

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Tablica 1. Obciążenia stałe. Strop Rector

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,30	--	1,64
3.	Folia PE gr.0,3mm [0,010kN/m ²]	0,01	1,30	--	0,01
4.	Strop Rector	4,59	1,10	--	5,05
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
Σ :		6,49	1,16	--	7,52

Tablica 2. Obciążenia stałe. Dach drewniany

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha płaska stalowa	0,20	1,10	--	0,22
2.	Łaty drewniane 3x5cm co 30cm [6,0kN/m ³ ·0,03·0,05m]	0,05	1,20	--	0,06
3.	Folia PE	0,01	1,30	--	0,01
4.	krokwie drewniane - ciężar przyjęty w programie obliczeniowym [0,000kN/m ²]	0,00	1,00	--	0,00
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 18 cm [1,2kN/m ³ ·0,18m]	0,22	1,30	--	0,29
6.	Folia PE	0,01	1,30	--	0,01
7.	plyta GKx2 na ruszcie stalowym	0,35	1,30	--	0,45
Σ :		0,84	1,25	--	1,05

Tablica 3. Obciążenia stałe. Ciężar ściany zewnętrznej

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Tynk mineralny grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
2.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	Beton komórkowy grub. 25 cm [14,0kN/m ³ ·0,25m]	3,50	1,30	--	4,55
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
Σ :		3,95	1,30	--	5,13

Tablica 4. Obciążenia stałe. Ciężar ściany istniejącej

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m]	0,57	1,30	--	0,74
2.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 38 cm [18,0kN/m ³ ·0,38m]	6,84	1,30	--	8,89
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m]	0,57	1,30	--	0,74
Σ :		7,98	1,30	--	10,37

Tablica 5. Obciążenia stałe. Strop istniejący

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,30	--	1,64
3.	Folia PE gr.0,3mm [0,010kN/m ²]	0,01	1,30	--	0,01
4.	plyta kanałowa gr.24cm	3,30	1,10	--	3,63
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
Σ:		5,20	1,17	--	6,10

Tablica 6. Obciążenia zmienne. Użytkowe mieszkalne

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

Tablica 7. Obciążenia zmienne. Komunikacja

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

Tablica 8. Obciążenia środowiskowe. Śnieg dach płaski

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 0,700 kN/m ² , nachylenie połaci 10,0 st. -> C ₂ =0,8) [0,560kN/m ²]	0,56	1,50	0,00	0,84
Σ:		0,56	1,50	--	0,84

Tablica 9. Obciążenia środowiskowe. Śnieg dach stromy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 0,700 kN/m ² , nachylenie połaci 50,0 st. -> C ₂ =0,400) [0,280kN/m ²]	0,28	1,50	0,00	0,42
Σ:		0,28	1,50	--	0,42

Tablica 10. Obciążenia środowiskowe. Wiatr dach stromy połac nawietrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg	0,31	1,50	0,00	0,46

PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=13,0 \text{ m}$, -> $C_e=1,06$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=13,0 \text{ m}$, $B=15,6 \text{ m}$, $L=31,6 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 50,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,550$, $\beta=1,80$) [$0,315 \text{ kN/m}^2$]

$\Sigma:$ **0,31** 1,50 -- **0,46**

Tablica 11. Obciążenia środowiskowe. Wiatr dach stromy połać zawietrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=13,0 \text{ m}$, -> $C_e=1,06$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=13,0 \text{ m}$, $B=15,6 \text{ m}$, $L=31,6 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 50,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=-0,4$, $\beta=1,80$) [$-0,229 \text{ kN/m}^2$]	-0,23	1,50	0,00	-0,35
$\Sigma:$		-0,23		--	-0,35

Tablica 12. Obciążenia środowiskowe. Wiatr dach płaski

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=13,0 \text{ m}$, -> $C_e=1,06$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=13,0 \text{ m}$, $B=15,6 \text{ m}$, $L=31,6 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 10,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=-0,9$, $\beta=1,80$) [$-0,515 \text{ kN/m}^2$]	-0,52	1,50	0,00	-0,78
$\Sigma:$		-0,52		--	-0,78

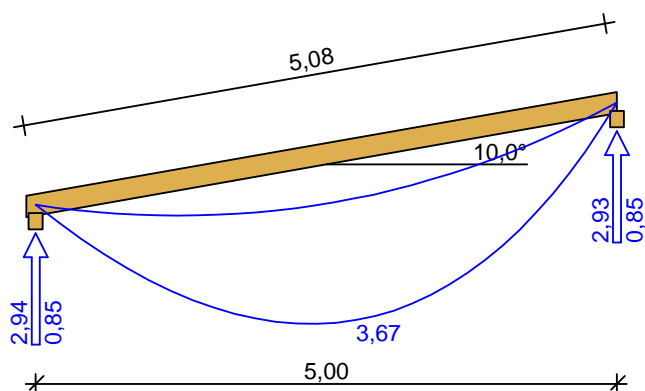
OBLICZENIA WYBRANYCH ELEMENTÓW

Krokiew dachu głównego – zadaszenie lukarny

KROKIEW DACHU

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 3,67 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,19 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,432 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,01 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,000 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

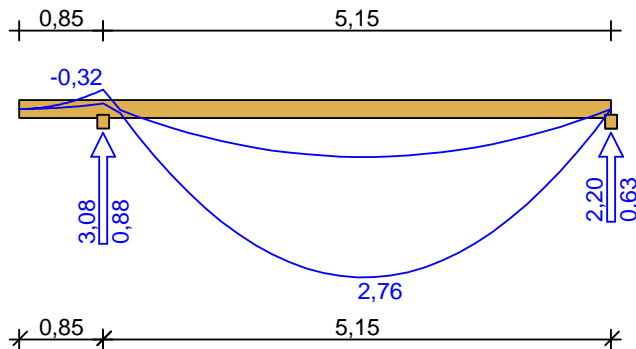
$$u_{\text{fin}} = 21,46 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1 / 200 = 25,39 \text{ mm} \quad (84,5\%)$$

KROKIEW LUKARNY

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Zginanie

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{prześl}} = 2,76 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -0,32 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 5,41 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,366 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,91 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,061 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 8,20 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot 1 / 200 = 8,50 \text{ mm} \quad (96,5\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 16,67 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1 / 200 = 25,75 \text{ mm} \quad (64,7\%)$$

Attyka żelbetowa

DANE:

Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 15,0$ cm

Płyta (wspornik):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 8,20$ kNm

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,00$ kNm

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 8,14$ kN

Rozpiętość efektywna wspornika $l_{eff} = 1,60$ m

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 2,40$

Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,91$ cm² na 1 mb płyty.

Przyjęto **φ8 co 18,0 cm** o $A_s = 2,79$ cm² ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,20$ kNm < $M_{Rd} = 11,87$ kNm (69,1%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,14$ kN < $V_{Rd1} = 70,10$ kN (11,6%)

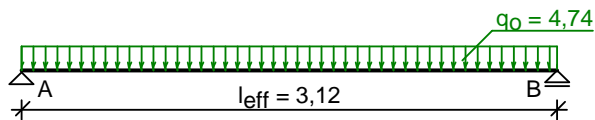
SGU:

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

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,00$ mm < $a_{lim} = 1600/200 = 8,00$ mm (0,0%)

Płyta żelbetowa klatki schodowej

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,12$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{sd} = 5,77$ kNm/m

Moment przeszłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,94$ kNm/m

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,94$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,39$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty **12,0 cm**

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

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,79$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 14,0 cm** o $A_s = 5,61$ cm²/mb ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,77$ kNm/mb < $M_{Rd} = 16,85$ kNm/mb (34,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,051$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (17,0%)

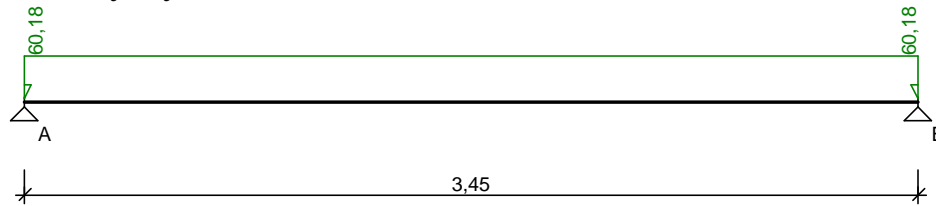
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,99$ mm < $a_{lim} = 15,60$ mm (51,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 7,39$ kN/mb < $V_{Rd1} = 57,17$ kN/mb (12,9%)

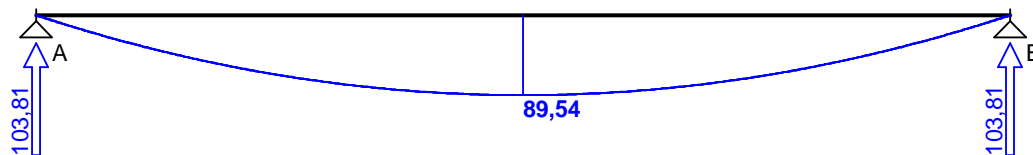
Podciąg P.101

Schemat statyczny belki



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Pręśło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 89,54$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,30$ cm². Przyjęto **6φ16** o $A_s = 12,06$ cm² ($\rho = 1,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 89,54$ kNm < $M_{Rd} = 100,00$ kNm (89,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 77,27$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 70 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 77,27$ kN < $V_{Rd3} = 96,49$ kN (80,1%)

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 74,58$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (53,7%)

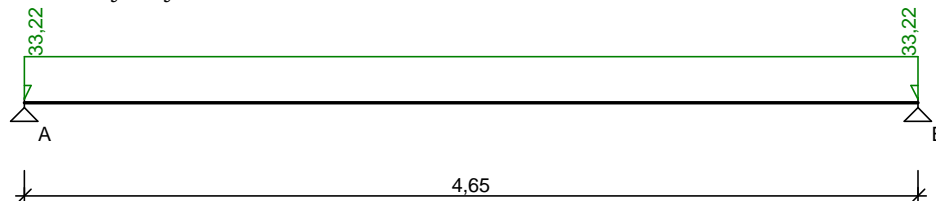
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,97$ mm < $a_{lim} = 3450/200 = 17,25$ mm (69,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 80,21$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,247$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (82,3%)

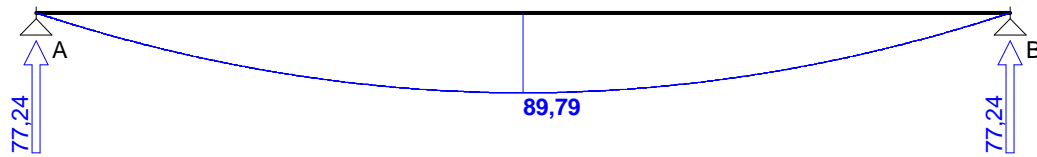
Podciąg P.103

Schemat statyczny belki



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 89,79$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,34$ cm². Przyjęto **6φ16** o $A_s = 12,06$ cm² ($\rho = 1,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 89,79$ kNm $<$ $M_{Rd} = 100,00$ kNm (89,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)62,59$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)62,59$ kN $<$ $V_{Rd3} = 67,55$ kN (92,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 75,03$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (54,0%)

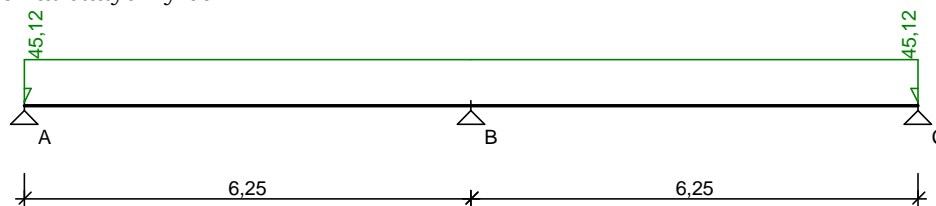
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,87$ mm $<$ $a_{lim} = 4650/200 = 23,25$ mm (94,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 61,07$ kN

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

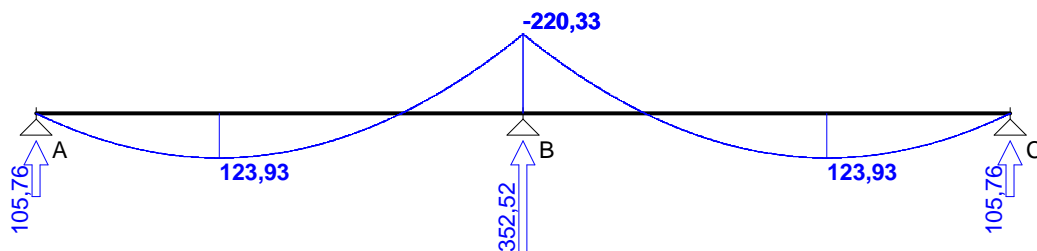
Podciąg P.301

Schemat statyczny belki



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 123,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 18$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 123,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 177,49 \text{ kNm}$ (69,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)145,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $105,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $238,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)145,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 154,35 \text{ kN}$ (94,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 105,17 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,74 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (35,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 144,78 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)220,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $6\phi 18$ o $A_s = 15,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,09\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)220,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 245,00 \text{ kNm}$ (89,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)186,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 123,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 18$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 123,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 177,49 \text{ kNm}$ (69,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 145,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $238,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $105,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 145,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 154,35 \text{ kN}$ (94,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 105,17 \text{ kNm}$

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

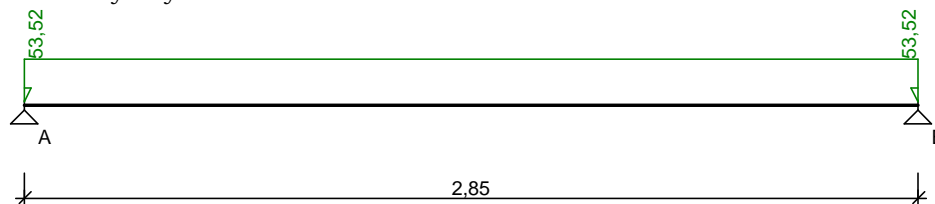
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,74 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (35,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 144,78 \text{ kN}$

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

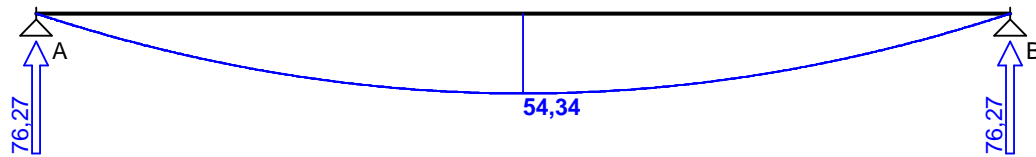
Podciąg P.305

Schemat statyczny belki



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,34 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 60,02 \text{ kNm}$ (90,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)55,34 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co 190 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)55,34 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,30 \text{ kN}$ (86,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 45,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,54 \text{ mm} < a_{lim} = 2850/200 = 14,25 \text{ mm}$ (67,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 58,80 \text{ kN}$

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

Schody żelbetowe

Grubość płyty **t = 12,0 cm**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 0,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 12,0 \text{ cm}$

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

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

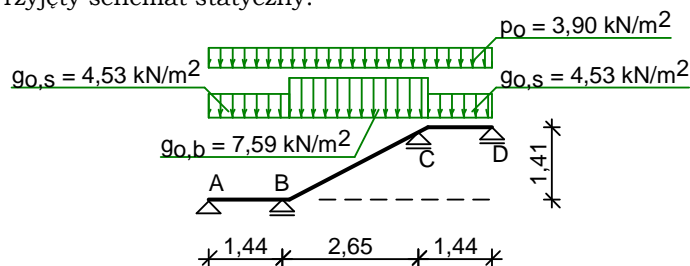
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 12,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

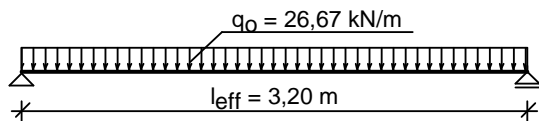
Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

Przyjęty schemat statyczny:

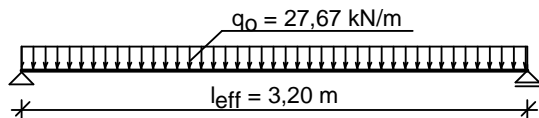


Belka B:

Przyjęty schemat statyczny:

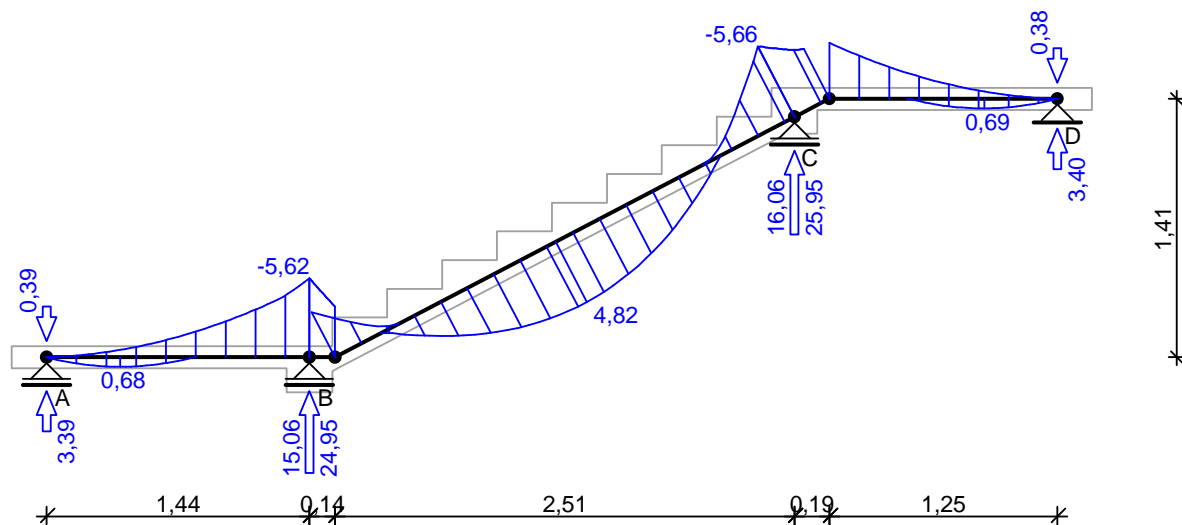
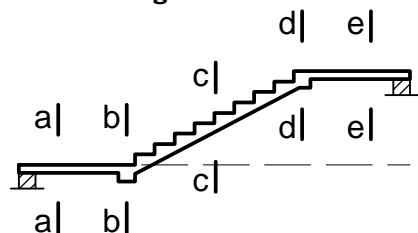
**Belka C:**

Przyjęty schemat statyczny:

**WYNIKI - PŁYTA:****Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 5,62 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 4,82 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 5,66 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,69 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 3,39 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -0,39 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 24,95 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 15,06 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 25,95 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 16,06 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 3,40 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -0,38 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :****Przęsło A-B- wymiarowanie**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,83 \text{ kNm/mb}$ (3,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 8,91 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,91 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,52 \text{ kN/mb}$ (13,0%)

SGU:

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,46 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)3,77 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,28 \text{ mm} < a_{lim} = 7,17 \text{ mm}$ (3,9%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)5,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,61 \text{ kNm/mb}$ (16,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,77 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 4,82 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,82 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,83 \text{ kNm/mb}$ (21,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,98 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,98 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,52 \text{ kN/mb}$ (20,4%)

SGU:

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,24 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,69 \text{ mm} < a_{lim} = 13,25 \text{ mm}$ (12,7%)

Podpora C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)5,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,66 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,61 \text{ kNm/mb}$ (16,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,80 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło C-D- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 0,69 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,83 \text{ kNm/mb}$ (3,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 9,10 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,10 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 68,52 \text{ kN/mb}$ (13,3%)

SGU:

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,46 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)3,80 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)0,28 \text{ mm} < a_{lim} = 7,17 \text{ mm}$ (3,8%)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 34,13 \text{ kNm}$

Moment przeszły charakterystyczny $M_{Sk} = 28,85 \text{ kNm}$

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,43 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 42,67 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 34,13 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,80 \text{ kNm}$ (95,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 40,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co max. 100 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 40,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 42,16 \text{ kN}$ (94,9%)

SGU:

Moment przeszły charakterystyczny $M_{Sk} = 28,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,3%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 27,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,124 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,3%)

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,43 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,15 \text{ mm} < a_{lim} = 16,00 \text{ mm}$ (75,9%)

WYNIKI - BELKA C:

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 35,42 \text{ kNm}$

Moment przeszły charakterystyczny $M_{Sk} = 29,93 \text{ kNm}$

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,29 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 44,27 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przeszły obliczeniowy $M_{Sd} = 35,42 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,80 \text{ kNm}$ (98,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 41,50 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co max. 100 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 41,50 \text{ kN} < V_{Rd3} = 42,16 \text{ kN}$ (98,4%)

SGU:

Moment przeszły charakterystyczny $M_{Sk} = 29,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,5%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 28,46 \text{ kN}$

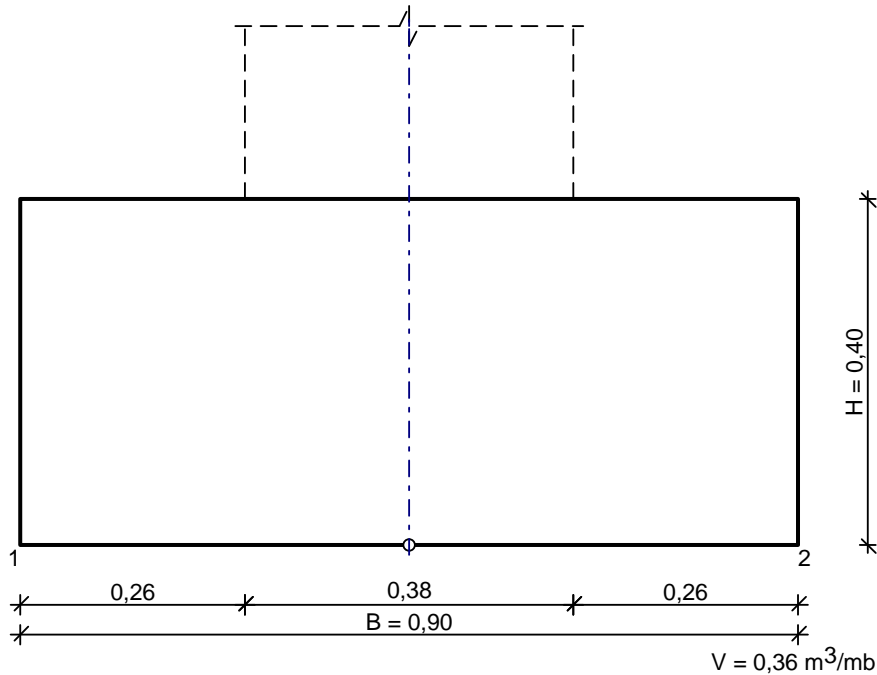
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,4%)

Moment przeszły charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,29 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,60 \text{ mm} < a_{lim} = 16,00 \text{ mm}$ (78,7%)

SPRAWDZENIE FUNDAMENTÓW **Ława wewnętrzna o szerokości 90cm**

DANE:



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

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 $N/N_k = 1,20$

Obciążenie ławy fundamentowej N [kN/m] = 298,8kN/m przy uwzględnieniu kondygnacji nadbudowanej

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

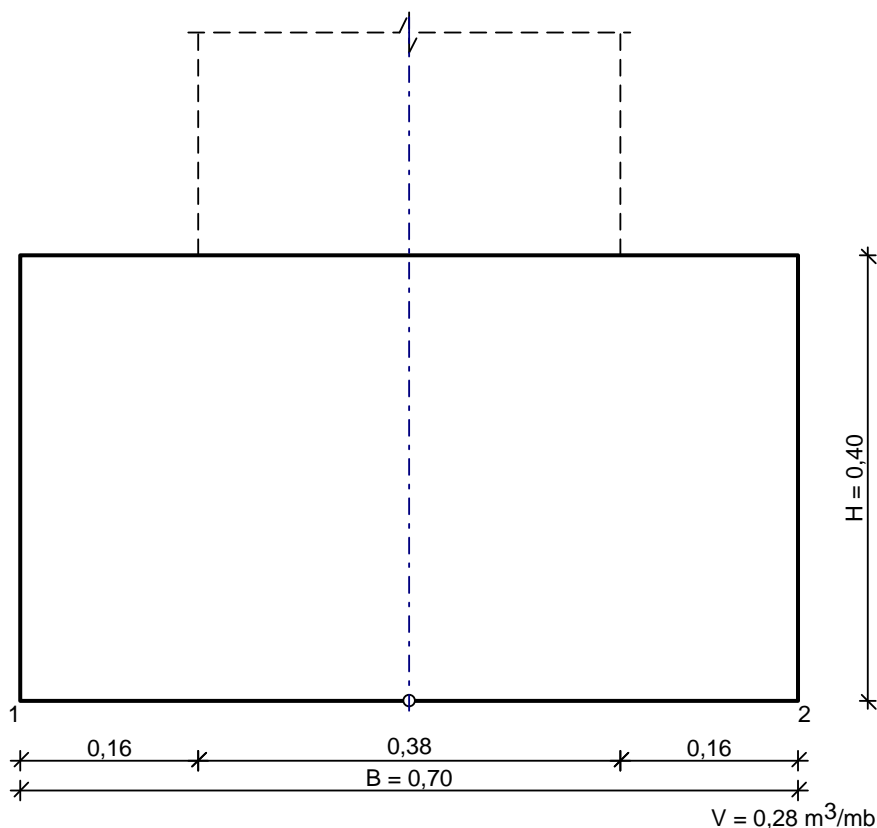
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 462,4$ kN

$N_r = 319,5$ kN < $m \cdot Q_{FN} = 374,5$ kN (85,3%)

WARUNEK SPEŁNIONY

Ława zewnętrzna szerokości 70cm

DANE:



Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

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 $N/N_k = 1,20$

Obciążenie ławy fundamentowej $N[\text{kN/m}] = 119,52\text{kN/m}$ przy uwzględnieniu kondygnacji nadbudowanej

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 $Q_{FN} = 335,8 \text{ kN}$

$N_r = 133,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{FN} = 272,0 \text{ kN}$ (49,2%)

WARUNEK SPEŁNIONY

SPRAWDZENIE ŚCIAN KONSTRUKCYJNYCH

Sprawdzenie ściany piwnicy po projektowanej nadbudowie

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 2

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 10,0$ MPa

Kategoria wykonania elementu II

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana $\rightarrow f_m = 5,0$ MPa

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 3,25$ MPa

Geometria:

Grubość ściany $t = 38,0$ cm

Wysokość ściany $h = 220,0$ cm

Odległość między ścianami poprzecznymi lub inny elementami usztywniającymi $b_e = 400,0$ cm

Obciążenia obliczeniowe:

Obciążenie wierzchu ściany wynikające z obciążeń stałych $N_{0d} = 119,52$ kN/mb

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0$ kN/m³; $\gamma_f = 1,10$

\rightarrow ciężar własny ściany $G_s = 16,55$ kN/mb

Wysokość zasypania ściany gruntem $h_e = 140,0$ cm

Ciężar objętościowy gruntu $\rho_e = 18,5$ kN/m³

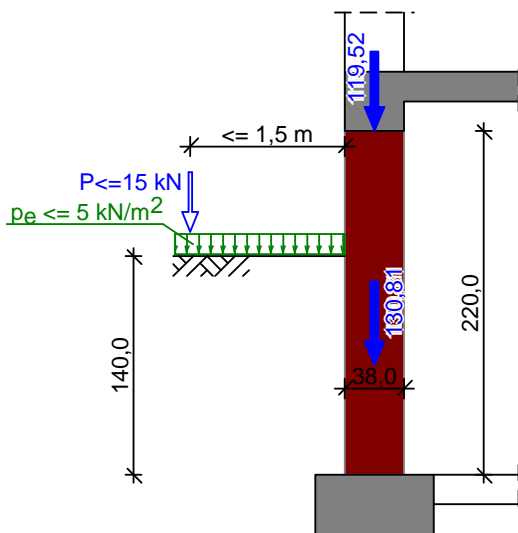
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_m = 2,5$

WYNIKI - ŚCIANA PIWNIC (wg PN-B-03002:2007):



Sprawdzenie wg Zał.A normy:

Obliczeniowe obciążenie pionowe w połowie wysokości zasypania gruntem $N_{sd} = 130,81$ kN/m

$$N_{sd} = 130,81 \text{ kN/m} < t \cdot f_k / (3 \cdot \gamma_m) = 164,62 \text{ kN/m}$$

$$N_{sd} = 130,81 \text{ kN/m} > \rho_e \cdot h \cdot h_e^2 / (23,64 \cdot t) = 8,88 \text{ kN/m}$$

Wniosek: nie jest wymagane obliczeniowe sprawdzenie ściany.

WARUNEK SPEŁNIONY

Sprawdzenie filarka międzyokiennego kondygnacji parteru po projektowanej nadbudowie

DANE:

Materiał:

Elementy murowe: Cegła ceramiczna pełna kl.15

- element ceramiczny grupy 1
- znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 15,0$ MPa
- kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M10, przepisana $\rightarrow f_m = 10,0$ MPa

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 5,98$ MPa

Geometria:

Grubość słupa $t = 38,0$ cm

Szerokość słupa $b = 25,0$ cm

Wysokość słupa $h = 210,0$ cm

Podparcie góry słupa w kierunku osi y elementem żelbetowym

Podparcie góry słupa w kierunku osi x elementem żelbetowym

Obciążenia obliczeniowe:

Obciążenie skupione pionowe $N_{Sd} = 98,56$ kN

Moment zginający $M_{Sd,x} = 1,06$ kNm

Moment zginający $M_{Sd,y} = 0,00$ kNm

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0$ kN/m³; $\gamma_f = 1,10$

\rightarrow ciężar własny słupa $G_s = 3,95$ kN/mb

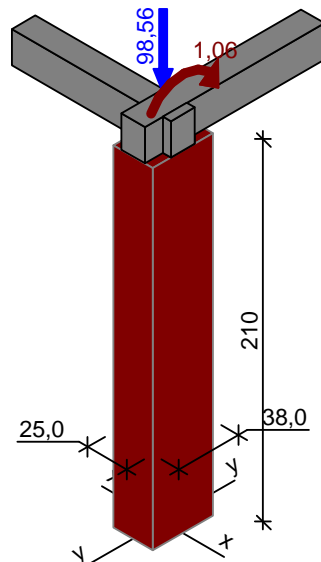
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_m = 2,2$

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03002:2007):



Warunek nośności pod stropem:

$A = 0,10$ m², $f_d = 1,43$ MPa, $\Phi_{1,x} = 0,891$, $\Phi_{1,y} = 0,920$

$N_{1R,d,x} = 120,68$ kN, $N_{1R,d,y} = 124,64$ kN, $N_{0R,d} = A \cdot f_d = 135,48$ kN

$N_{1d} = 98,56$ kN $< N_{1R,d,xy} = 1 / [(1/N_{1R,d,x}) + (1/N_{1R,d,y}) - (1/N_{0R,d})] = 112,01$ kN (88,0%)

Warunek nośności w strefie środkowej:

$A = 0,10$ m², $f_d = 1,43$ MPa, $\Phi_{m,x} = 0,888$, $\Phi_{m,y} = 0,849$

$N_{mR,d,x} = 120,25$ kN, $N_{mR,d,y} = 115,04$ kN, $N_{0R,d} = 135,48$ kN

$N_{md} = 100,54$ kN $< N_{mR,d,xy} = 1 / [(1/N_{mR,d,x}) + (1/N_{mR,d,y}) - (1/N_{0R,d})] = 103,87$ kN (96,8%)

Warunek nośności nad stropem:

$A = 0,10$ m², $f_d = 1,43$ MPa, $\Phi_{2,x} = 0,947$, $\Phi_{2,y} = 0,920$

$$N_{2R,d,x} = 128,35 \text{ kN}, N_{2R,d,y} = 124,64 \text{ kN}, N_{0R,d} = 135,48 \text{ kN}$$
$$N_{2d} = 102,51 \text{ kN} < N_{2R,d,xy} = 1 / [(1/N_{2R,d,x}) + (1/N_{2R,d,y}) - (1/N_{0R,d})] = 118,58 \text{ kN} \quad (86,4\%)$$

WARUNEK SPELNIONY