

OBLICZENIA STATYCZNE

Budynek mieszkalny jednorodzinny
m. Stara Wieś
gmina Celestynów
działka nr 16,17,18
Inwestor : Gmina Celestynów

OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

Lokalizacja w "1" strefie obciążenia wiatrem i "2" strefie obciążenia śniegiem

- obciążenie śniegiem: 0.72 kN/m²
- obciążenie wiatrem: 0.45 kN/m²
- obciążenie technologiczne dachu: 0.15 kN/m²

ZASTAWIENIE NORM

Zestaw norm przyjętych w obliczeniach statycznych i wymiarowaniu:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne i montażowe.

PN-80/B -02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.

PN-80/B -02010/Az1 – zmiana do PN-80/B -02010

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

PN-B-03264 :2002 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczanie statyczne i projektowanie.

W trakcie obliczeń nie zastosowano redukcji obciążeń zmiennych.

1. Zestawienie obciążeń na strop (Rectobeton)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	K_d	Obc. obl. kN/m ²
1	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 4cm [23,0kN/m ³ ·0,04m]	0,92	1,30	-	1,19
2	Styropian grub. 12 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m]	0,054	1,30	-	0,054
3	Strop Rector	3,5	1,10	-	3,85
4	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	-	0,38
5	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,5	1,4	0,35	2,10
Razem		6,26	1,23		7,57

Obciążenie zgodne z dopuszczalnym obciążeniem producenta

2. KROKIEW NAROŻNA

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 18,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 12,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,05 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,35 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,96 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-40 gr. 0.88 mm):

$g_k = 0,097 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci $12,0 \text{ st.}$):

$S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, $H=300 \text{ m n.p.m.}$, teren A, $z=H=5,8 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=5,8 \text{ m}$, $B=17,0 \text{ m}$, $L=10,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $12,0 \text{ st.}$, $\beta=1,80$):

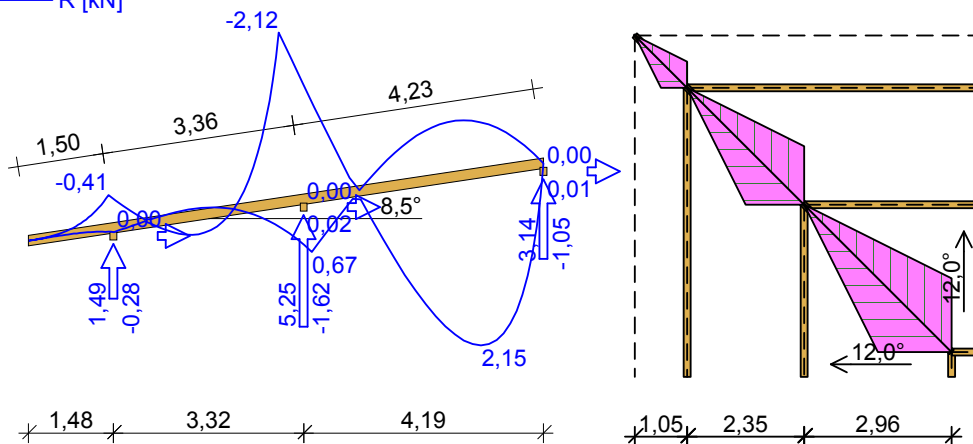
$p_k = -0,384 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— $M \text{ [kNm]}$

— $R \text{ [kN]}$



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$M_{prześ} = 2,15 \text{ kNm}$; $M_{podp} = -2,12 \text{ kNm}$

Warunek nośności - przęsło:

$\sigma_{m,y,d} = 3,65 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,247 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 5,30 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,359 < 1$

Warunek użytkowalności (odcinek górny):

$u_{fin} = 5,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 21,17 \text{ mm}$

3. KROKIEW

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0$ cm

Wysokość $h = 20,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{90,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 12,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,05$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 5,30$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,96$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha fałdowa stalowa T-40 gr. 0.88 mm):

$g_k = 0,097$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 12,0 st.):

$S_k = 0,720$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=5,8 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,8 m, B=17,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 12,0 st., beta=1,80):

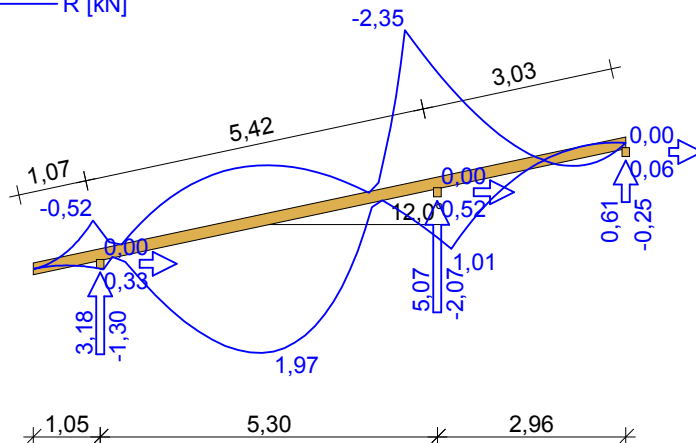
$p_k = -0,384$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$M_{podp} = -2,35$ kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 8,13$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,550 < 1$

Warunek użytkowności (wspornik):

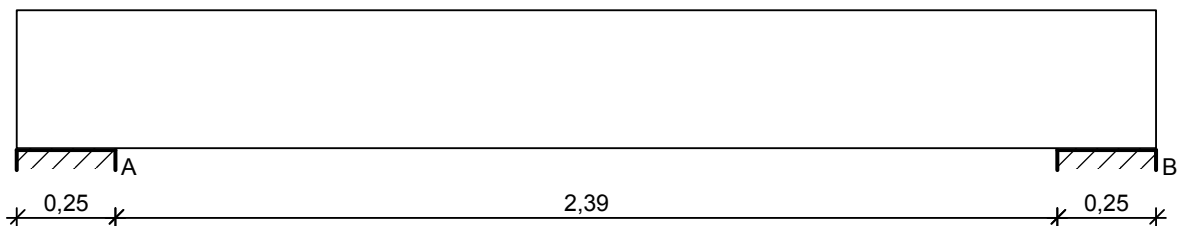
$u_{fin} = (-) 6,11$ mm $< u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 10,73$ mm

Warunek użytkowności (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 10,28$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 27,09$ mm

4. PODCIĄG P-1

SZKIC BELKI

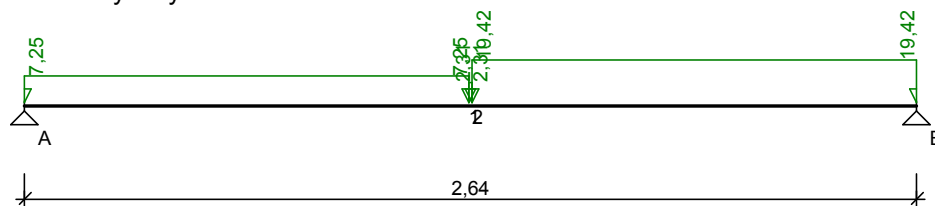


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. stropem	17,11	1,00	--	17,11	od 1,20 do końca
2.	obc. płyta mon.	4,94	1,00	--	4,94	od pocz. do 1,19
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,24$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400W**) $\rightarrow f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

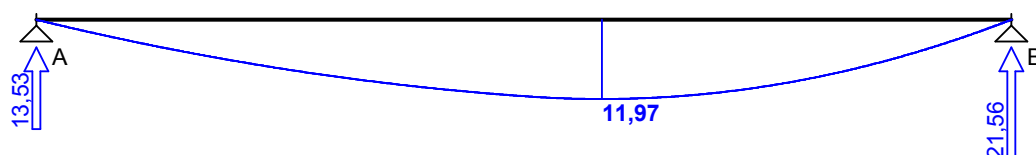
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

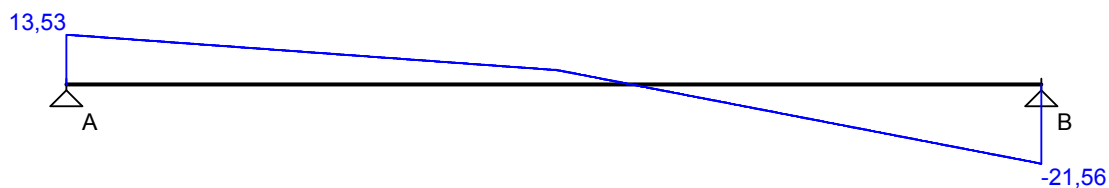
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

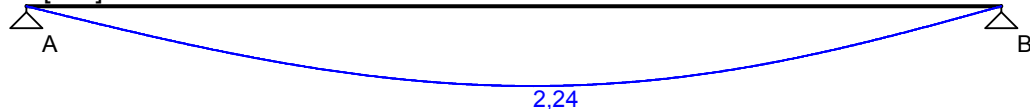
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

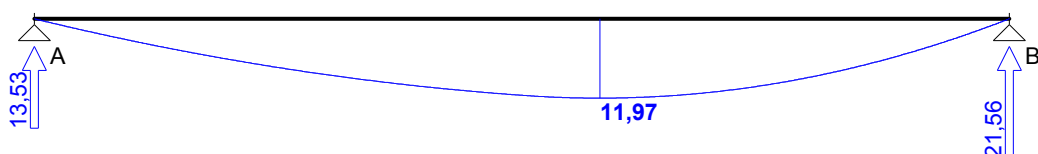


Ugięcia [mm]:

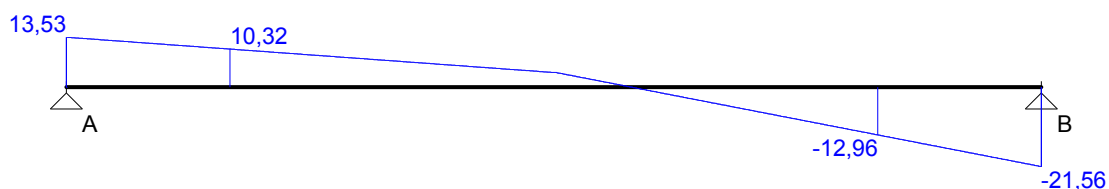


Obwiednia sił wewnętrznych

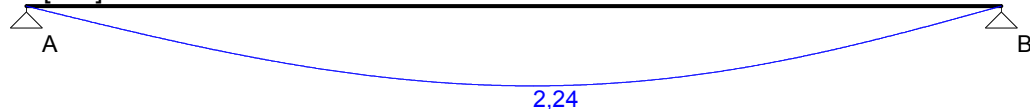
Momenty zginające [kNm]:



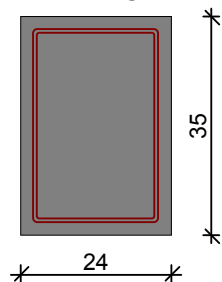
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 24,20 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)12,96 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)12,96 \text{ kN} < V_{Rd1} = 46,96 \text{ kN}$

SGU:

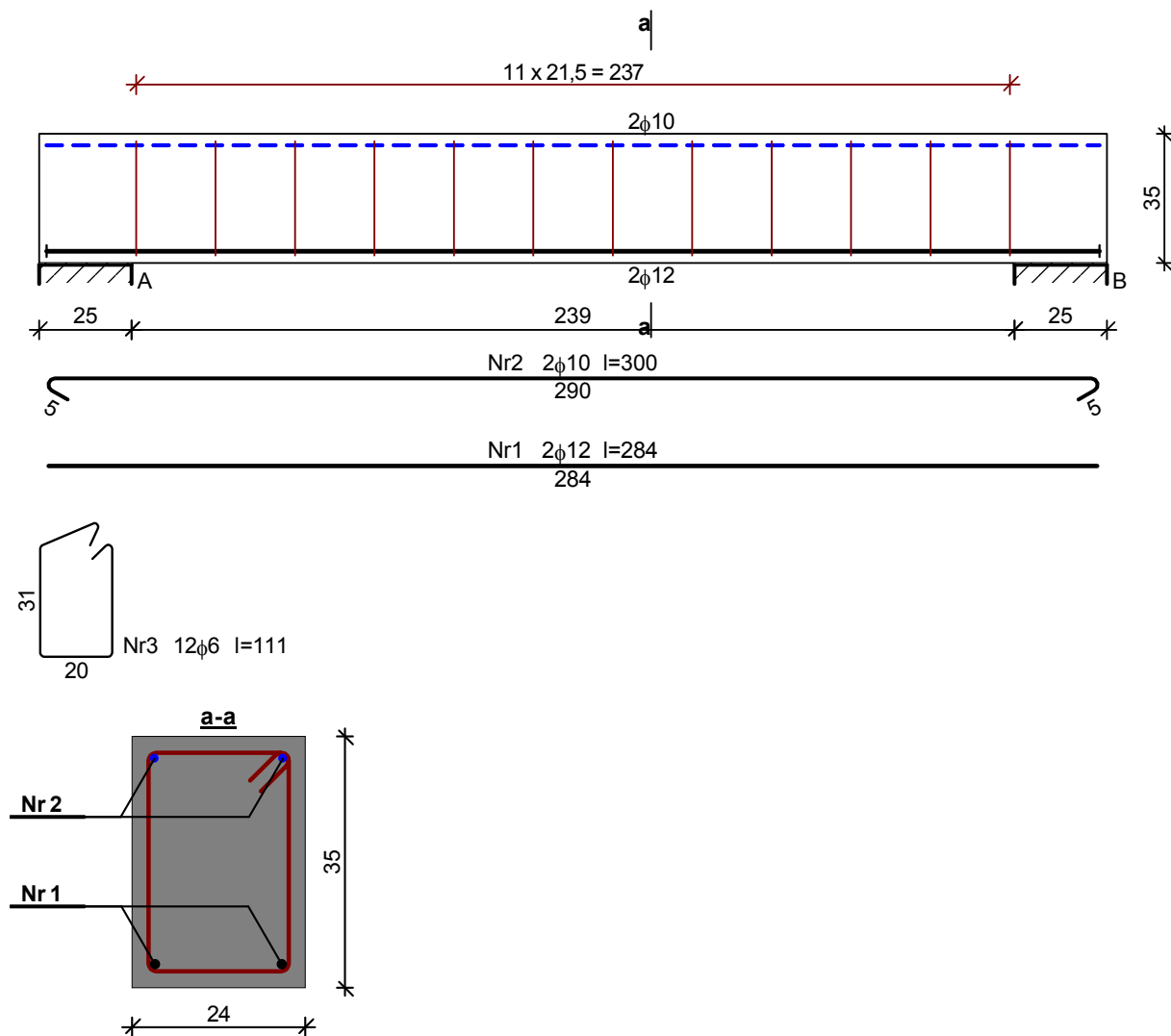
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,24 \text{ mm} < a_{lim} = 13,20 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 18,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		RB400W
				φ6	φ10	φ12
1.	12	284	2			5,68
2.	10	300	2		6,00	
3.	6	111	12	13,32		
Długość wg średnic [m]				13,4	6,0	5,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,0	3,7	5,1
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0		6,0
Razem [kg]				13		

5. PODCIĄG P-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.	obc. stropem	47,16	1,00	--	47,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ :		49,66	1,01		49,91	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,24$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400**) $\rightarrow f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

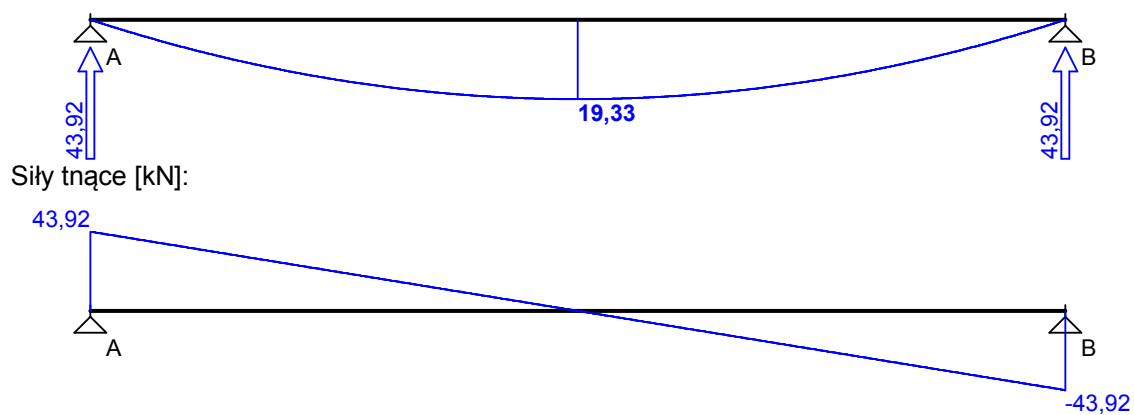
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

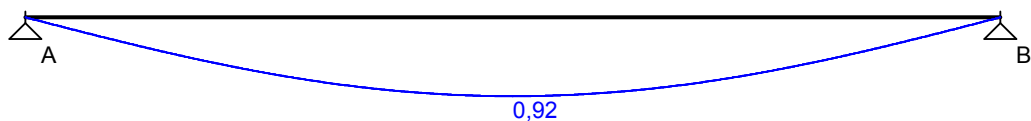
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

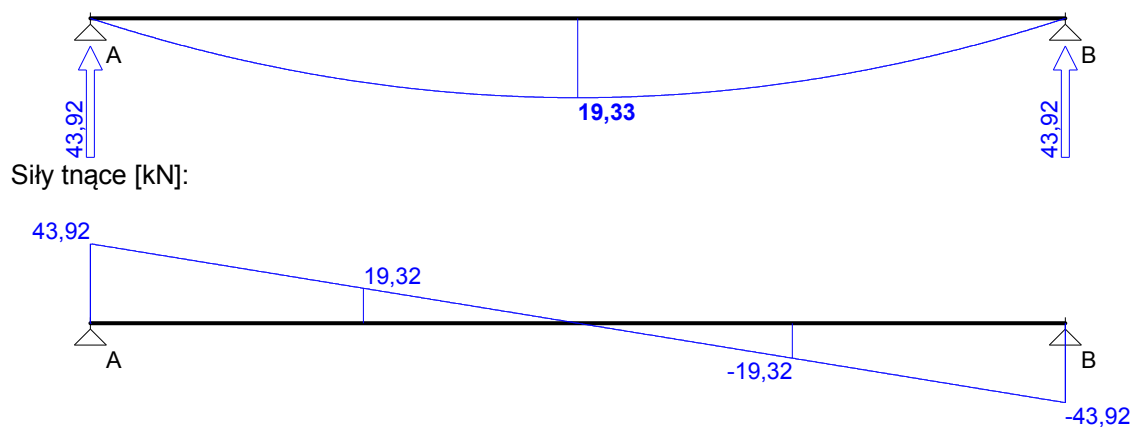


Ugięcia [mm]:

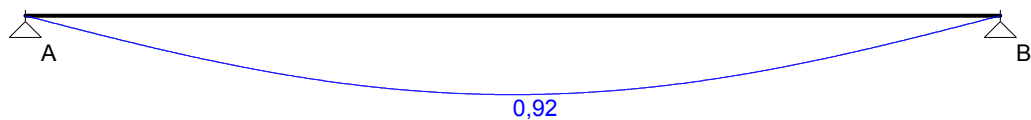


Obwiednia sił wewnętrznych

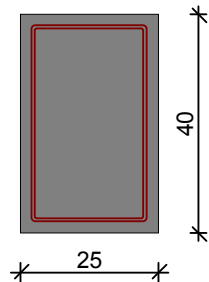
Momenty zginające [kNm]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,59 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 19,32 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,59 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,23 \text{ kNm}$

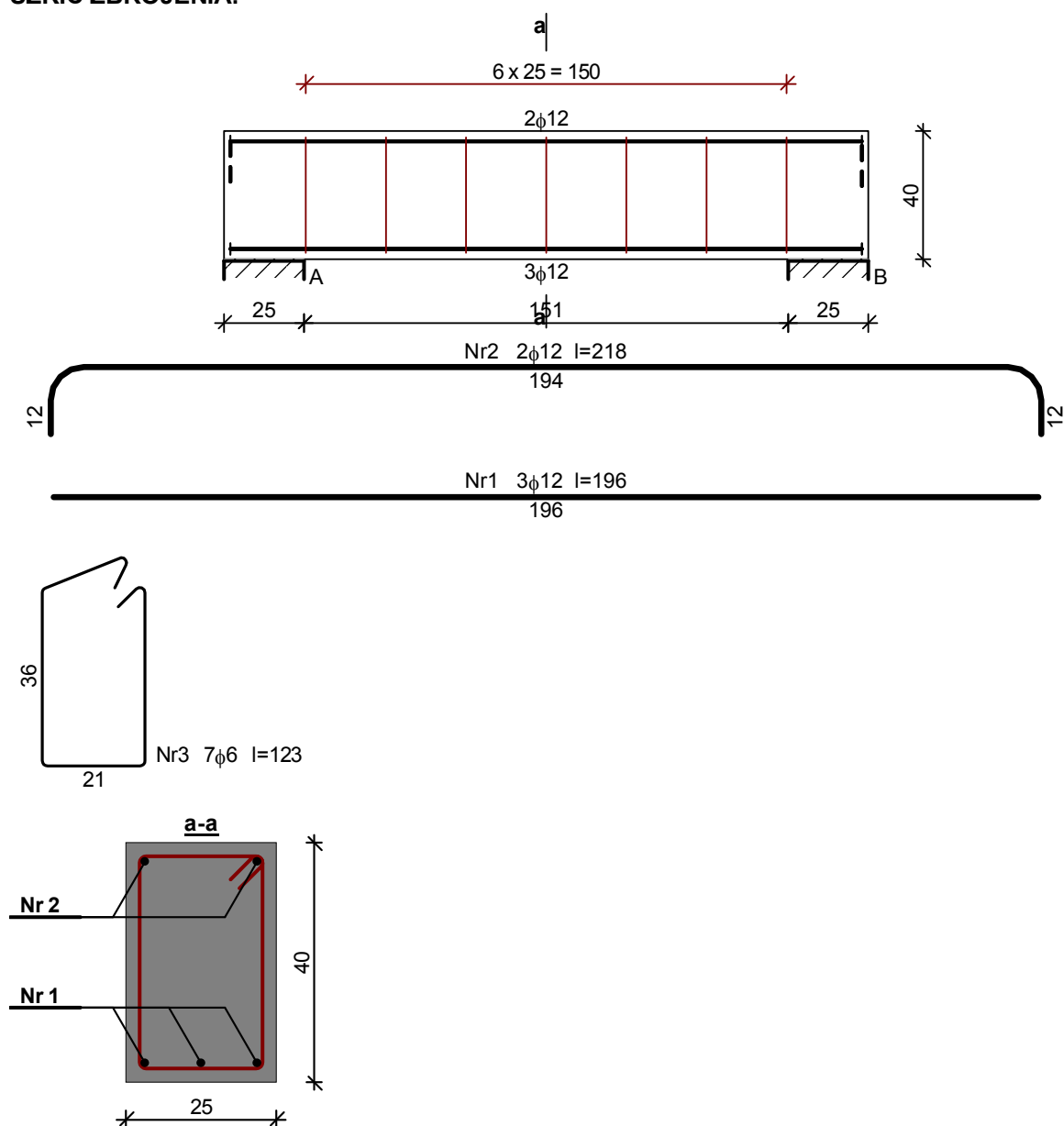
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,127 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,92 \text{ mm} < a_{lim} = 8,80 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 37,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



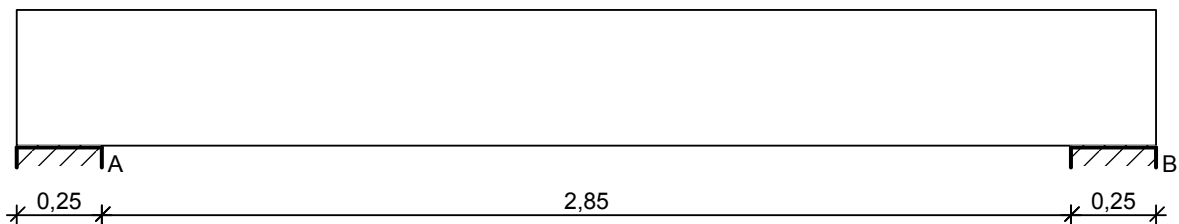
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB400
				φ6	φ12

1.	12	196	3		5,88
2.	12	218	2		4,36
3.	6	123	7	8,61	
Długość wg średnic [m]				8,7	10,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,9	9,1
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	10,0
Razem [kg]				12	

6. N-2 WZMOCNIONE

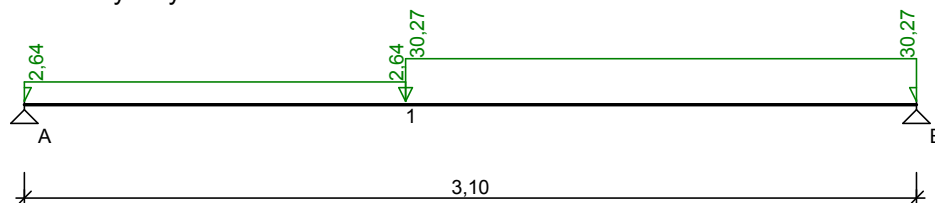
SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
Lp.	Opis obciążenia					
1.	obc. stropem	27,63	1,00	--	27,63	od 1,20 do końca
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,24$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**RB400W**) → $f_{yk} = 400$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 440$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

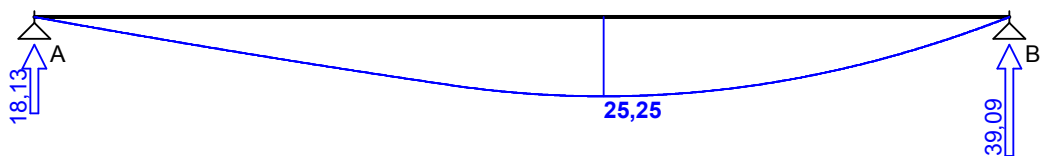
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

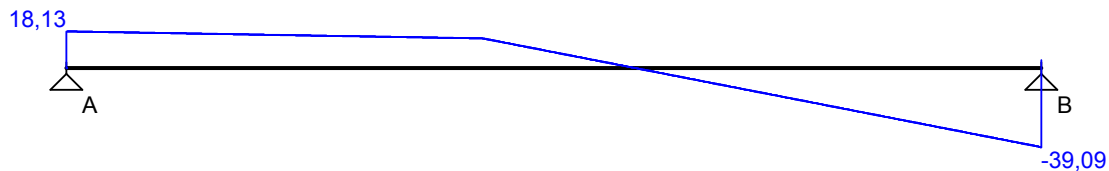
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

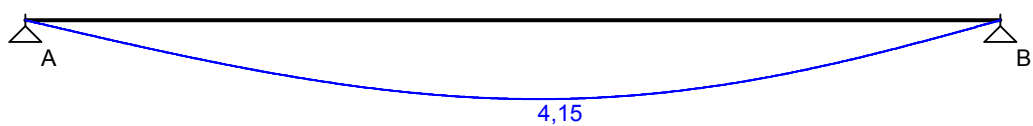
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

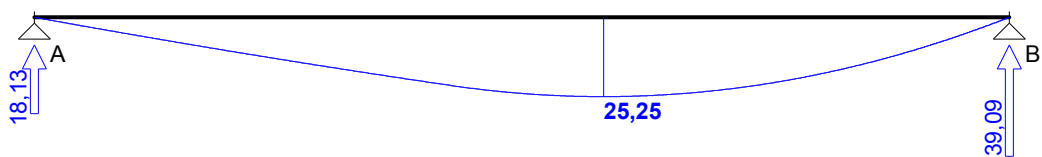


Ugięcia [mm]:

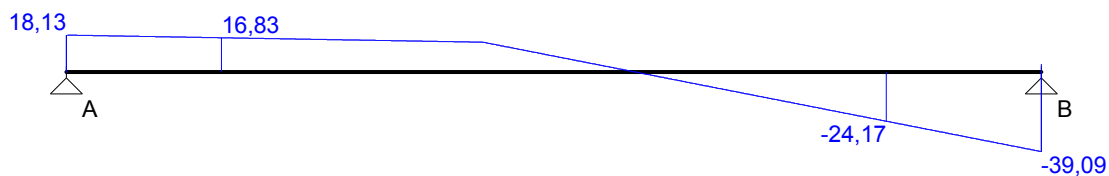


Obwiednia sił wewnętrznych

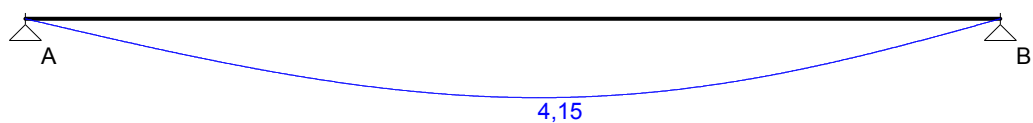
Momenty zginające [kNm]:



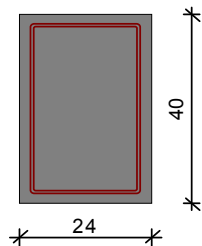
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

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

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,02 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,50 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)24,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)24,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,61 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,97 \text{ kNm}$

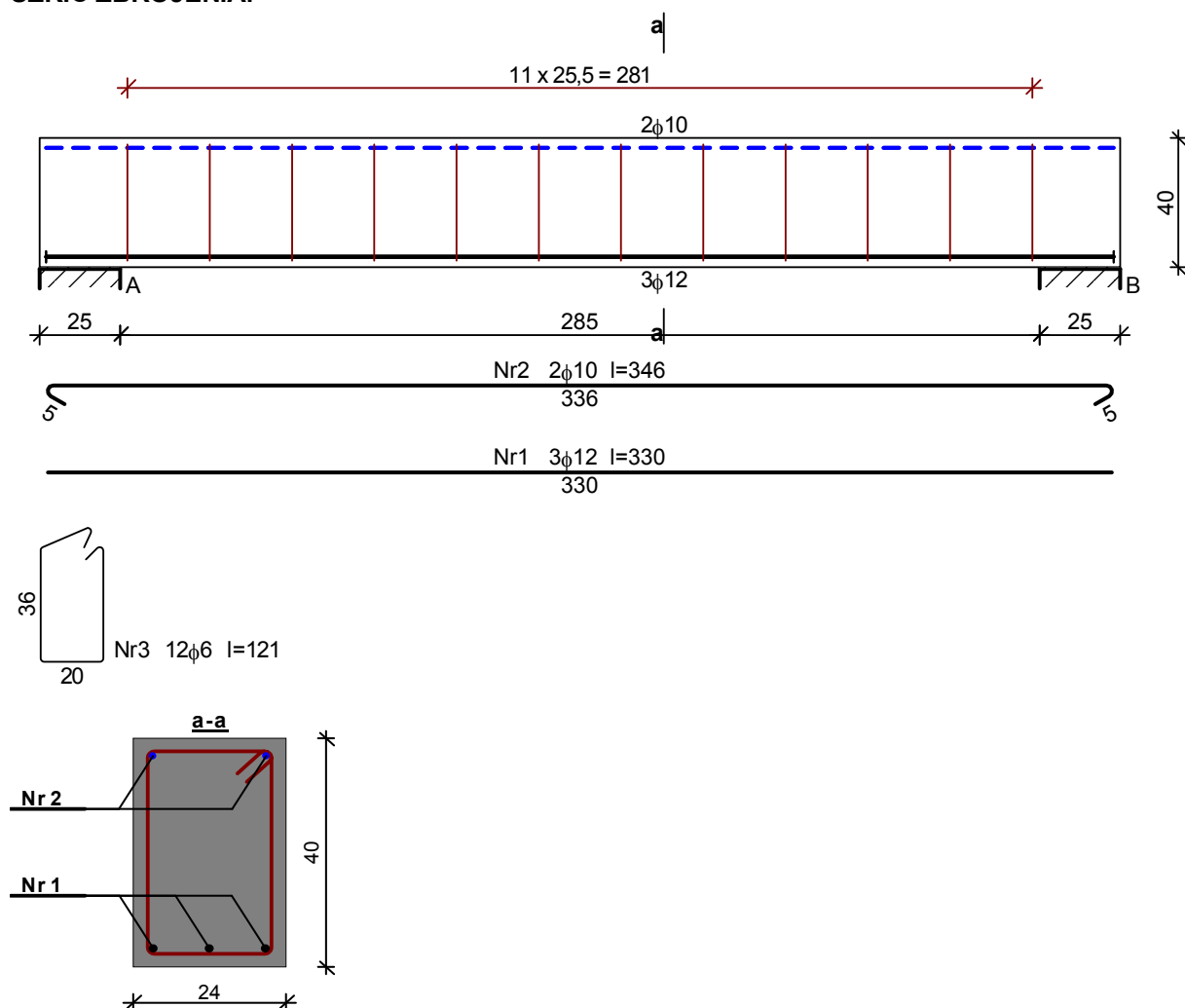
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,192 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,15 \text{ mm} < a_{lim} = 15,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 34,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		RB400W
				$\phi 6$	$\phi 10$	$\phi 12$
1.	12	330	3			9,90
2.	10	346	2		6,92	
3.	6	121	12	14,52		
Długość wg średnic [m]				14,6	7,0	10,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,2	4,3	8,9

Masa wg gatunku stali [kg]	8,0	9,0
Razem [kg]	17	

7. ŁAWA FUNDAMENTOWA – Ł-1

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA :

tynk cementowo- wapienny	$0.015 \times 19.0 \times 1.3 = 0.37 \text{ kN/m}^2$
Pustak gazobetonowy gr 24 cm	$0,24 \times 6 \times 1.1 = 1,58 \text{ kN/m}^2$
styropian	$0.15 \times 0.5 \times 1.2 = 0.090 \text{ kN/m}^2$
tynk akrylowy	$0.05 \times 1.30 = 0.065 \text{ kN/m}^2$
RAZEM 2,10 kN/m²	

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA (ściana fundamentowa) :

tynk cementowo- wapienny	$0.015 \times 19.0 \times 1.3 = 0.37 \text{ kN/m}^2$
Błoczek betonowy gr 24 cm	$0,25 \times 25 \times 1.1 = 6,87 \text{ kN/m}^2$
styropian	$0.12 \times 0.5 \times 1.2 = 0.072 \text{ kN/m}^2$
tynk akrylowy	$0.05 \times 1.30 = 0.065 \text{ kN/m}^2$
RAZEM 7,37 kN/m²	

Obciążenia na fundament (gazobeton)

$$2,10 \text{ kN/m}^2 \times 3,13 \text{ m} = 6,57 \text{ kN/m}$$

Obciążenia na fundament (ściana fundamentowa)

$$7,37 \text{ kN/m}^2 \times 1,00 \text{ m} = 7,37 \text{ kN/m}$$

Razem obciążenie ścianą zewnętrzną na fundament: **13,94 kN/m²**

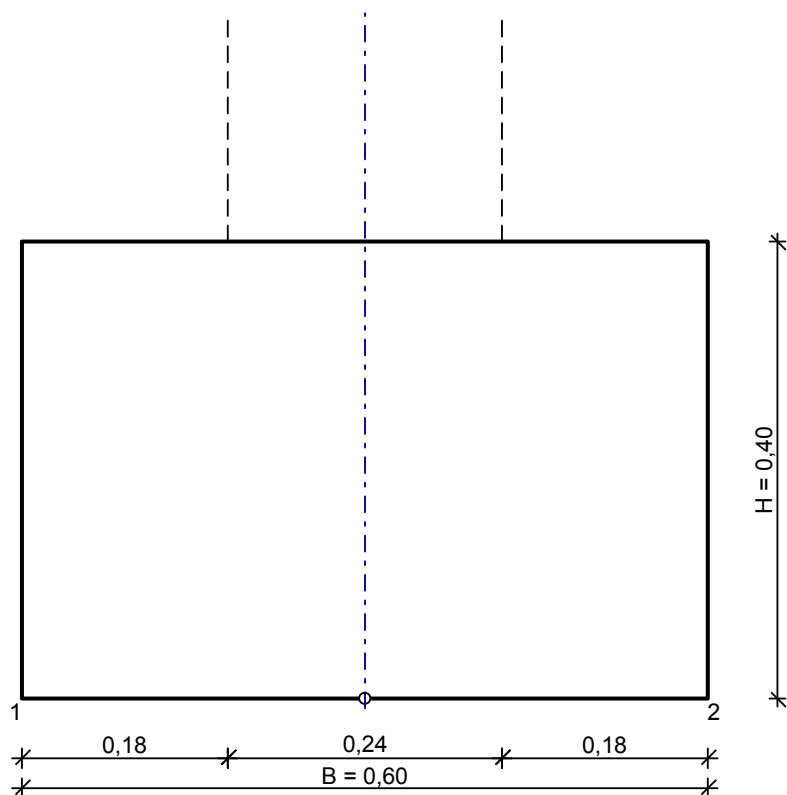
OBCIĄŻENIE NA ŚCIANĘ ZEWNĘTRZNĄ obciążoną stopem- NA MB

- obciążenie z dachu	=	4,46 kN/m
- obciążenie stropem	=	24,67 kN/m
- obciążenie ścianą pod i nad ziemią	=	13,94 kN/m
- obciążenie wieńcem $0,24 \times 0,30 \times 25 \times 1.1$	=	1,98 kN/m
obciążenie fundamentem $0.60 \times 0.40 \times 25.0 \times 1.1$	=	6,60 kN/m

RAZEM NA MB ŁAWY FUN. 51,65 kN/m

Przyjęto ławę fundamentową szerokości 60 cm , naprężenia pod ławą wyniosą :

DANE:



$$V = 0,24 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 0,60 \text{ m} \quad H = 0,40 \text{ m}$$

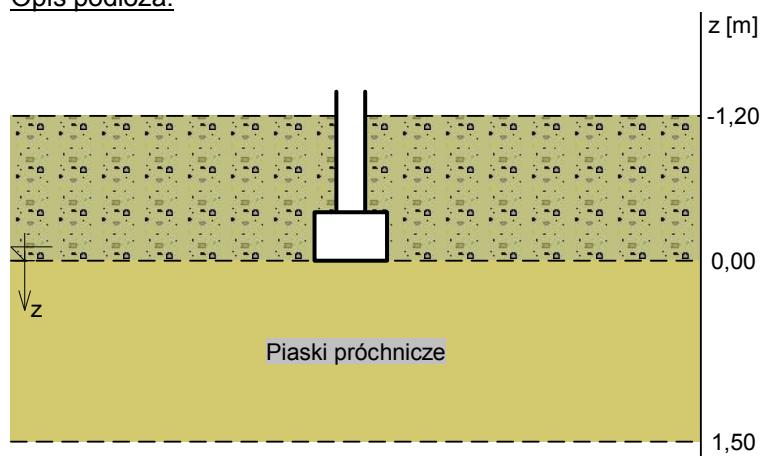
$$B_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,20 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,20 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski próchnicze	1,50	nie	1,55	0,90	1,10	29,92	0,00	51257	64072

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	51,65	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 272,9$ kN

$N_r = 64,9$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 221,1$ kN (29,36%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 31,0$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 22,3$ kN (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 108,2$ kPa

$\sigma_{max} = 108,2$ kPa < $\sigma_{dop} = 150,0$ kPa (72,11%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 18,61$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 13,4$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,10$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,13$ cm

$s = 0,13$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (13,42%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

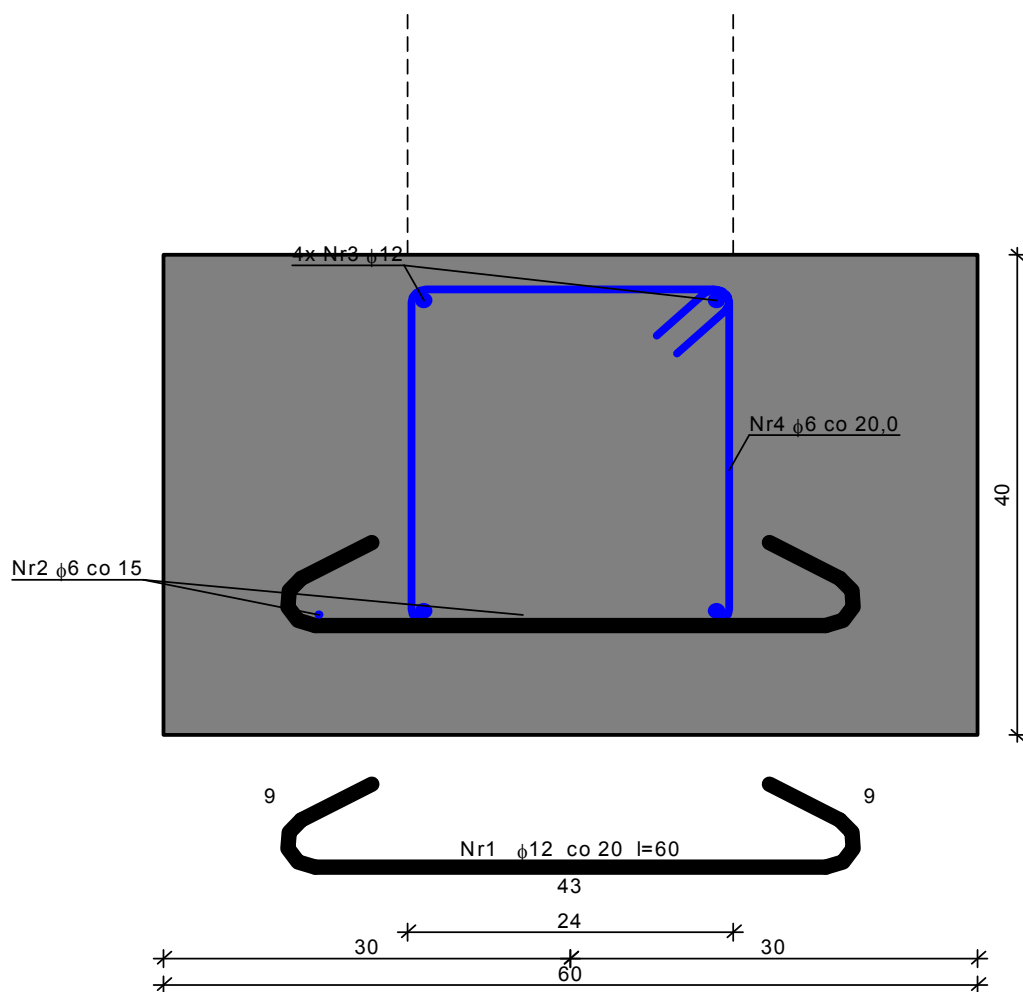
Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$
 Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		RB400
				$\phi 6$	$\phi 12$	$\phi 12$
1	12	60	5		3,00	
2	6	105	3	3,15		
3	12	105	4			4,20
4	6	114	5	5,70		
Długość wg średnic [m]				8,9	3,0	4,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	2,7	3,8
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0		4,0
Razem [kg]				9		

Projektował:

inż. Waldemar Zarzycki