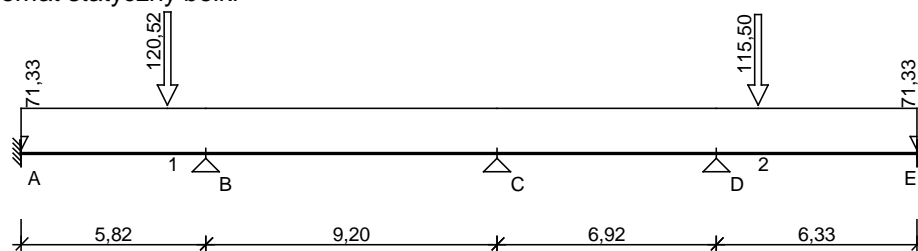
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar płyt stropowych z ociepleniem poddasza	27,09	1,00	--	27,09	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer.1,10 m [18,000kN/m ³ ·0,25m·1,10m]	4,95	1,30	--	6,44	cała belka
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m i szer.0,25 m [25,0kN/m ³ ·0,25m·0,25m]	1,56	1,30	--	2,03	cała belka
4.	obciążenia z dachu	30,34	1,00	--	30,34	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,38m·0,52m·25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ:		68,88	1,04		71,33	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	krawężnica K1 + Bd-1	120,52	4,43	1,00	--	120,52
2.	krawężnica Kr-3 + Bd-1	115,50	23,07	1,00	--	115,50

Schemat statyczny belki



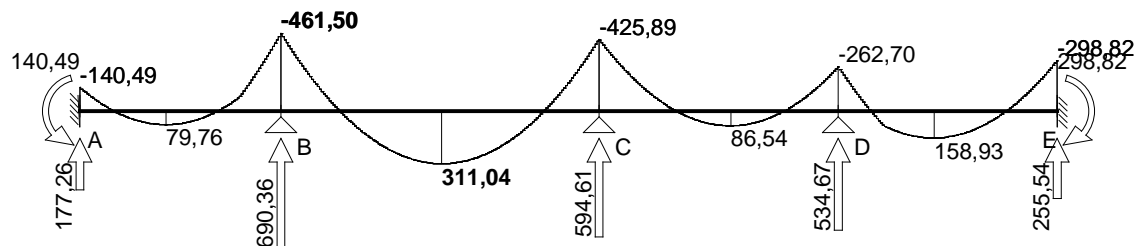
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

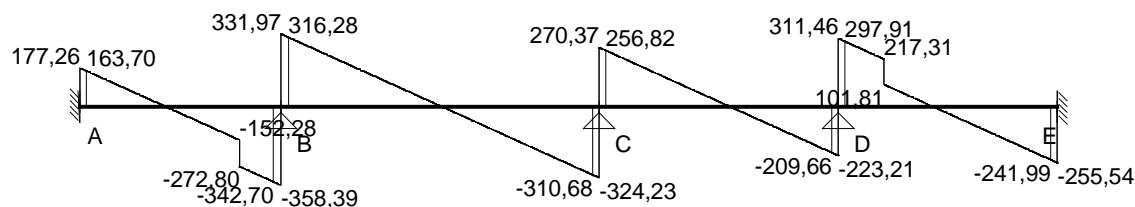
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

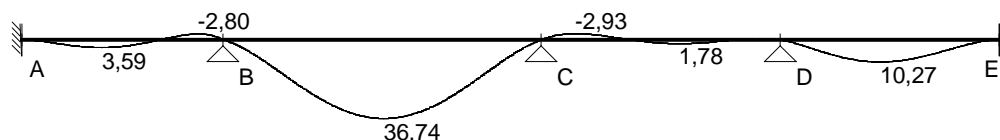
Momenty zginające [kNm]:



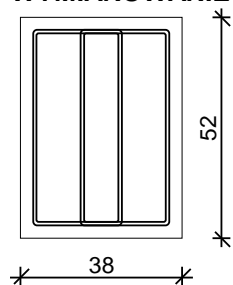
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 52,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)140,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ25** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)140,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (53,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)137,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,1%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,76 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (43,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)342,70 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 290 mm** na odcinku 87,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 116,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)342,70 \text{ kN} < V_{Rd3} = 719,38 \text{ kN}$ (47,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 77,61 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,59 \text{ mm} < a_{lim} = 5820/200 = 29,10 \text{ mm}$ (12,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 334,13 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)461,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 28,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 $\phi 25$** o $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,96\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)461,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 530,24 \text{ kNm}$ (87,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)446,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 311,04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 17,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto **8 $\phi 25$** o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,26\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 311,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 574,78 \text{ kNm}$ (54,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 316,28 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 150 mm** na odcinku 240,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **6** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 316,28 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 801,51 \text{ kN}$ (39,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 300,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,155 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 36,74 \text{ mm} < a_{lim} = 9200/250 = 36,80 \text{ mm}$ (99,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 305,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)425,89 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 25,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 $\phi 25$** o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,65\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)425,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 480,10 \text{ kNm}$ (88,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)410,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,9%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 86,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 25$** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 86,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (47,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 256,82 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 180 mm** na odcinku 180,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **2** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 256,82 \text{ kN} < V_{Rd3} = 396,47 \text{ kN}$ (64,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 83,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,6%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)255,22 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,93 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (9,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 247,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)262,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 14,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 $\phi 25$** o $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,38\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)262,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 414,07 \text{ kNm}$ (63,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)255,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,7%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 158,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 25$** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 158,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (59,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 297,91 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 190 mm** na odcinku 114,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 152,0 cm przy prawej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 297,91 \text{ kN} < V_{Rd3} = 769,64 \text{ kN}$ (38,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 154,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,7%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)290,30 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,27 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (34,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 290,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)298,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 16,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 $\phi 25$** o $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,38\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

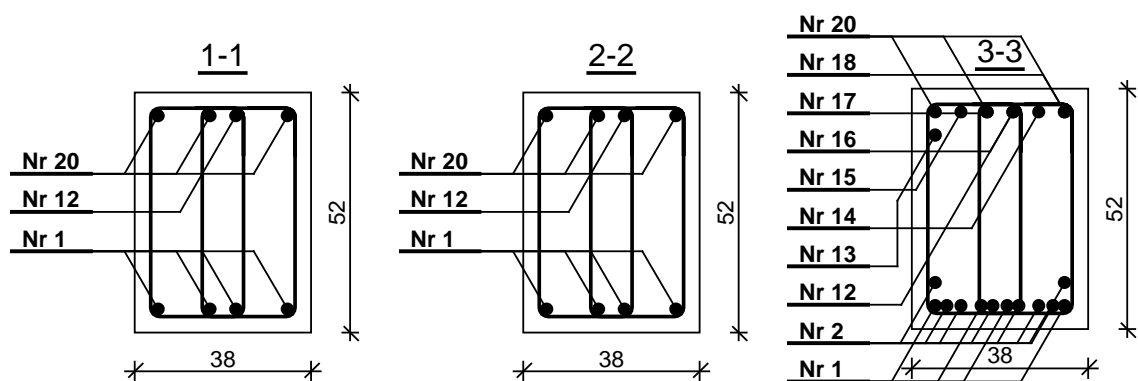
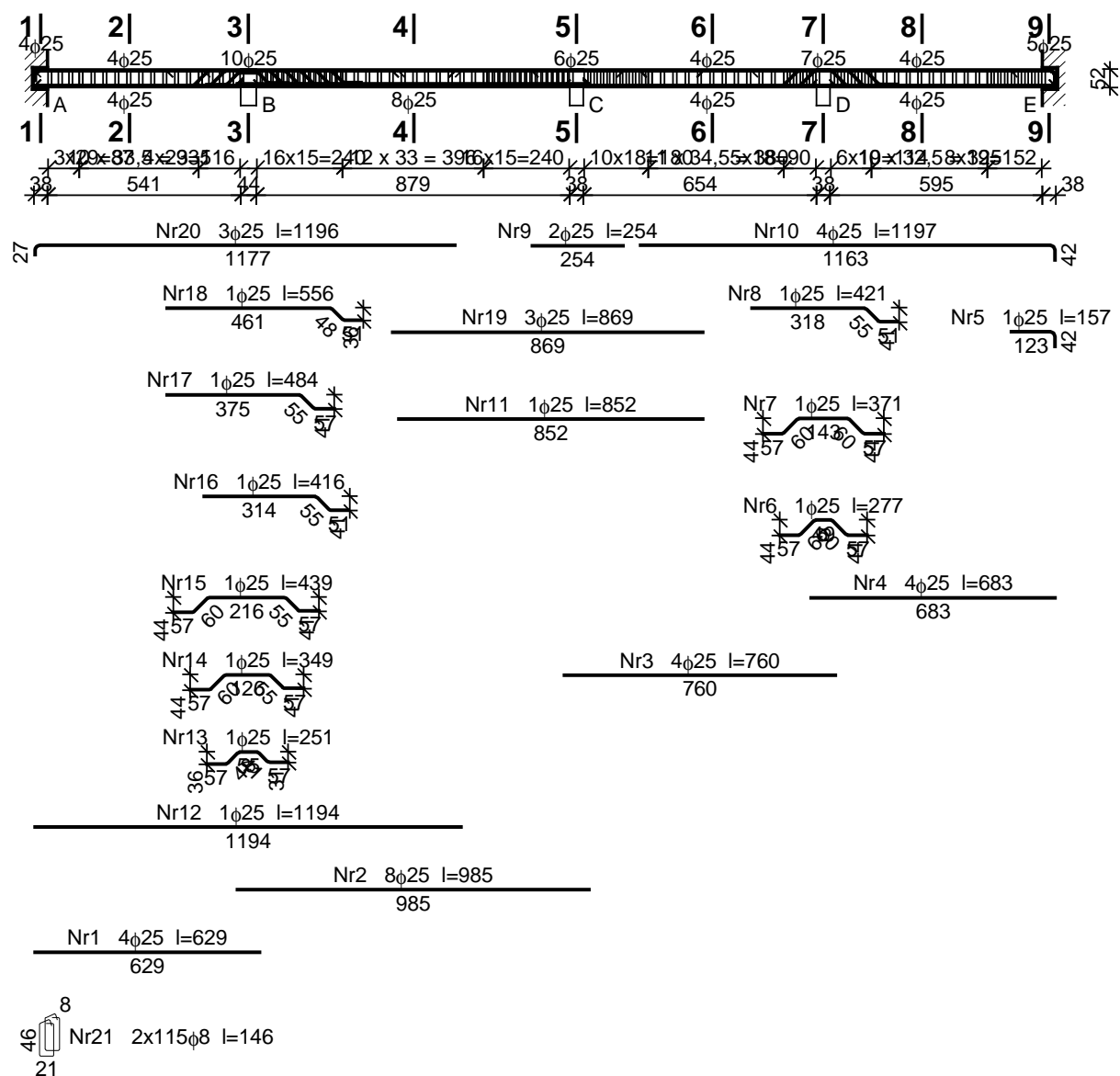
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)298,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 414,07 \text{ kNm}$ (72,2%)

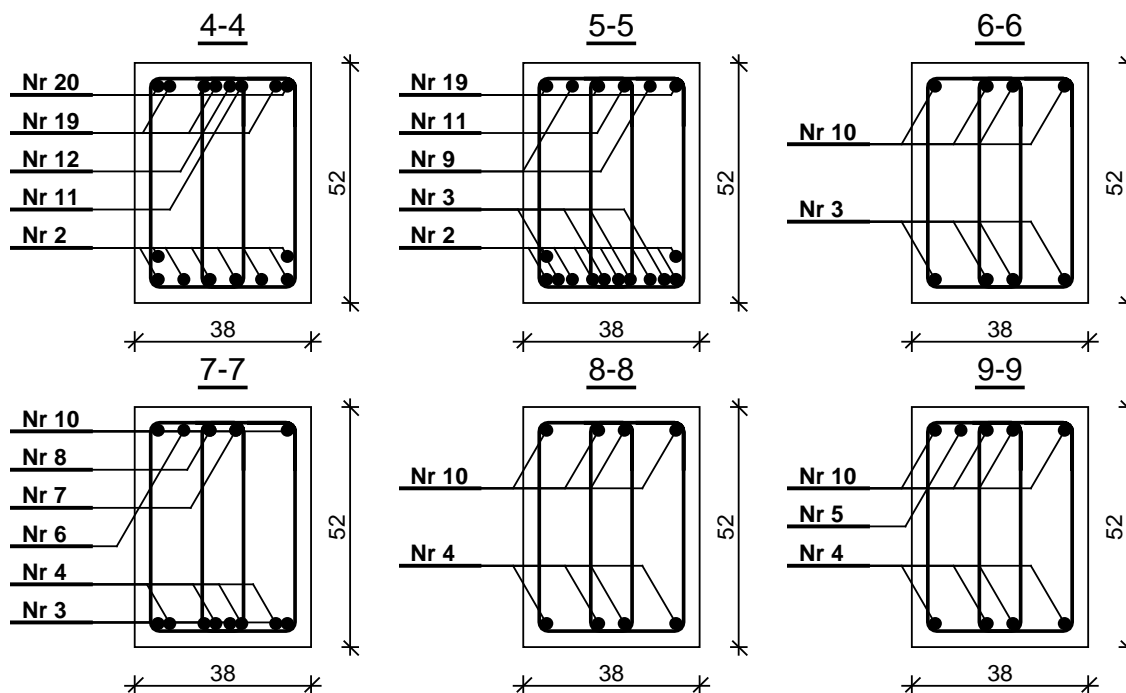
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)290,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,2%)

SKZIC ZBROJENIA:





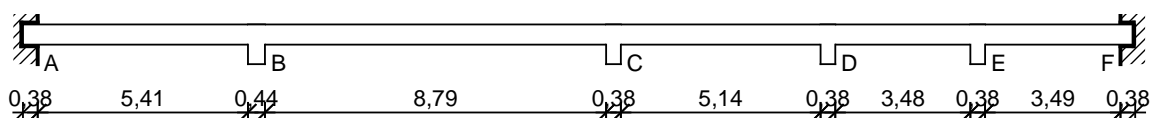
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				A IIIN	
				φ8	φ25
1.	25	629	4		25,16
2.	25	985	8		78,80
3.	25	760	4		30,40
4.	25	683	4		27,32
5.	25	157	1		1,57
6.	25	277	1		2,77
7.	25	371	1		3,71
8.	25	421	1		4,21
9.	25	254	2		5,08
10.	25	1197	4		47,88
11.	25	852	1		8,52
12.	25	1194	1		11,94
13.	25	251	1		2,51
14.	25	349	1		3,49
15.	25	439	1		4,39
16.	25	416	1		4,16
17.	25	484	1		4,84
18.	25	556	1		5,56
19.	25	869	3		26,07
20.	25	1196	3		35,88
21.	8	147	230	338,10	
Długość ogólna wg średnic [m]				338,2	334,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				133,6	1288,1

BELKA B-2 - 38 x 52 - szt.1

w osi 5

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

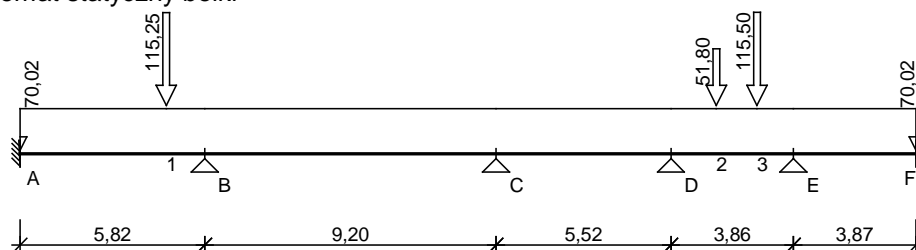
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar płyt stropowych z ociepleniem poddasza	26,49	1,00	--	26,49	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer. 1,10 m [18,00kN/m ³ ·0,25m·1,10m]	4,95	1,30	--	6,44	cała belka
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m i szer. 0,25 m [25,0kN/m ³ ·0,25m·0,25m]	1,56	1,30	--	2,03	cała belka
4.	obciążenia z dachu	29,63	1,00	--	29,63	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,38m·0,52m·25,0kN/m ³]	4,94	1,10	--	5,43	cała belka
Σ :		67,57	1,04		70,02	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	krawężnica K3 + Bd-1	115,50	23,06	1,00	--	115,50
2.	belka B-6	51,80	21,78	1,00	--	51,80
3.	krawężnica Kr-2 + Bd-1	115,25	4,42	1,00	--	115,25

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0·P1

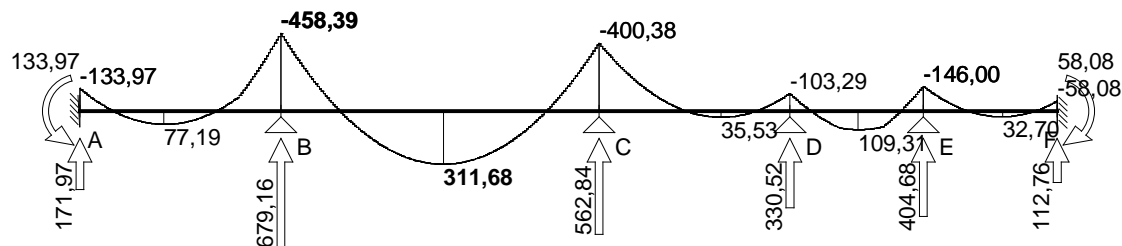
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

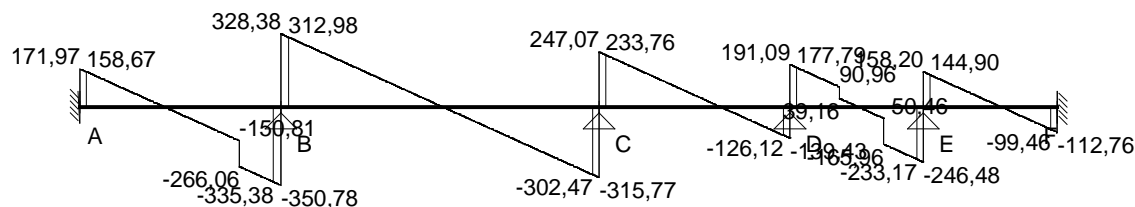
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

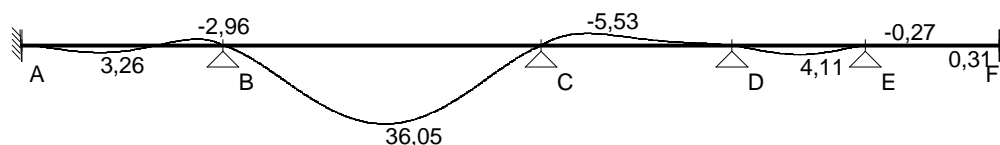
Momenty zginające [kNm]:



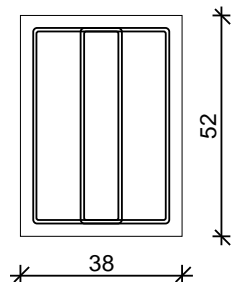
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 52,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)133,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,09 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ25** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)133,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (50,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)131,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,230 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,7%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 77,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ25** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 77,19 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (42,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)335,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)335,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 711,30 \text{ kN}$ (47,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 75,06 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,26 \text{ mm} < a_{lim} = 5820/200 = 29,10 \text{ mm}$ (11,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 326,75 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,4%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)458,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 27,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 $\phi 25$** o $A_s = 34,36 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,96\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)458,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 530,24 \text{ kNm}$ (86,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)443,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 311,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 17,64 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9 $\phi 25$** o $A_s = 44,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,57\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 311,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 584,42 \text{ kNm}$ (53,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 312,98 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 340 mm** na odcinku 238,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie **6** prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 312,98 \text{ kN} < V_{Rd3} = 765,23 \text{ kN}$ (40,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 300,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 36,05 \text{ mm} < a_{lim} = 9200/250 = 36,80 \text{ mm}$ (98,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 302,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)400,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 23,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 $\phi 25$** o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,65\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)400,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 480,10 \text{ kNm}$ (83,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)385,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 25$** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (19,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 233,76 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 350 mm** na odcinku 140,0 cm przy lewej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 233,76 \text{ kN} < V_{Rd3} = 603,93 \text{ kN}$ (38,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)100,89 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,53 \text{ mm} < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 \text{ mm}$ (20,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 225,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,3%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)103,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 25$** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)103,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (38,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)100,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,168 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,0%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 109,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 25$** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 109,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (41,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)233,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 230 mm** na odcinku 138,0 cm przy podporach oraz co 350 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **1** prętem odgiętym $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)233,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 738,56 \text{ kN}$ (31,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 107,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,11 \text{ mm} < a_{lim} = 3860/200 = 19,30 \text{ mm}$ (21,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 228,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,6%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)146,00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 25$** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)146,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 265,22 \text{ kNm}$ (55,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)142,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,6%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój **j-j**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 25$** o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (17,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 144,90 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 350 mm** na odcinku 140,0 cm przy

lewej podporze oraz co 350 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 1 prętem odgiętym $\phi 25$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 144,90 \text{ kN} < V_{Rd3} = 600,89 \text{ kN}$ (24,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3870/200 = 19,35 \text{ mm}$ (1,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 140,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,6%)

Podpora F:

Zginanie: (przekrój k-k)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)58,08 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,00 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 25$ o $A_s = 9,82 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

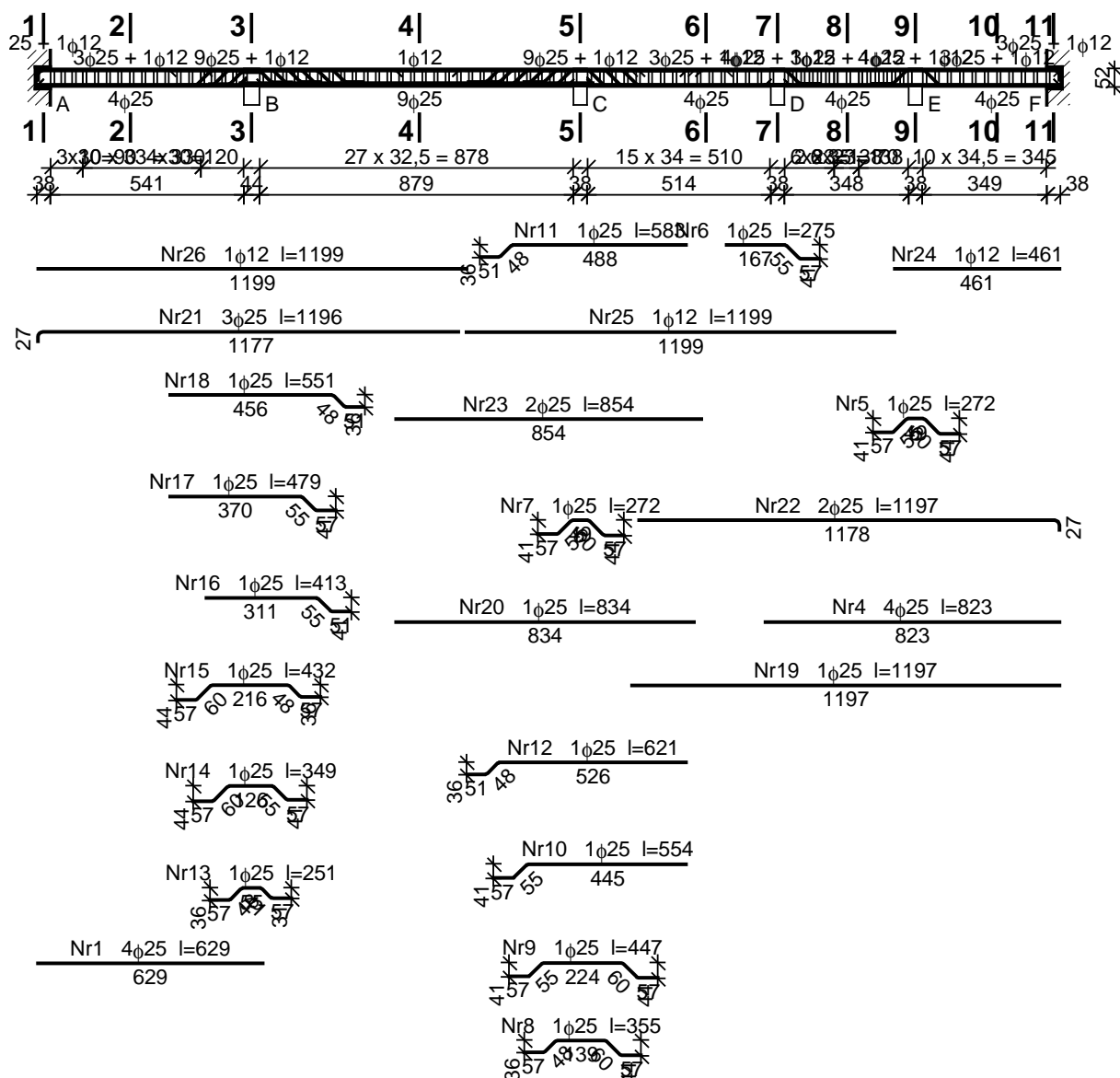
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)58,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,41 \text{ kNm}$ (31,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)55,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,6%)

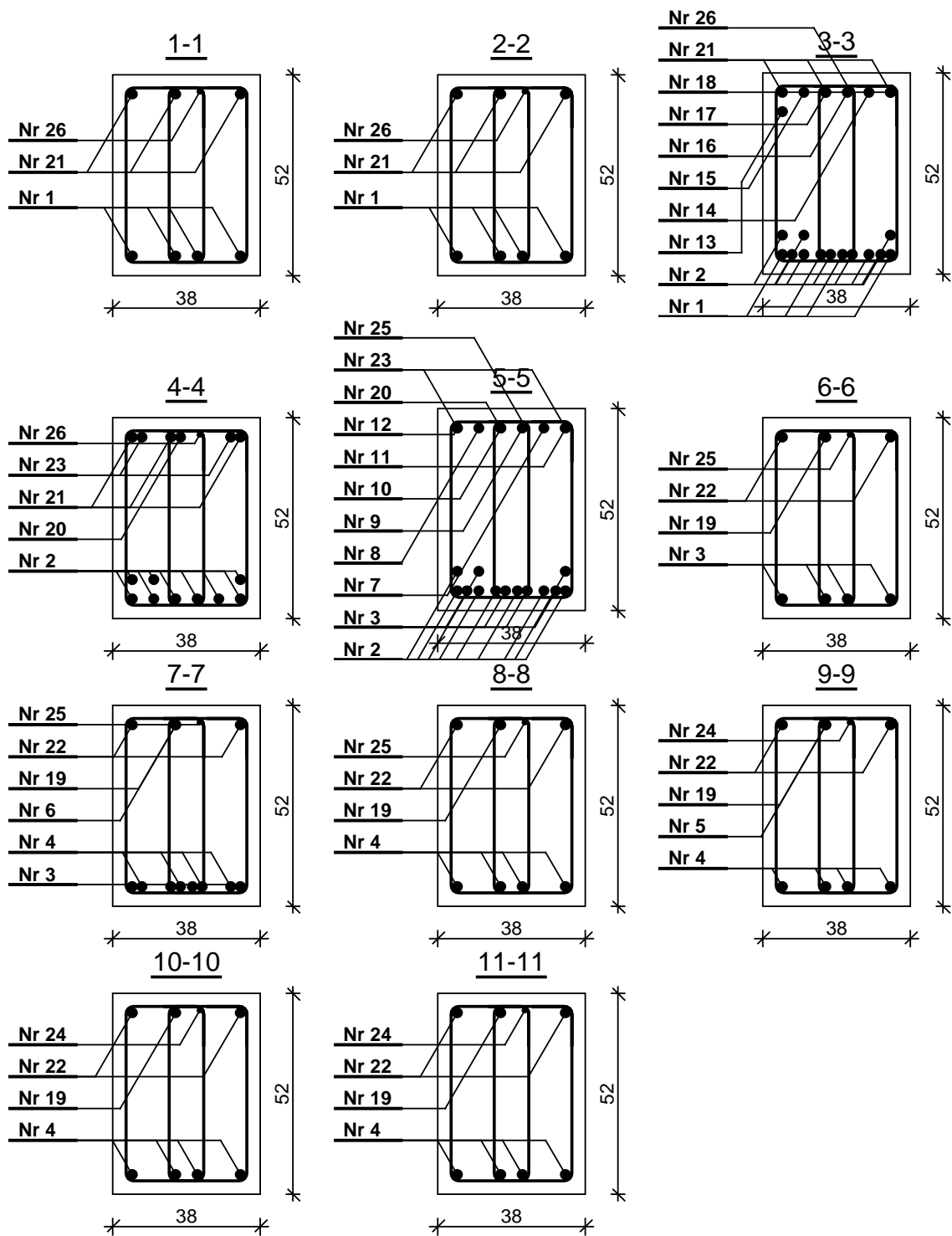
SZKIC ZBROJENIA:



Nr3 4 ϕ 25 l=620
 620

Nr2 9 ϕ 25 l=985
 985

8
 46 21
 Nr27 2x88 ϕ 8 l=146



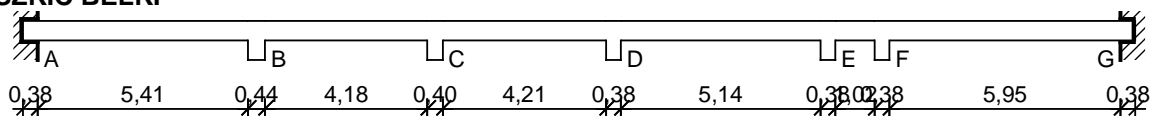
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				AIIIN		
				φ8	φ12	φ25
1.	25	629	4			25,16
2.	25	985	9			88,65
3.	25	620	4			24,80
4.	25	823	4			32,92
5.	25	272	1			2,72
6.	25	275	1			2,75
7.	25	272	1			2,72
8.	25	355	1			3,55
9.	25	447	1			4,47
10.	25	554	1			5,54
11.	25	583	1			5,83
12.	25	621	1			6,21
13.	25	251	1			2,51
14.	25	349	1			3,49
15.	25	432	1			4,32
16.	25	413	1			4,13
17.	25	479	1			4,79
18.	25	551	1			5,51
19.	25	1197	1			11,97
20.	25	834	1			8,34
21.	25	1196	3			35,88
22.	25	1197	2			23,94
23.	25	854	2			17,08
24.	12	461	1		4,61	
25.	12	1199	1		11,99	
26.	12	1199	1		11,99	
27.	8	147	176	258,72		
Długość ogólna wg średnic [m]				258,8	28,6	327,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				102,2	25,4	1261,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1388,7		

BELKA B-1 - 38x50 - szt.1

w osi 6

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar płyt stropowych z ociepleniem poddasza	29,08	1,00	--	29,08	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 0,25 m i szer.0,52 m [18,000kN/m3-0,25m-0,52m]	2,34	1,30	--	3,04	cała belka
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m i szer.0,25 m [25,0kN/m3-0,25m-0,25m]	1,56	1,30	--	2,03	cała belka
4.	obciążenia z dachu	30,77	1,00	--	30,77	cała belka
5.	Ciężar własny belki	4,75	1,10	--	5,23	cała belka

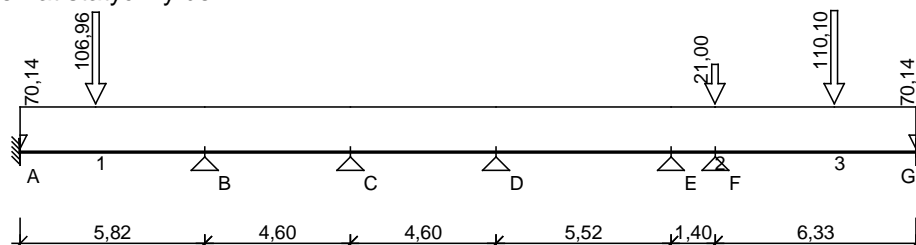
[0,38m·0,50m·25,0kN/m3]

Σ: 68,50 1,02 70,14

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	belka B6	21,00	21,74	1,00	--	21,00
2.	krawężnica Kr-3	110,10	25,50	1,00	--	110,10
3.	Krawężnica Kr-2	106,96	2,19	1,00	--	106,96

Schemat statyczny belki

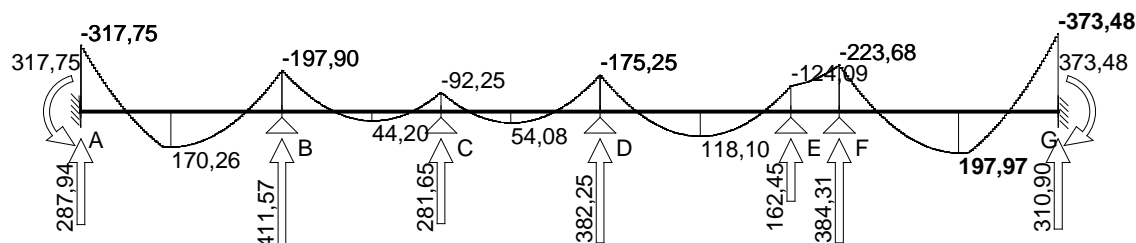


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

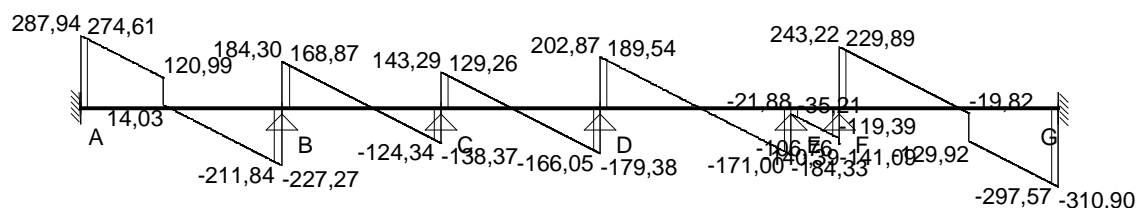
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

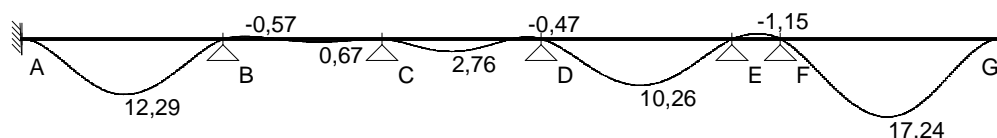
Momenty zginające [kNm]:



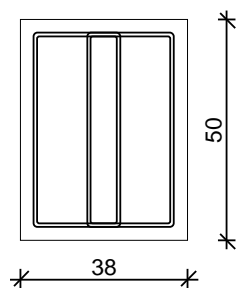
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)317,75 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 18,93 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,28\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)317,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 361,36 \text{ kNm}$ (87,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)312,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,2%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 170,26 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,52 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 170,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 269,57 \text{ kNm}$ (63,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 274,61 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 160 mm** na odcinku 192,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 112,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 274,61 \text{ kN} < V_{Rd3} = 429,41 \text{ kN}$ (64,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 167,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,29 \text{ mm} < a_{lim} = 5820/200 = 29,10 \text{ mm}$ (42,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 269,94 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)197,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)197,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 269,57 \text{ kNm}$ (73,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)194,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,59 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 114,70 \text{ kNm}$ (38,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 168,87 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 270 mm** na odcinku 108,0 cm przy lewej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 168,87 \text{ kN} < V_{Rd3} = 254,46 \text{ kN}$ (66,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,67 \text{ mm} < a_{lim} = 4600/200 = 23,00 \text{ mm}$ (2,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 165,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,8%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)92,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)92,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 168,61 \text{ kNm}$ (54,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)89,87 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,08 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 114,70 \text{ kNm}$ (47,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)166,05 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 270 mm** na odcinku 108,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)166,05 \text{ kN} < V_{Rd3} = 254,46 \text{ kN}$ (65,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 52,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,76 \text{ mm} < a_{lim} = 4600/200 = 23,00 \text{ mm}$ (12,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 162,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,4%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)175,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)175,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 269,57 \text{ kNm}$ (65,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)171,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,252 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,9%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 118,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,73\%$) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 118,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 220,23 \text{ kNm}$ (53,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 189,54 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 240 mm** na odcinku 96,0 cm przy podporach

oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 189,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 286,27 \text{ kN}$ (66,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 115,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,26 \text{ mm} < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 \text{ mm}$ (37,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 185,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,6%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)124,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,73\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)124,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 220,23 \text{ kNm}$ (56,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)121,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,9%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,59 \text{ cm}^2$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)106,76 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 330 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)106,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 147,23 \text{ kN}$ (72,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)219,70 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,15 \text{ mm} < a_{lim} = 1400/200 = 7,00 \text{ mm}$ (16,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 105,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora F:

Zginanie: (przekrój k-k)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)223,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 12,78 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)223,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 316,61 \text{ kNm}$ (70,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)219,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,252 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,9%)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój l-l)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 197,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 197,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 269,57 \text{ kNm}$ (73,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)297,57 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 135,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 225,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)297,57 \text{ kN} < V_{Rd3} = 458,04 \text{ kN}$ (65,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 195,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,24 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (57,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 292,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,6%)

Podpora G:

Zginanie: (przekrój m-m)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)373,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 22,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto $8\phi 20$ o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,46\%$)

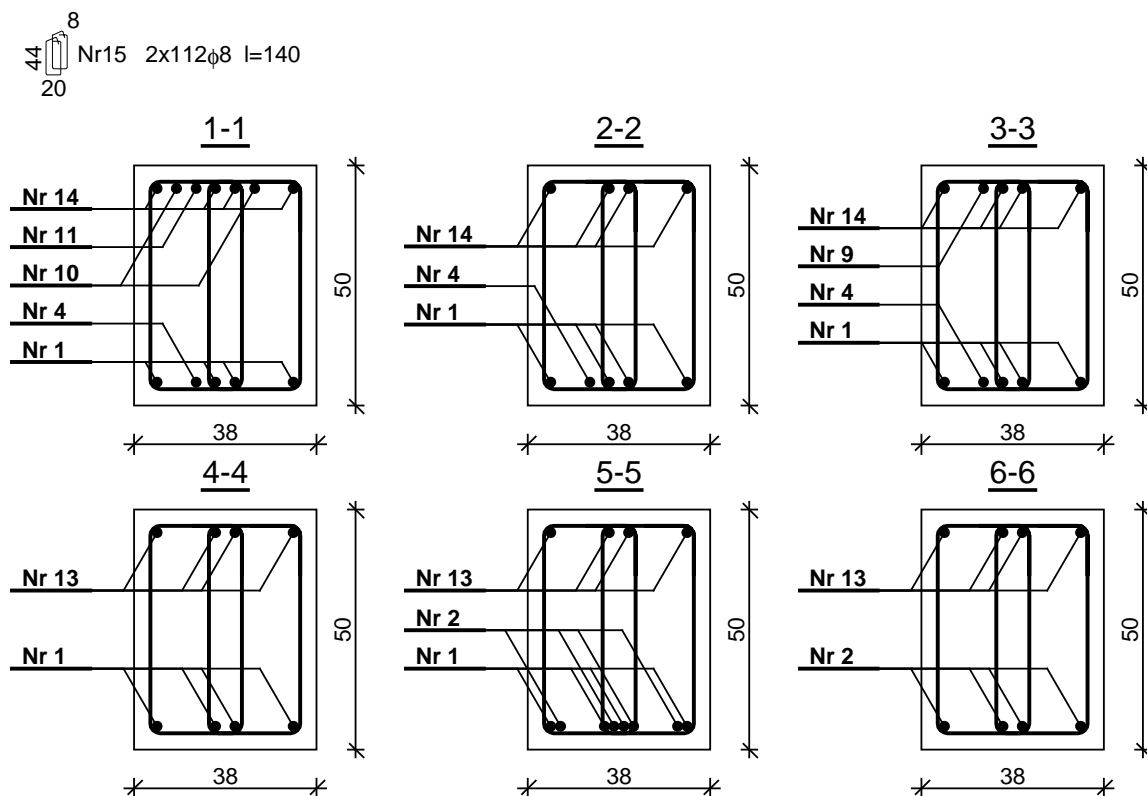
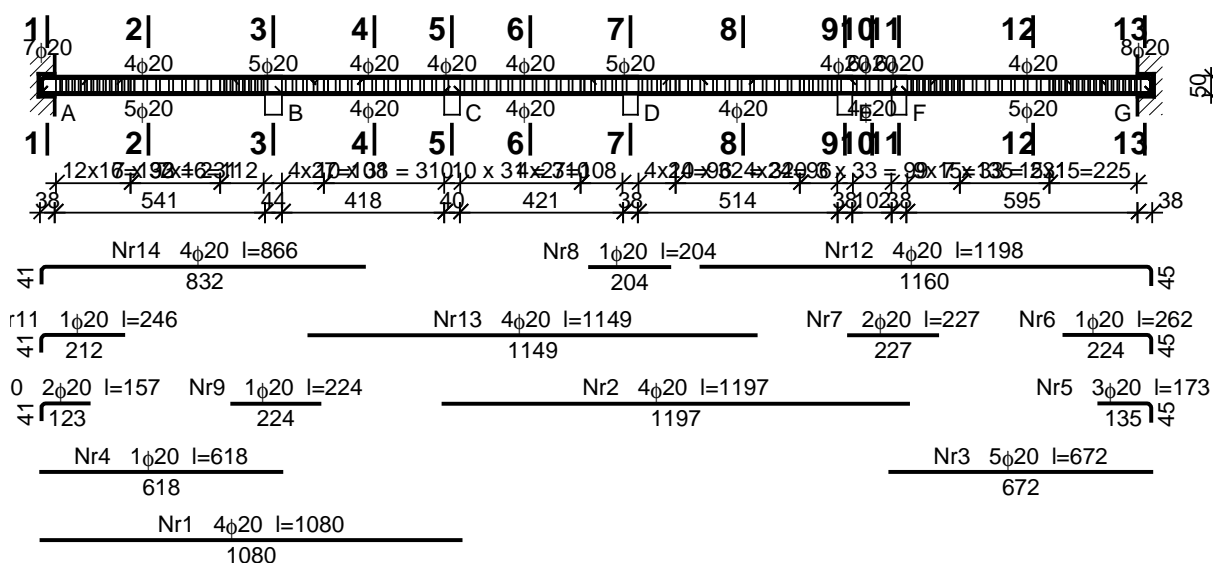
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)373,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 403,81 \text{ kNm}$ (92,5%)

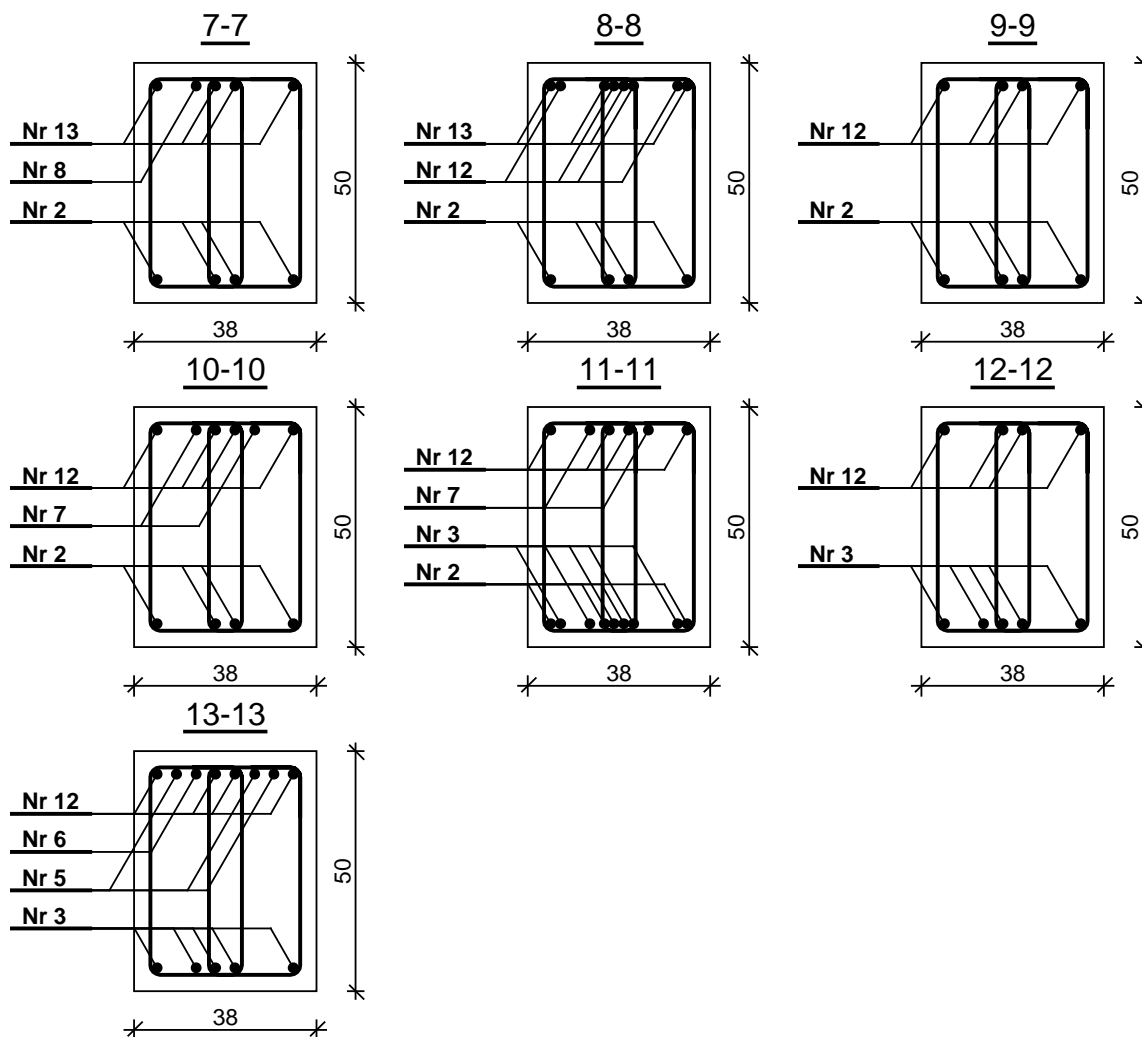
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)367,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,4%)

SZKIC ZBROJENIA:





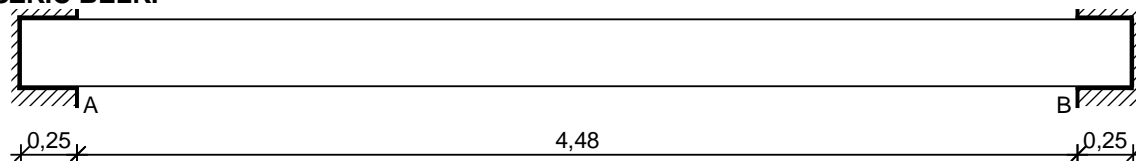
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ20
1.	20	1080	4		43,20
2.	20	1197	4		47,88
3.	20	672	5		33,60
4.	20	618	1		6,18
5.	20	173	3		5,19
6.	20	262	1		2,62
7.	20	227	2		4,54
8.	20	204	1		2,04
9.	20	224	1		2,24
10.	20	157	2		3,14
11.	20	246	1		2,46
12.	20	1198	4		47,92
13.	20	1149	4		45,96
14.	20	866	4		34,64
15.	8	140	224	313,60	
Długość ogólna wg średnic [m]				313,7	281,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				123,9	694,7

2.5.BELKI ŻELBETOWE DACHU

BELKA - Bd-1 - szt. 2

SZKIC BELKI

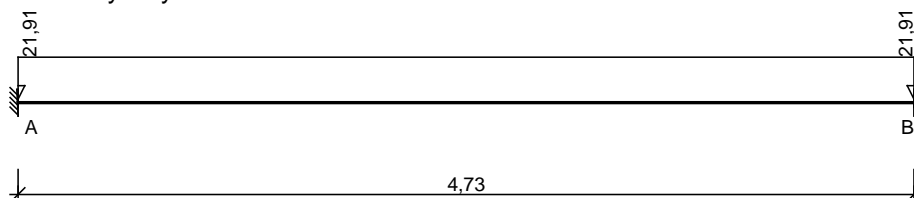


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

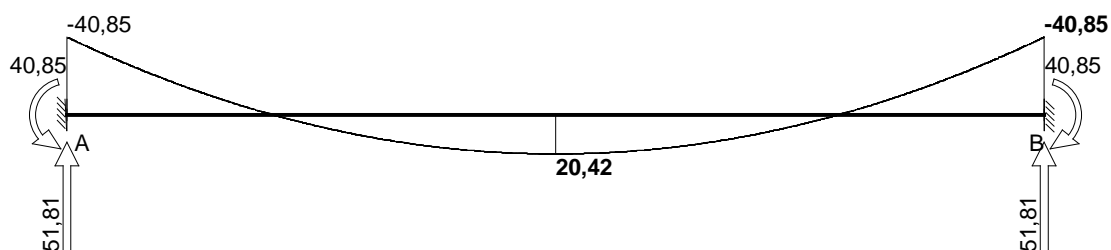
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar dachu	19,84	1,00	--	19,84	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		21,72	1,01		21,91	

Schemat statyczny belki

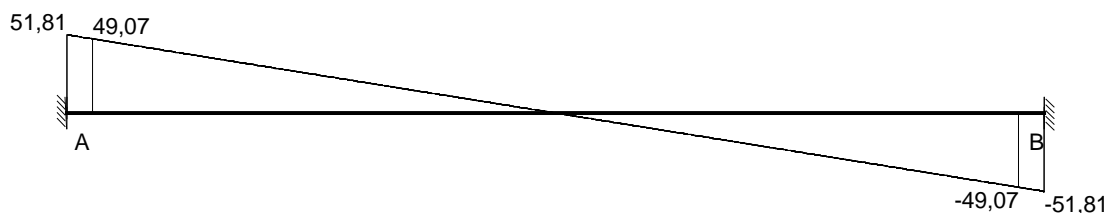


Obwiednia sił wewnętrznych

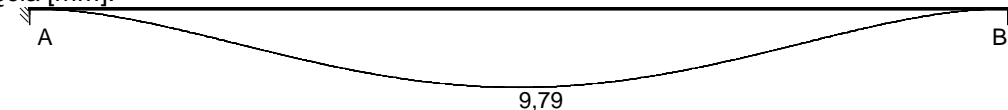
Momenty zginające [kNm]:



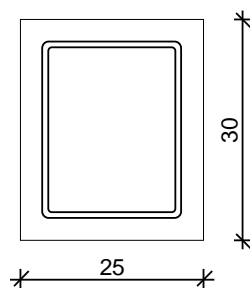
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)40,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)40,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 74,39 \text{ kNm}$ (54,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,1%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,42 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,05 \text{ kNm}$ (51,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)49,07 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)49,07 \text{ kN} < V_{Rd1} = 63,82 \text{ kN}$ (76,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,79 \text{ mm} < a_{lim} = 4730/200 = 23,65 \text{ mm}$ (41,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)40,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

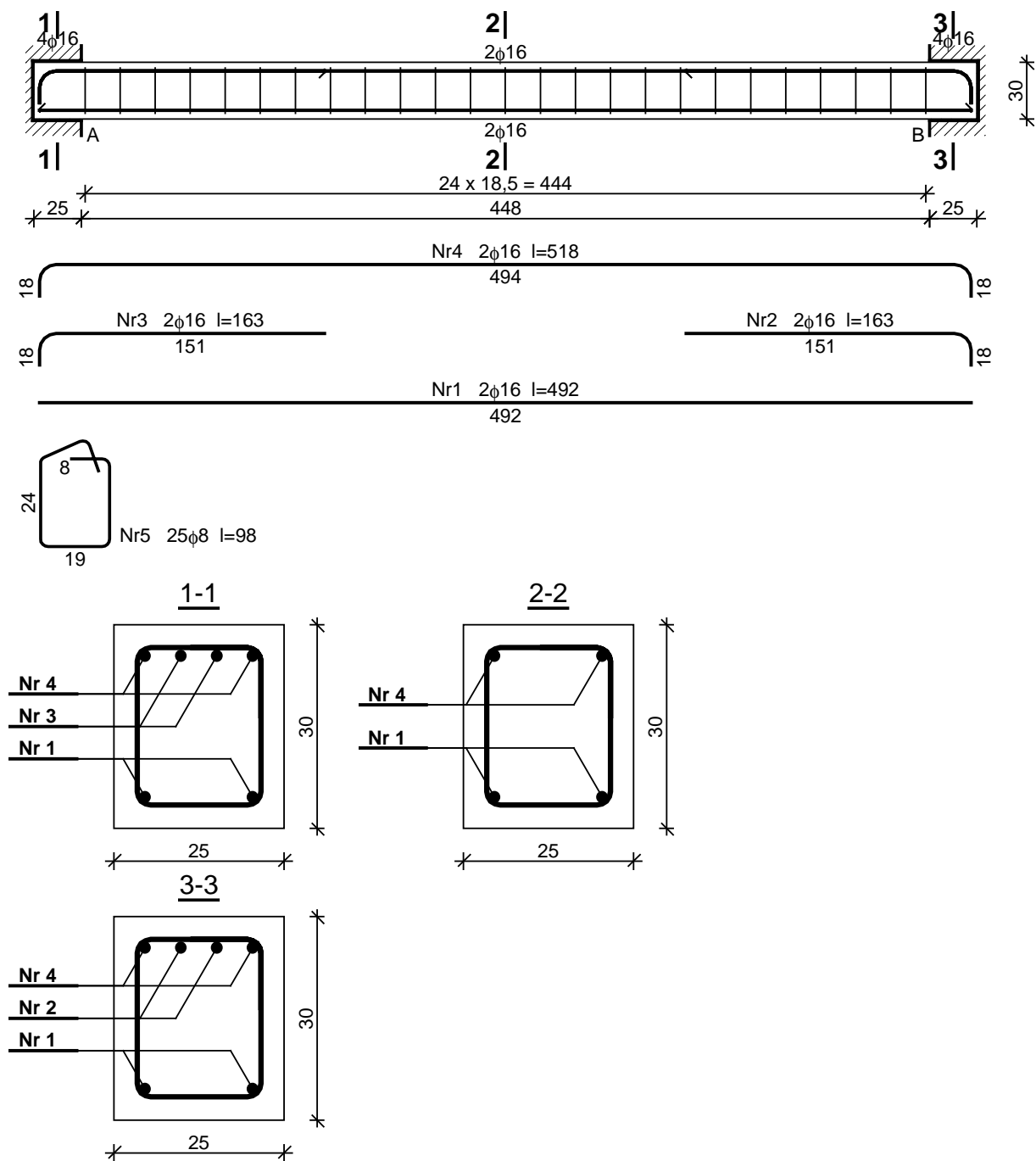
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)40,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 74,39 \text{ kNm}$ (54,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,1%)

SZKIC ZBROJENIA:



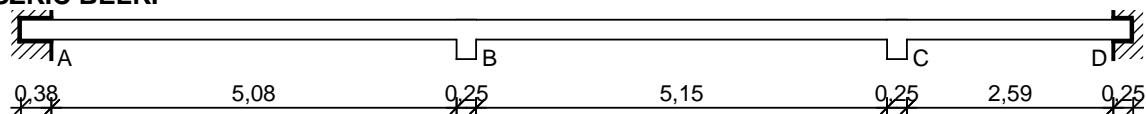
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				aiiin	
				φ8	φ16
1.	16	492	2		9,84
2.	16	163	2		3,26
3.	16	163	2		3,26
4.	16	518	2		10,36
5.	8	99	25	24,75	
Długość ogólna wg średnic [m]				24,8	26,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				9,8	42,3

ZBROJENIE X 2

BELKA (krawężnica) - KR- 4 ; szt. 1

SZKIC BELKI

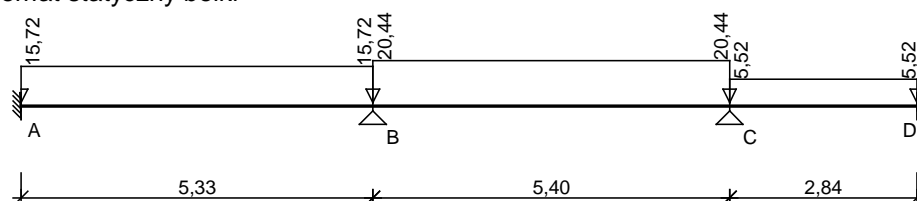


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar dachu przesło 1	14,00	1,00	--	14,00	przesło A-B
2.	ciężar dachu przesło 2	18,72	1,00	--	18,72	przesło B-C
3.	ciężar dachu przesło 3	3,80	1,00	--	3,80	przesło C-D
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ:		38,08	1,00		38,24	

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

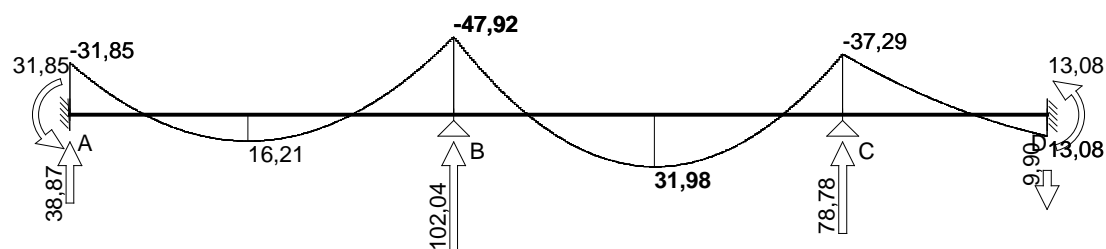
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

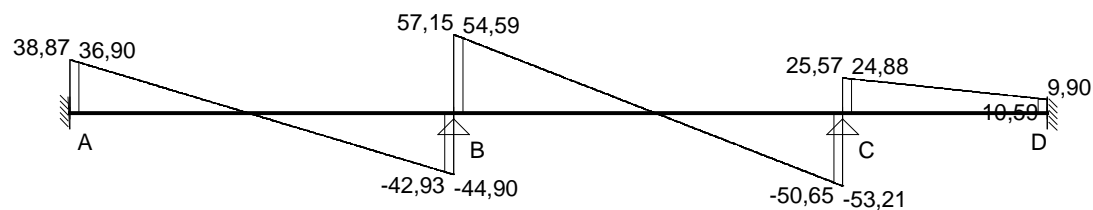
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

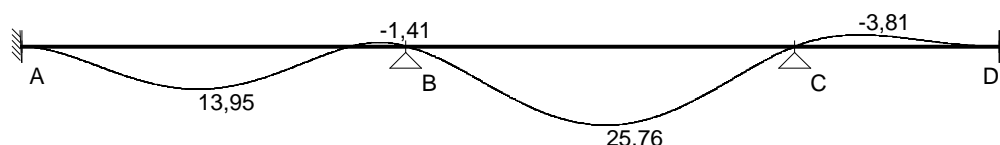
Momenty zginające [kNm]:



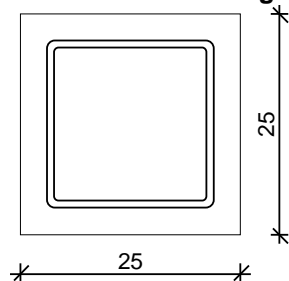
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)31,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)31,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (55,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,5%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (51,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,93 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,93 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (80,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,95 \text{ mm} < a_{lim} = 5330/200 = 26,65 \text{ mm}$ (52,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)47,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,45 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,97\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)47,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,31 \text{ kNm}$ (70,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,98 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,97\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,31 \text{ kNm}$ (46,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 45,0 cm przy
 lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 103,36 \text{ kN}$ (52,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,76 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,76 \text{ mm} < a_{lim} = 5400/200 = 27,00 \text{ mm}$ (95,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 54,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)37,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)37,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (64,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)36,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,3%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,08 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (41,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 24,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (46,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,7%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)36,99 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,81 \text{ mm} < a_{lim} = 2840/200 = 14,20 \text{ mm}$ (26,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 24,58 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

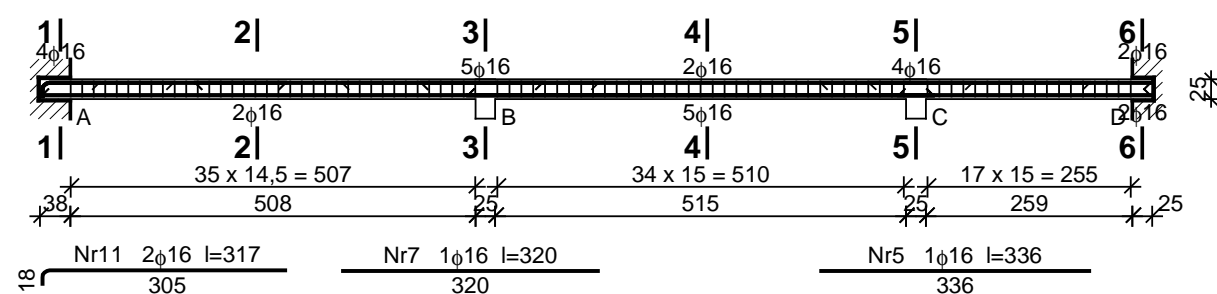
Podpora D:

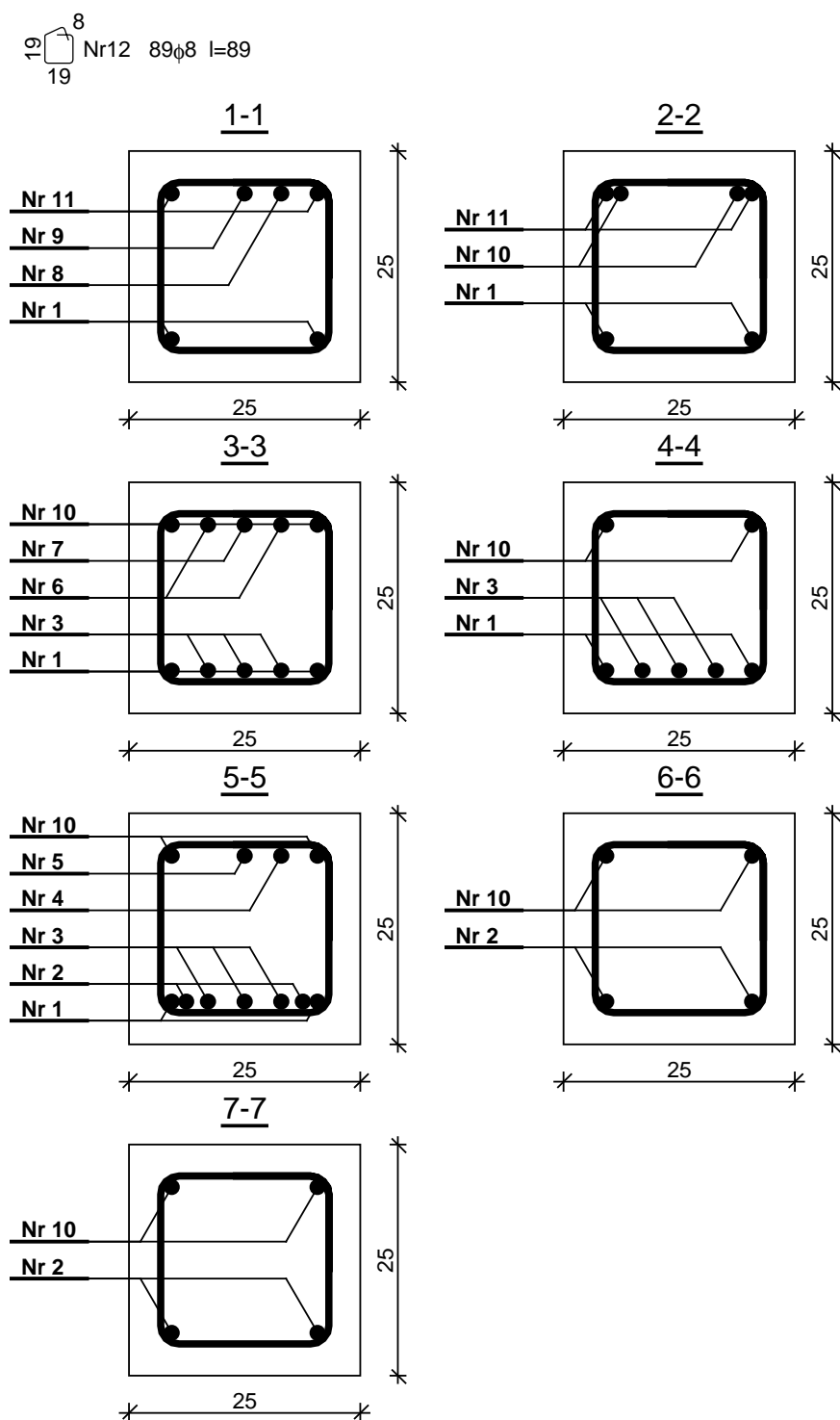
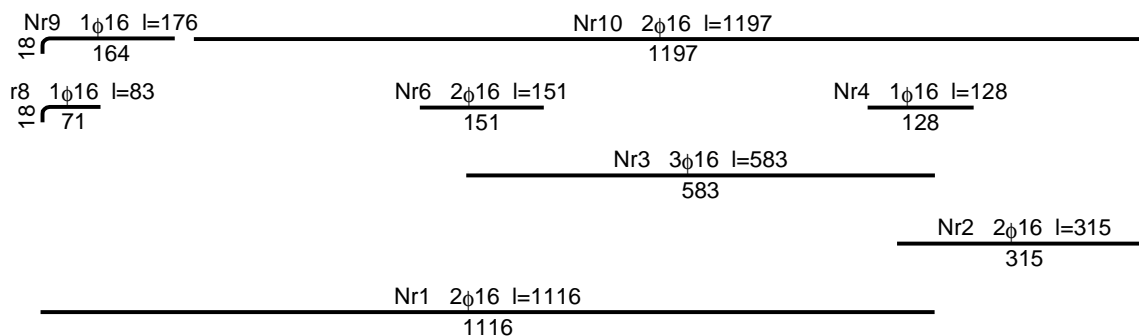
Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,08 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:



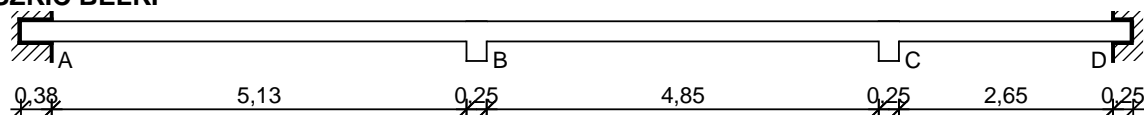


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	1117	2		22,34
2.	16	315	2		6,30
3.	16	583	3		17,49
4.	16	128	1		1,28
5.	16	336	1		3,36
6.	16	151	2		3,02
7.	16	320	1		3,20
8.	16	83	1		0,83
9.	16	176	1		1,76
10.	16	1197	2		23,94
11.	16	317	2		6,34
12.	8	89	89	79,21	
Długość ogólna wg średnic [m]				79,3	89,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				31,3	141,9

BELKA (krawężnica) - KR- 3 ; szt. 1

SZKIC BELKI

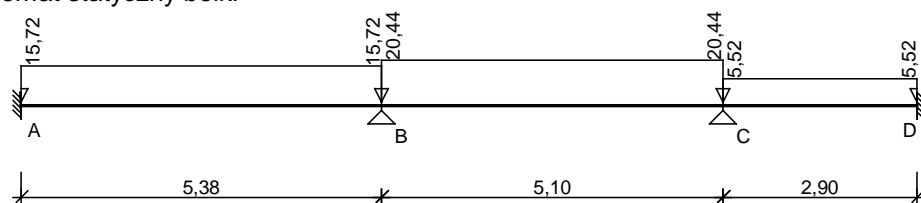


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar dachu przęsło 1	14,00	1,00	--	14,00	przęsło A-B
2.	ciężar dachu przęsło 2	18,72	1,00	--	18,72	przęsło B-C
3.	ciężar dachu przęsło 3	3,80	1,00	--	3,80	przęsło C-D
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m³]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ:		38,08	1,00		38,24	

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0-P1

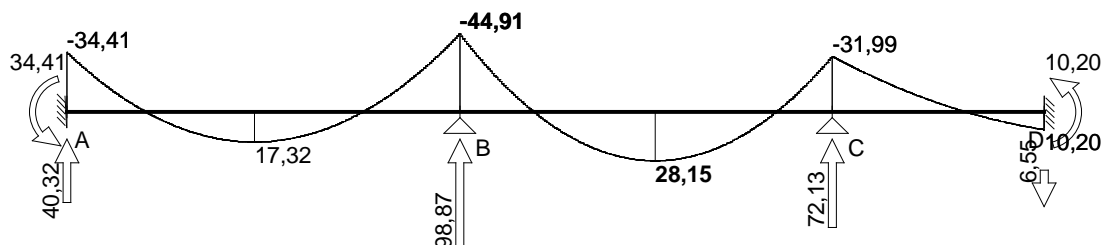
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

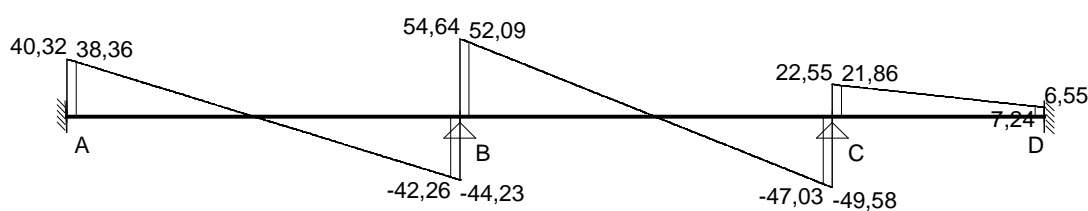
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

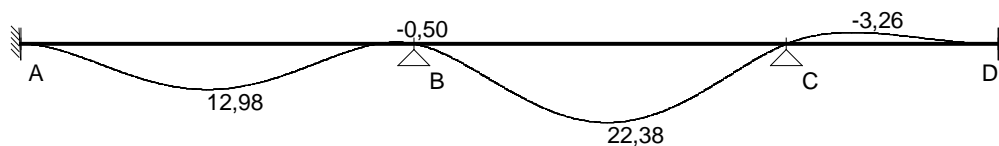
Momenty zginające [kNm]:



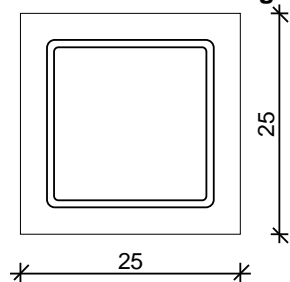
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)34,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)34,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (59,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)34,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,4%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,18\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,26 \text{ kNm}$ (38,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,26 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (79,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,98 \text{ mm} < a_{lim} = 5380/200 = 26,90 \text{ mm}$ (48,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)44,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)44,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (78,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)44,53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,15 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,54 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (49,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 52,09 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 52,09 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (98,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,38 \text{ mm} < a_{lim} = 5100/200 = 25,50 \text{ mm}$ (87,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 51,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)31,99 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)31,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (55,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,1%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (32,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 21,86 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,86 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (41,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,6%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,74 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,26 \text{ mm} < a_{lim} = 2900/200 = 14,50 \text{ mm}$ (22,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 21,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

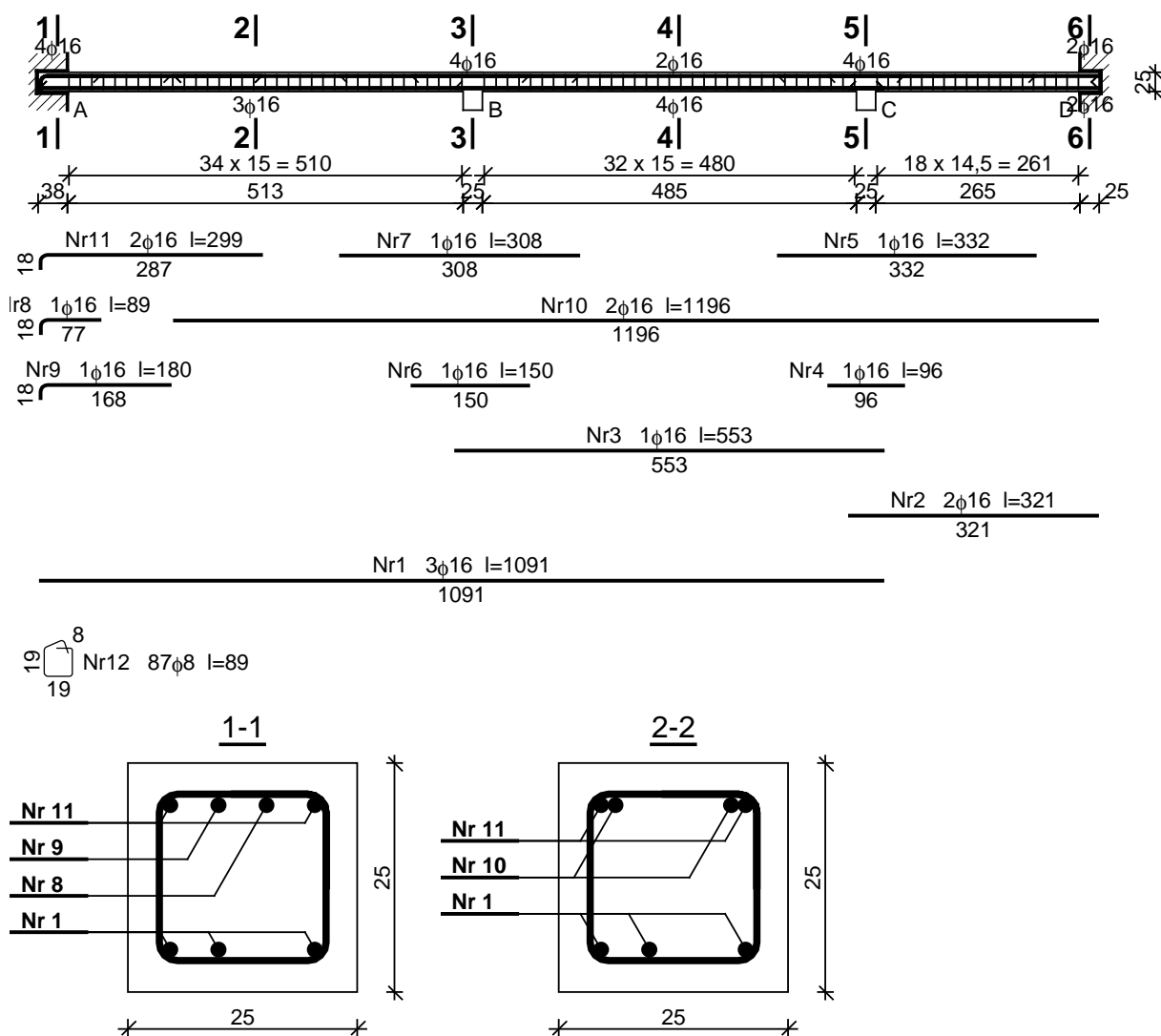
Podpora D:

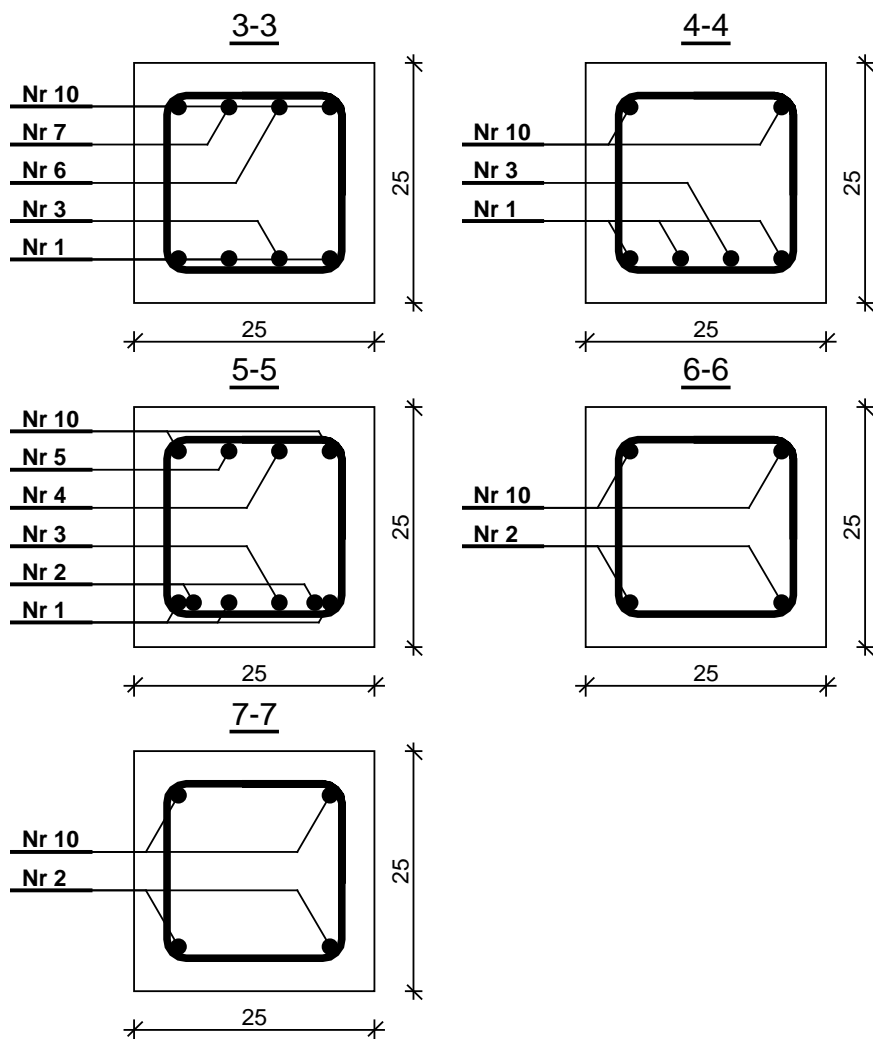
Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:



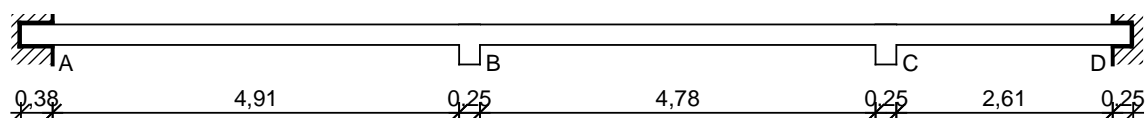


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	1092	3		32,76
2.	16	321	2		6,42
3.	16	553	1		5,53
4.	16	96	1		0,96
5.	16	332	1		3,32
6.	16	150	1		1,50
7.	16	308	1		3,08
8.	16	89	1		0,89
9.	16	180	1		1,80
10.	16	1196	2		23,92
11.	16	299	2		5,98
12.	8	89	87	77,43	
Długość ogólna wg średnic [m]				77,5	86,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				30,6	136,0

BELKA (krawężnica) - KR- 2 : szt. 1

SZKIC BELKI

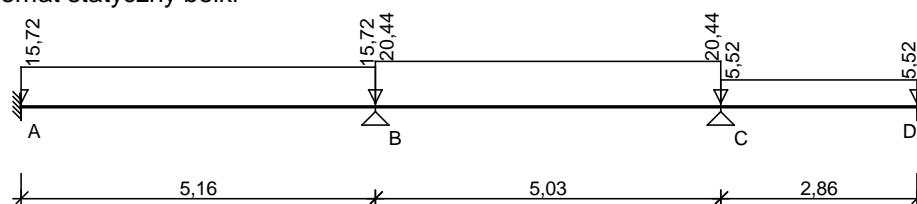


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar dachu przesło 1	14,00	1,00	--	14,00	przesło A-B
2.	ciężar dachu przesło 2	18,72	1,00	--	18,72	przesło B-C
3.	ciężar dachu przesło 3	3,80	1,00	--	3,80	przesło C-D
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		38,08	1,00		38,24	

Schemat statyczny belki



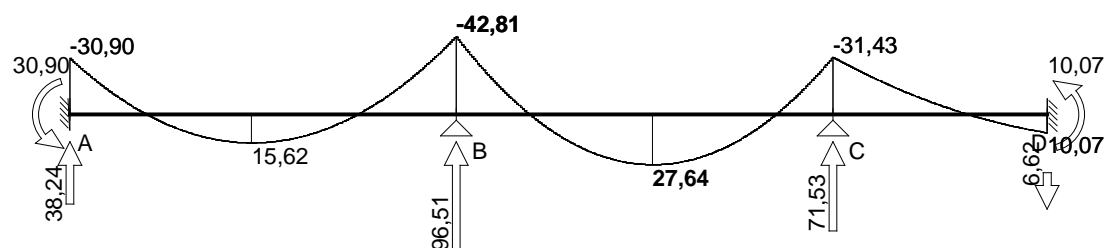
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

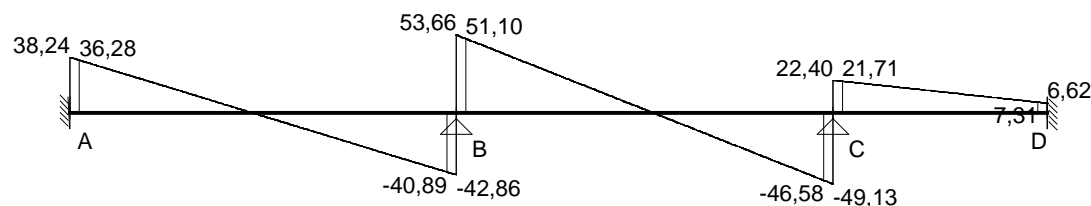
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

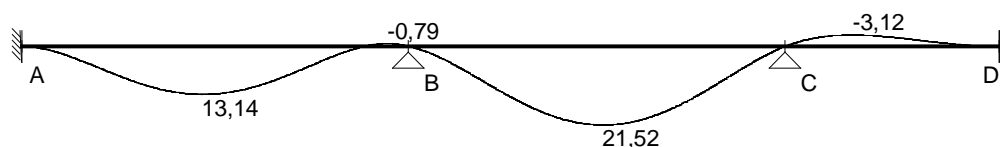
Momenty zginające [kNm]:



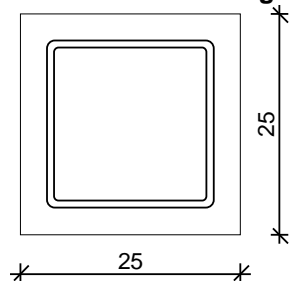
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)30,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,92 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)30,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (53,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)30,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,3%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,62 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (49,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)40,89 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)40,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (76,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,14 \text{ mm} < a_{lim} = 5160/200 = 25,80 \text{ mm}$ (50,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 40,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)42,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)42,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (74,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,45 \text{ kNm}$

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

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (48,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 51,10 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 51,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (96,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,52 \text{ mm} < a_{lim} = 5030/200 = 25,15 \text{ mm}$ (85,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 50,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)31,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,00 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)31,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (54,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,8%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (31,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 21,71 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (40,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,5%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,18 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,12 \text{ mm} < a_{lim} = 2860/200 = 14,30 \text{ mm}$ (21,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 21,43 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

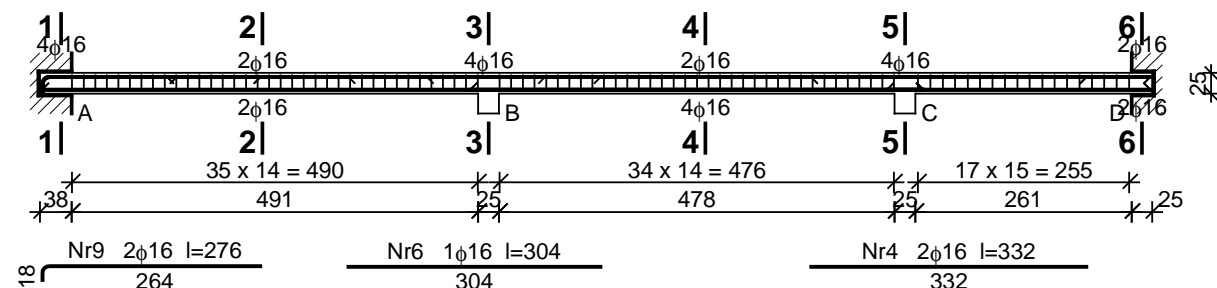
Podpora D:

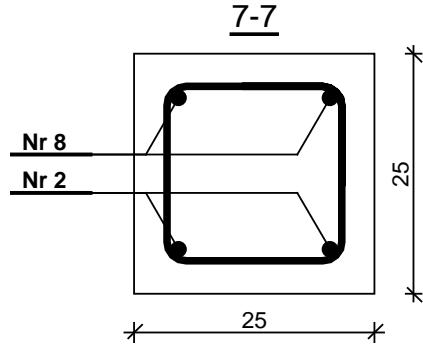
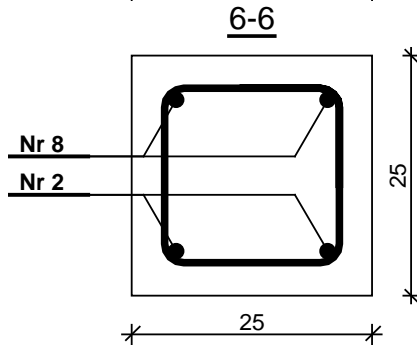
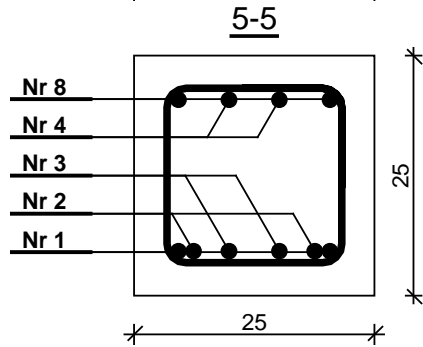
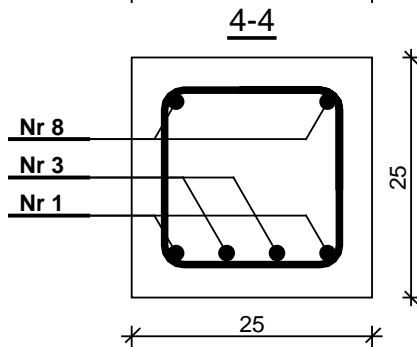
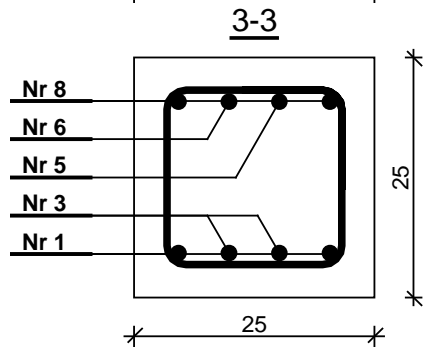
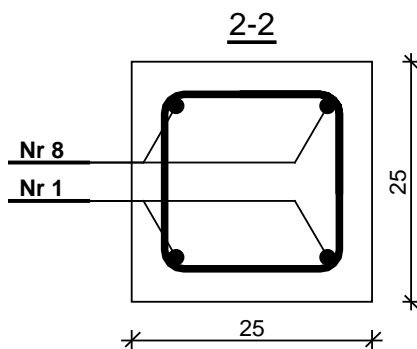
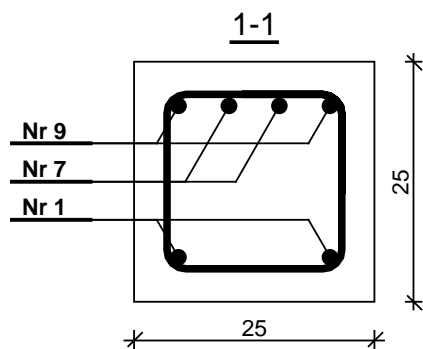
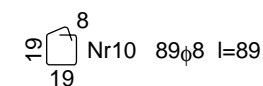
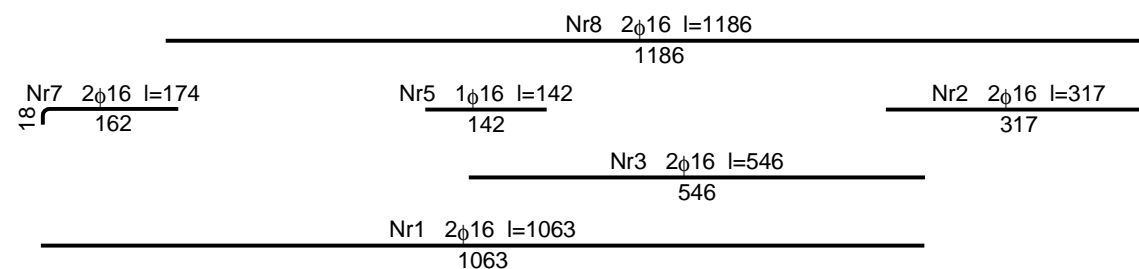
Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:



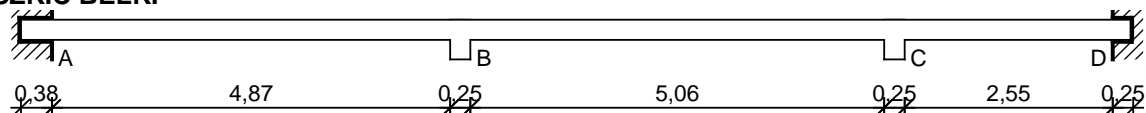


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AllIN	
				φ8	φ16
1.	16	1063	2		21,26
2.	16	317	2		6,34
3.	16	546	2		10,92
4.	16	332	2		6,64
5.	16	142	1		1,42
6.	16	304	1		3,04
7.	16	174	2		3,48
8.	16	1186	2		23,72
9.	16	276	2		5,52
10.	8	89	89	79,21	
Długość ogólna wg średnic [m]				79,3	82,4
Masa 1mb pręta [kg/m]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				31,3	130,0

BELKA (krawężnica) - KR- 1 ; szt. 1

SZKIC BELKI

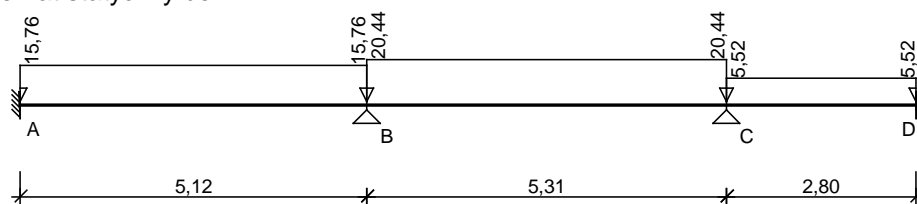


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ciężar dachu przęsło 1	14,04	1,00	--	14,04	przęsło A-B
2.	ciężar dachu przęsło 2	18,72	1,00	--	18,72	przęsło B-C
3.	ciężar dachu przęsło 3	3,80	1,00	--	3,80	przęsło C-D
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ:		38,12	1,00		38,28	

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0·P1

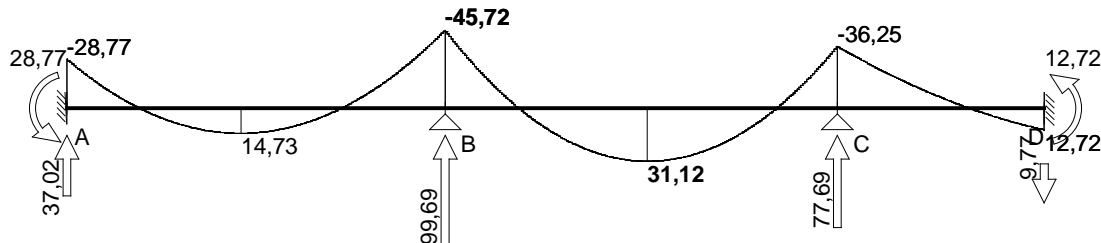
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

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

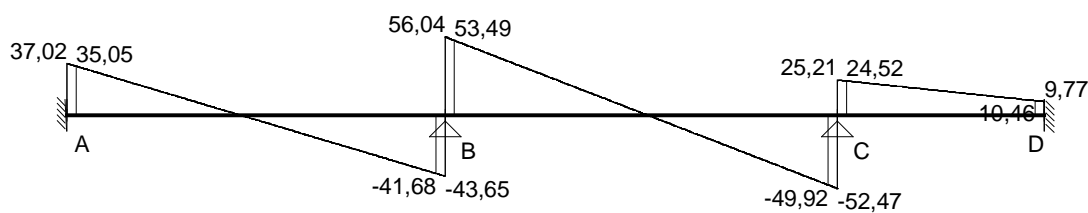
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwódca sił wewnętrznych

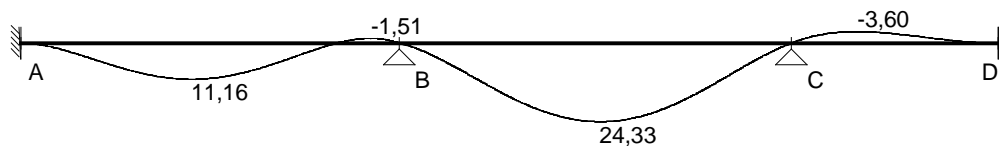
Momenty zginające [kNm]:



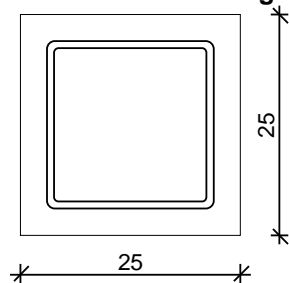
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)28,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,18\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)28,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,26 \text{ kNm}$ (63,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)28,44 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,0%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,78 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (46,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)41,68 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)41,68 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (78,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,252 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,16 \text{ mm} < a_{lim} = 5120/200 = 25,60 \text{ mm}$ (43,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)45,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,97\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)45,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,31 \text{ kNm}$ (66,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)45,35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,95 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,97\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,31 \text{ kNm}$ (45,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 53,49 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 45,0 cm przy

lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 53,49 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,74 \text{ kN}$ (48,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,33 \text{ mm} < a_{lim} = 5310/200 = 26,55 \text{ mm}$ (91,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 53,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,5%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,68 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,50 \text{ kNm}$ (63,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,9%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,53 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm}$ (40,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 24,52 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,16 \text{ kN}$ (46,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,8%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,97 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,60 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/200 = 14,00 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 24,23 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

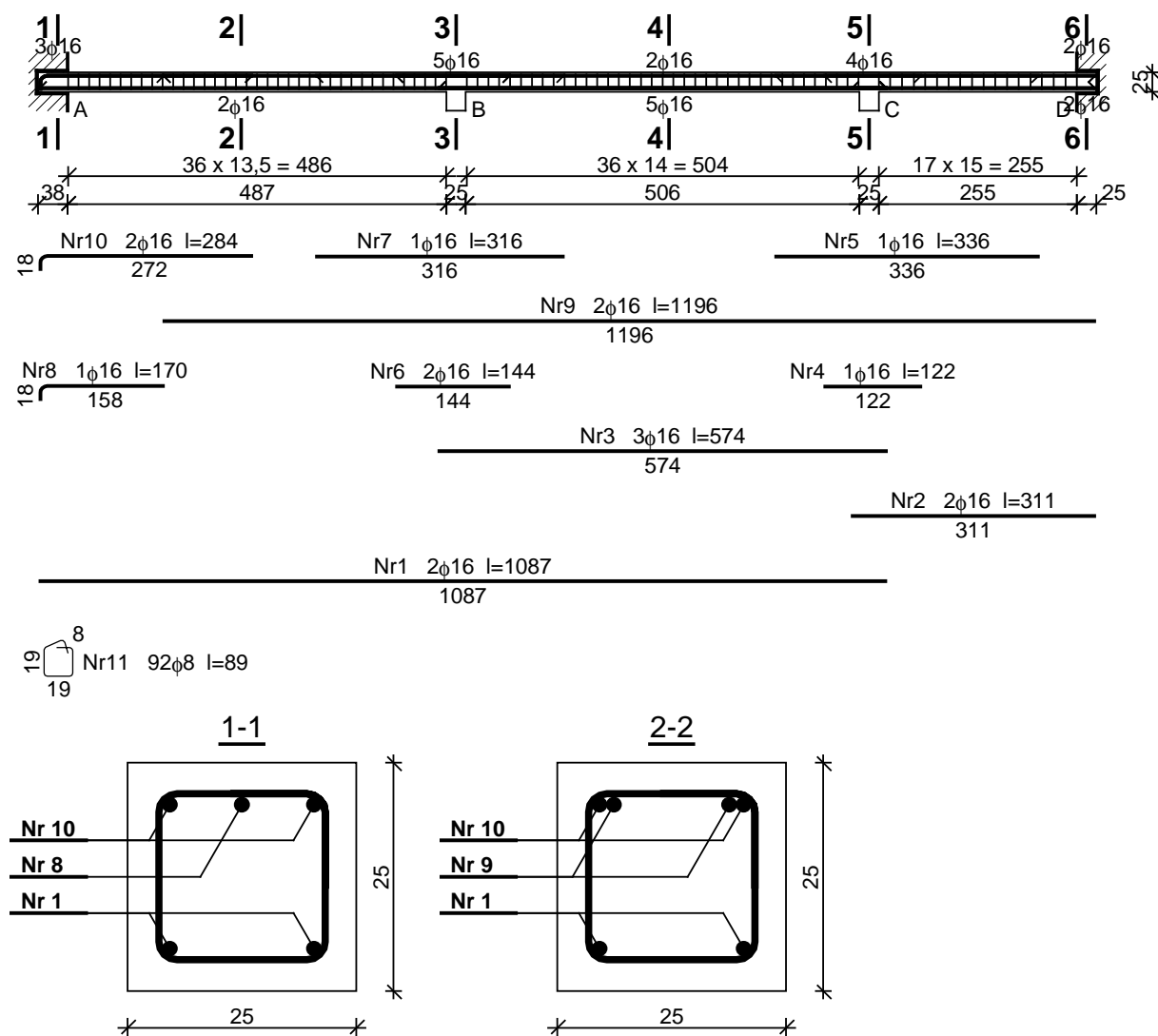
Podpora D:

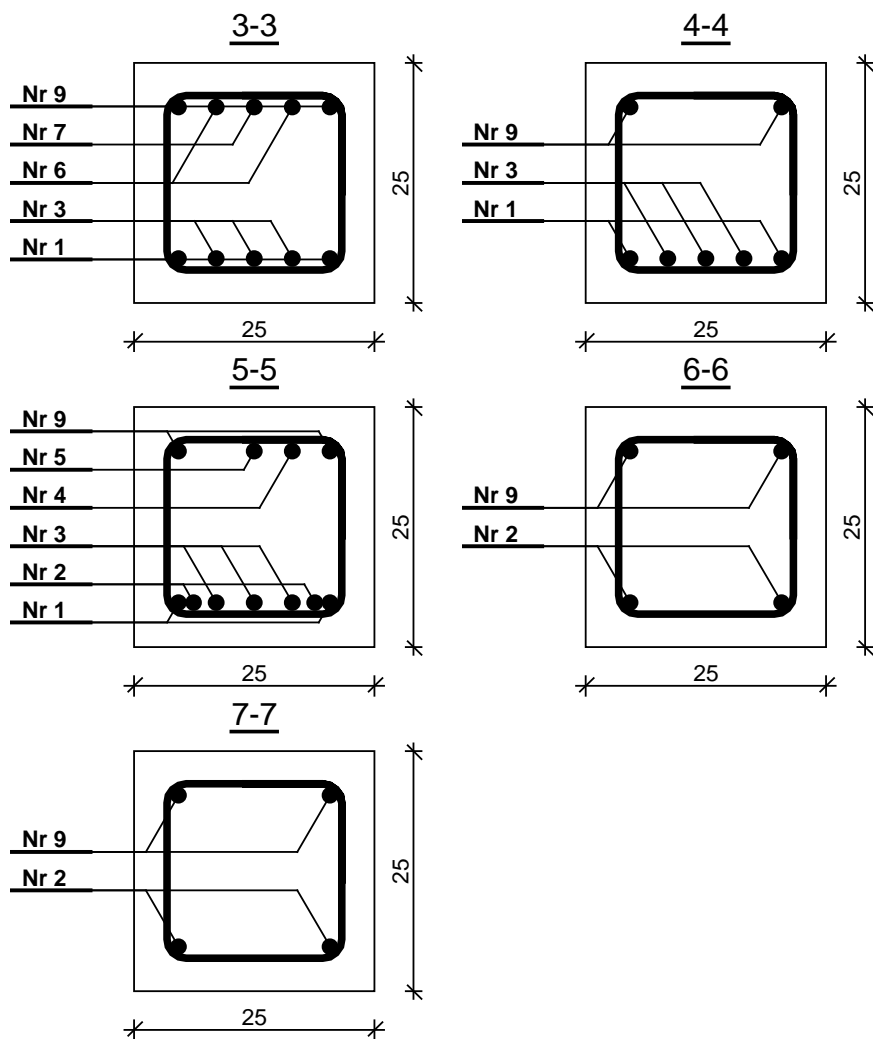
Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

SZKIC ZBROJENIA:





Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				AIIIN	
				φ8	φ16
1.	16	1087	2		21,74
2.	16	311	2		6,22
3.	16	574	3		17,22
4.	16	122	1		1,22
5.	16	336	1		3,36
6.	16	144	2		2,88
7.	16	316	1		3,16
8.	16	170	1		1,70
9.	16	1196	2		23,92
10.	16	284	2		5,68
11.	8	89	92	81,88	
Długość ogólna wg średnic [m]				81,9	87,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				32,4	137,6