

OBLICZENIA STATYCZNE**Poz.1 Dach**

Konstrukcja dachu płatwiowo – krokwiowa ze ściankami stolcowymi w rozstawie co około 2,50 m. Pokrycie z papy termozgrzewalnej na podkładzie z płyty OSB 3 grubości 25 mm. Krokwie 8x16 cm w rozstawie co 80 cm. Płatwie 14x16 cm, podwaliny i murlaty 14x14 cm, słupki 12x12 cm, miecze 10x10 cm, kleszcze 2x5/16 cm. Drewno z drzew iglastych klasy C24 impregnowane środkami ochronnymi przeciw grzybom, owadom i ogniem. Zwraca się uwagę na konieczność kotwienia konstrukcji dachu do stropu poddasza.

Tablica 1. Dach ciężar własny + śnieg 2 strefa + panele FV

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Dachówka bitumiczna z posypką lub papa termozgrzewalna warstwa wierzchnia założono [0,150kN/m ²]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Papa termozgrzewalna podkładowa gr. 4 mm 0,004*11,0 = [0,040kN/m ²]	0,04	1,30	--	0,05
3.	Podkład - płyta OSB 3 grubości 25 mm 0,025*6,50 = [0,160kN/m ²]	0,16	1,20	--	0,19
4.	Krokwie 8x16 cm co 80 cm 0,08*0,16*5,50:0,80 = [0,090kN/m ²]	0,09	1,20	--	0,11
5.	Słupki, podwaliny, płatwie, miecze - przyjęto [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	--	0,18
6.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Qk = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 12,0 st. -> C2=0,8) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
7.	Ciężar paneli FV na ekierkach (bez balastu) mocowane do połaci - założono 0,20 [0,200kN/m ²]	0,20	1,20	--	0,24
Σ:		1,51	1,36	--	2,05
$q_{\perp} = q/\cos 12,0^{\circ} =$		1,54			2,09

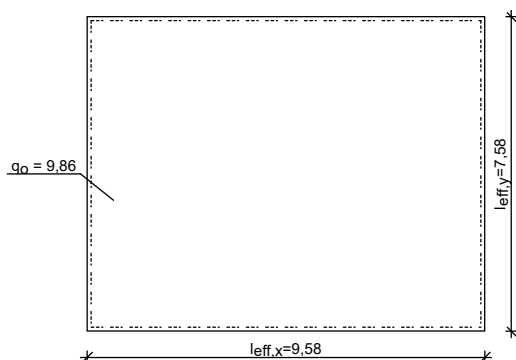
Poz.2 Stopy poddasza (nad III piętrem)

Zaprojektowano w postaci żelbetowych wylewanych płyt krzyżowo i jednokierunkowo zbrojonych. Beton zalewowy żwirowy drobnoziarnisty C 25/30, zbrojenie stalą żebrowaną AIIIIN RB 500 W, rozdzielcze w płytach jednokierunkowo zbrojonych stal gładka AO StOS-b. Grubości płyt: 23, 19 i 12 cm w zależności od rozpiętości.

Poz.2.1 Płyta krzyżowo zbrojona 9,60x7,60 m**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar wł. + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m ³ ·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.23 cm	5,75	1,10	--	6,33
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		8,36	1,18		9,86

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 9,58$ m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,58$ m
Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 19,91$ kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 16,88$ kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 16,68$ kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 37,37$ kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 23,36$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 31,81$ kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 26,97$ kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 26,65$ kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 37,37$ kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 27,99$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varnothing_{d,x} = 12$ mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varnothing_{d,y} = 14$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. kontr.) $A_s = 2,57$ cm²/mb. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,24\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 19,91$ kNm/mb < $M_{Rdx} = 36,21$ kNm/mb (55,0%)
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

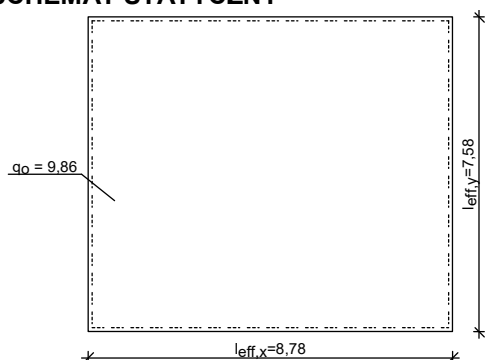
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 37,37$ kN/mb < $V_{Rd1,x} = 140,38$ kN/mb (26,6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,69$ cm²/mb. Przyjęto **Ø14 co 25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,30\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 31,81$ kNm/mb < $M_{Rdy} = 52,20$ kNm/mb (60,9%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,225$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (74,9%)

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 8,78$ m
 Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,58$ m
 Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 20,38$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx} = 17,28$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 17,08$ kNm/m
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 37,37$ kN/m
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 23,36$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 27,35$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 23,19$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 22,91$ kNm/m
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 37,37$ kN/m
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 26,45$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
 Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varnothing_{d,x} = 12$ mm
 Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varnothing_{d,y} = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A_s = 2,60$ cm²/mb. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,24\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 20,38$ kNm/mb < $M_{Rdx} = 36,60$ kNm/mb (55,7%)
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 37,37$ kN/mb < $V_{Rdx} = 141,60$ kN/mb (26,4%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,15$ cm²/mb. Przyjęto **Ø12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,22\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 27,35$ kNm/mb < $M_{Rdy} = 38,96$ kNm/mb (70,2%)
 Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,237$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (79,0%)

Podpora:

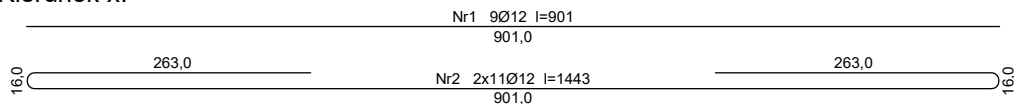
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 37,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 148,84 \text{ kN/mb}$ (25,1%)

Ugięcie całkowite płyty:

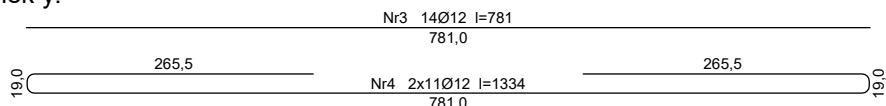
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,67 \text{ mm} < a_{lim} = 30,32 \text{ mm}$ (48,4%)

SZKIC ZBROJENIA

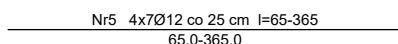
Kierunek x:



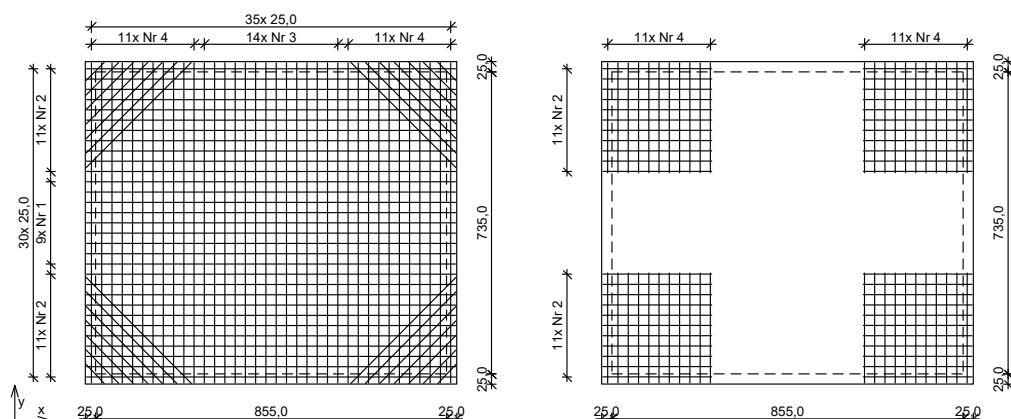
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góraj):



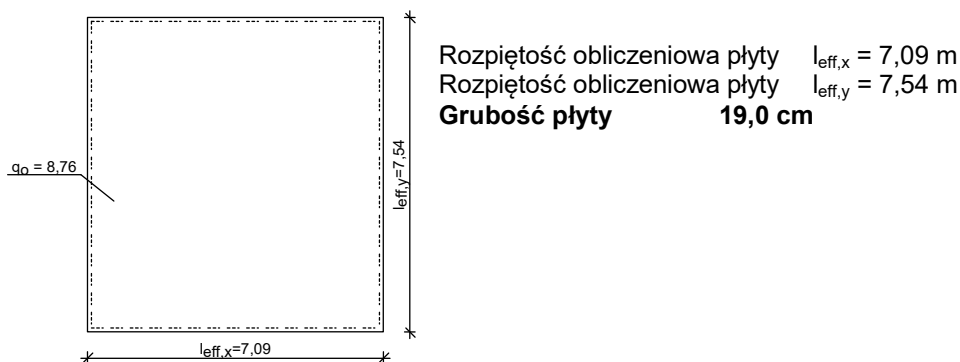
Poz.2.3 Płyta krzyżowo zbrojona 6,65-7,15x7,60 m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar wł. + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m3·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m2]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.19 cm	4,75	1,10	--	5,23
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m3·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m2]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		7,36	1,19		8,76

SCHEMAT STATYCZNY



WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 18,12 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 15,22 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 15,01 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 31,06 \text{ kN/m}$
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 20,55 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 16,02 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 13,46 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 13,28 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 31,06 \text{ kN/m}$
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 19,41 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varnothing_{d,x} = 10 \text{ mm}$
 Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varnothing_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,19\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 18,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 21,98 \text{ kNm/mb}$ (82,4%)
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 31,06 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 123,12 \text{ kN/mb}$ (25,2%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,20\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 16,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 20,61 \text{ kNm/mb}$ (77,7%)
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

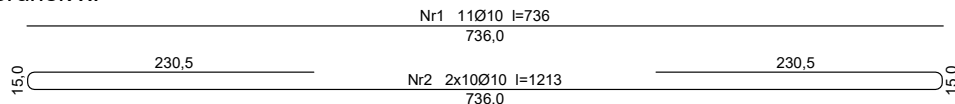
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 31,06 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 116,70 \text{ kN/mb}$ (26,6%)

Ugięcie całkowite płyty:

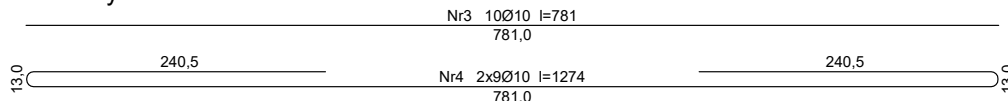
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,47 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (51,6%)

SZKIC ZBROJENIA

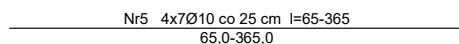
Kierunek x:



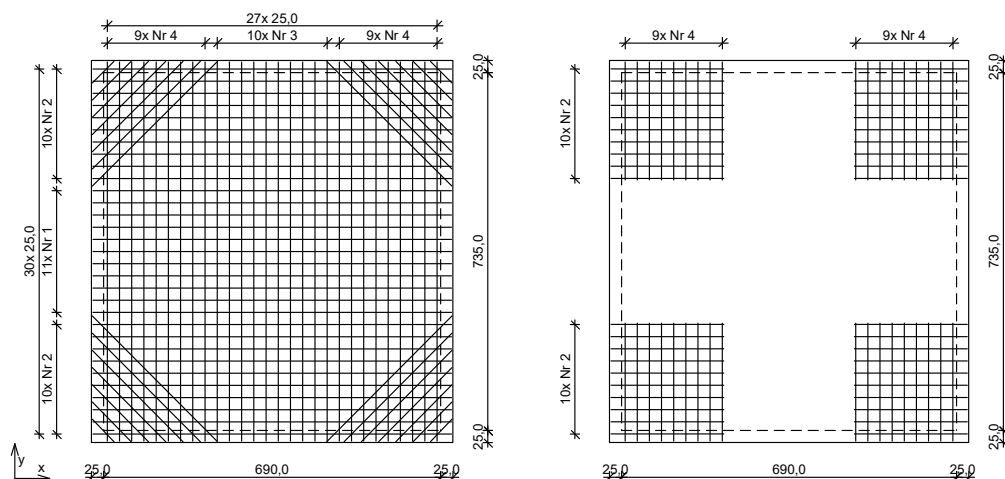
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góraj):



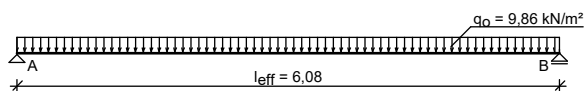
Poz.2.4 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o=6,10 \text{ m}$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm $[1,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,25\text{m}]$	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto $[0,030\text{kN/m}^2]$	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.23 cm	5,75	1,10	--	6,33
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,015\text{m}]$	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) $[0,5\text{kN/m}^2]$	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ :		8,36	1,18		9,86

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 6,08$ m
Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 45,56$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 38,63$ kNm/m
Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 38,17$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 29,98$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\varnothing_d = 14$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Gat. stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa, Średnica prętów $\varnothing = 8$ mm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30$ mm - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,35$ cm²/mb. Przyjęto **Ø14 co 16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 45,56$ kNm/mb < $M_{Rd} = 79,67$ kNm/mb (57,2%)

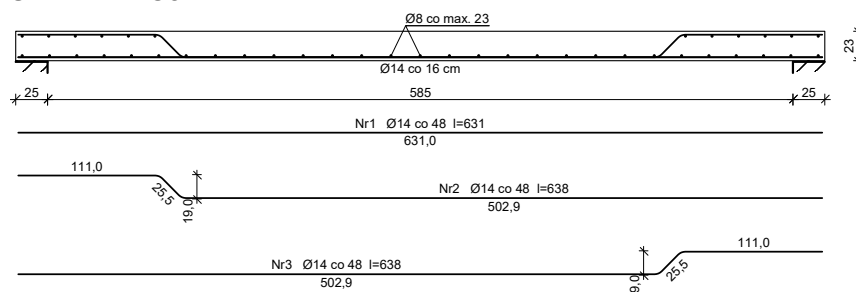
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,194$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (64,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 30,22$ mm > $a_{lim} = 30,00$ mm (100,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 29,98$ kN/mb < $V_{Rd1} = 154,22$ kN/mb (19,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **Ø8 co max.23,0 cm** o $A_s = 2,19$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



Poz.2.5 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o=4,65$ m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

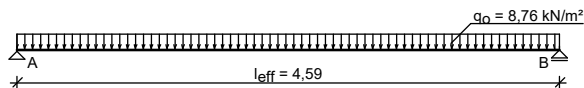
Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m³·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m²]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.19 cm	4,75	1,10	--	5,23
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	0,29	1,30	--	0,38

- [19,0kN/m³·0,015m]
6. Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m²]

Σ: 7,36 1,19 8,76

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,59$ m
Grubość płyty **19,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 23,07$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 19,38$ kNm/m
Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 19,12$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 20,11$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\varnothing_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Gat. stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa, Średnica prętów $\varnothing = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,32$ cm²/mb. Przyjęto **Ø12 co 22,5 cm** o $A_s = 5,03$ cm²/mb ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,07$ kNm/mb < $M_{Rd} = 34,41$ kNm/mb (67,0%)

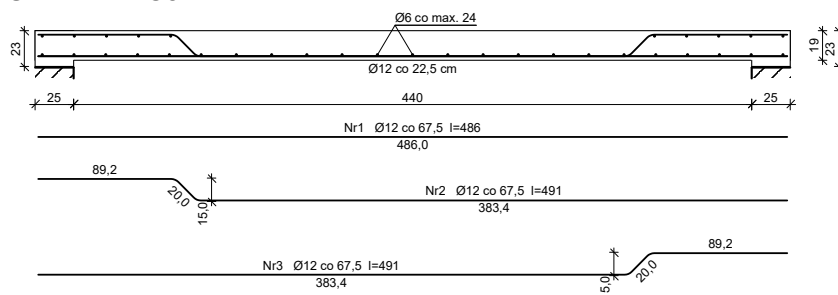
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,235$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (78,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,51$ mm < $a_{lim} = 22,95$ mm (85,0%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,11$ kN/mb < $V_{Rd1} = 124,76$ kN/mb (16,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **Ø6 co max.24,0 cm** o $A_s = 1,18$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



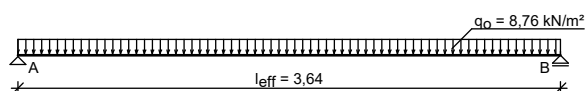
Poz.2.6 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o=3,70$ m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m³·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m²]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.19 cm	4,75	1,10	--	5,23
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m³·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		7,36	1,19		8,76

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,64$ m
Grubość płyty 19,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 14,51$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 12,19$ kNm/m
 MoM. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 12,02$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 15,94$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\varnothing_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Gat. stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa, Średnica prętów $\varnothing = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A_s = 2,24$ cm²/mb. Przyjęto **Ø8 co 22,0 cm** o $A_s = 2,28$ cm²/mb ($\rho = 0,14\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,51$ kNm/mb < $M_{Rd} = 16,19$ kNm/mb (89,6%)

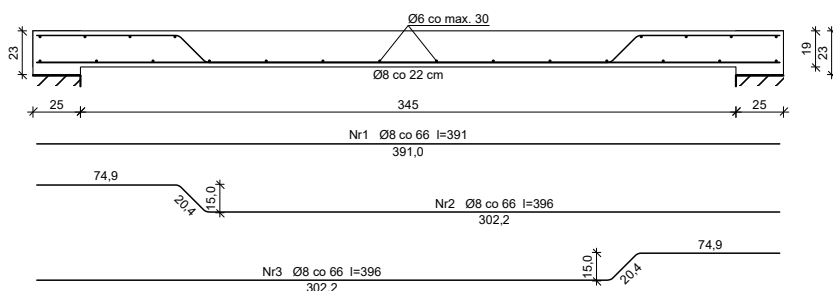
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,29$ mm < $a_{lim} = 18,20$ mm (18,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,94$ kN/mb < $V_{Rd1} = 122,73$ kN/mb (13,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **Ø6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



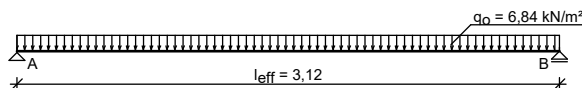
Poz.2.7 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o=3,20 - 3,25$ m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab. 1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m ³ ·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		5,61	1,22		6,84

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,12$ m
Grubość płyty **12,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 8,32$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 6,83$ kNm/m
Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 6,70$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 10,66$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\varnothing_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Gat. stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa, Średnica prętów $\varnothing = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

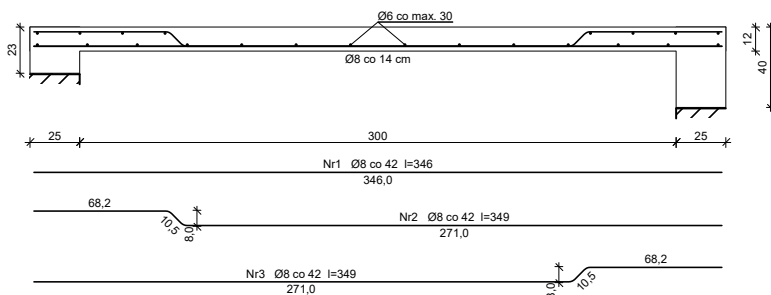
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\varnothing 8$ co **14,0 cm** o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 14,25 \text{ kNm/mb}$ (58,3%)
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,121 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,4%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,50 \text{ mm} < a_{lim} = 15,60 \text{ mm}$ (80,1%)
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,66 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 77,31 \text{ kN/mb}$ (13,8%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\varnothing 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



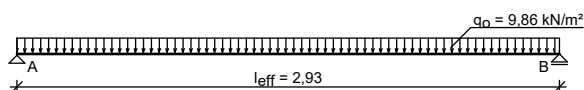
Poz.2.8 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o=2,95 \text{ m}$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab. 1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm [1,0kN/m ³ ·0,25m]	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub.23 cm	5,75	1,10	--	6,33
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		8,36	1,18		9,86

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,93 \text{ m}$
Grubość płyty 23,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 10,58 \text{ kNm/m}$, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 8,97 \text{ kNm/m}$
 Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 8,86 \text{ kNm/m}$, Reakcja obl. $R_A = R_B = 14,45 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W → klasa A-IIIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\varnothing_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Gat. stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$, Średnica prętów $\varnothing = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Prześło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A_s = 2,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **Ø10 co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,58 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,44 \text{ kNm/mb}$ (38,6%)

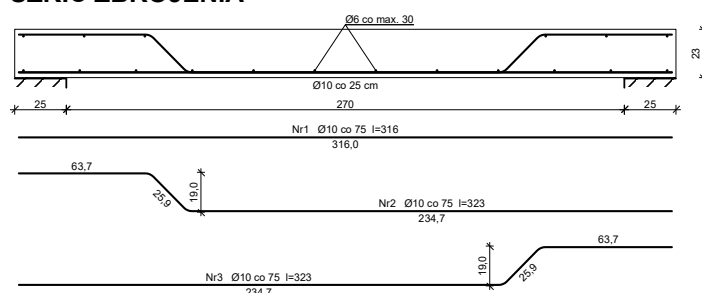
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,86 \text{ mm} < a_{lim} = 14,65 \text{ mm}$ (5,9%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,45 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 147,81 \text{ kN/mb}$ (9,8%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **Ø6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



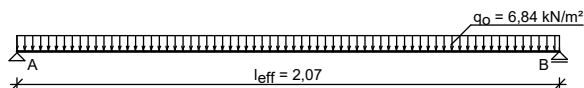
Poz.2.9 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_o = 2,20 \text{ m}$

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Z dachu (ciężar własny + śnieg + panele FV) tab.1	1,54	1,36	--	2,09
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 25 cm $[1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m}]$	0,25	1,30	--	0,33
3.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto $[0,030 \text{ kN/m}^2]$	0,03	1,30	--	0,04
4.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m}]$	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) $[0,5 \text{ kN/m}^2]$	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ :		5,61	1,22		6,84

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,07 \text{ m}$
Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 3,66 \text{ kNm/m}$,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 3,00 \text{ kNm/m}$

Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 2,95 \text{ kNm/m}$,

Reakcja obl. $R_A = R_B = 7,07 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali RB500W \rightarrow klasa A-IIIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\varnothing_d = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\varnothing = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A = 1,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\varnothing 8$ co $14,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,66 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 14,25 \text{ kNm/mb}$ (25,7%)

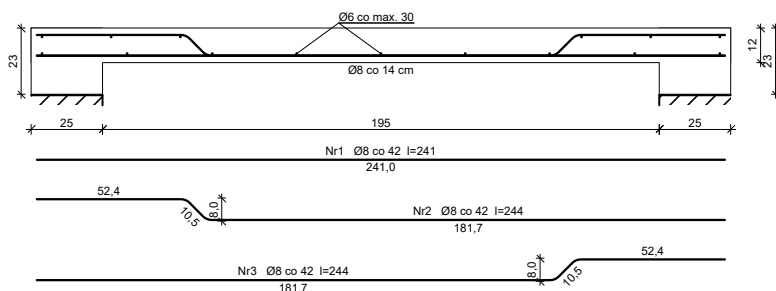
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,06 \text{ mm} < a_{lim} = 10,35 \text{ mm}$ (10,3%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 77,31 \text{ kN/mb}$ (9,2%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\varnothing 6$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

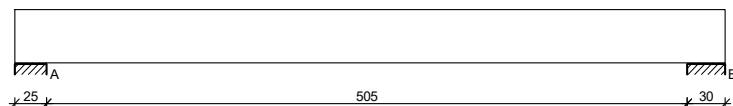
SZKIC ZBROJENIA



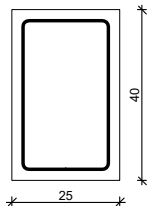
Poz.3 Belki i podciąg w poziomie stropu poddasza (nad III piętrzem)

Poz.3.1 Podciąg obciążony obustronnie stropami $L_n=5,05 \text{ m}$ ($L_o=5,30 \text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

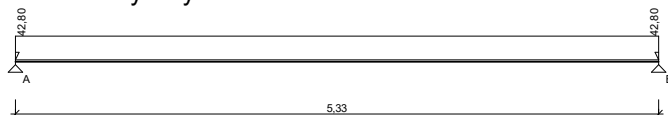
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.2.3 $0,5 \cdot 6,65 \cdot 7,41 =$ [24,640kN/m]	24,64	1,19	--	29,32	cała belka
2.	Strop poz.2.7 $0,5 \cdot 3,25 \cdot 5,41 =$ [8,790kN/m]	8,79	1,22	--	10,72	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,40m · 25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
$\Sigma:$		35,93	1,19		42,80	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 25 \text{ mm}$

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm} \rightarrow$ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 22 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

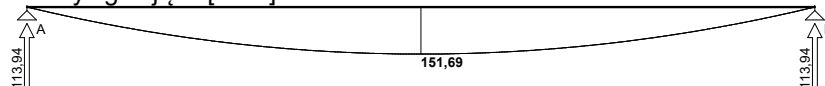
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$, Gran. szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

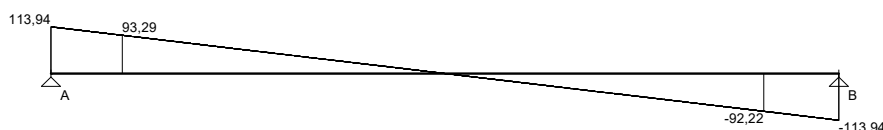
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

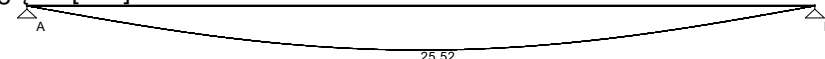
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 151,69 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,20\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 151,69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 199,70 \text{ kNm}$ (76,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 93,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **130 mm** na odcinku 91,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 78,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 93,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 94,55 \text{ kN}$ (98,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 127,35 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 127,35 \text{ kNm}$

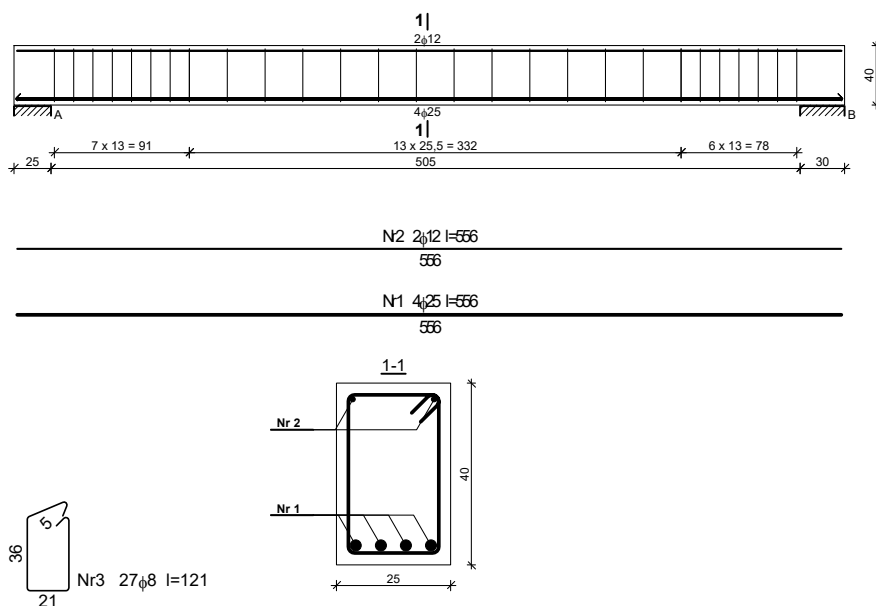
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,52 \text{ mm} < a_{lim} = 5325/200 = 26,62 \text{ mm}$ (95,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 91,17 \text{ kN}$

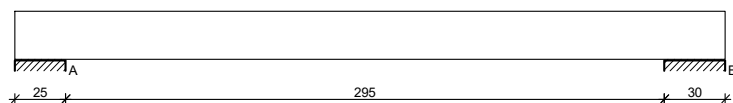
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,8%)

SZKIC ZBROJENIA

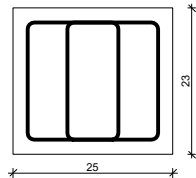


Poz.3.2 Belka obciążona jednostronnie stropem $L_n=2,95 \text{ m}$ ($L_o=3,20 \text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 23,0 \text{ cm}$

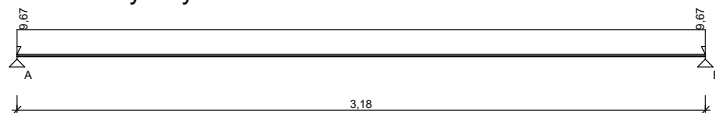
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.2.9 $(0,5 \cdot 1,95 + 0,25) \cdot 5,41 = [6,630 \text{ kN/m}]$	6,63	1,22	--	8,09	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,25 \text{ m} \cdot 0,23 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		8,07	1,20		9,67	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

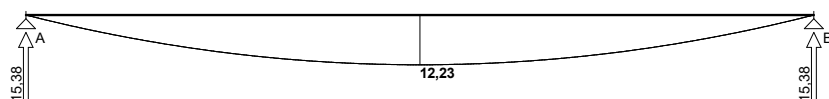
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

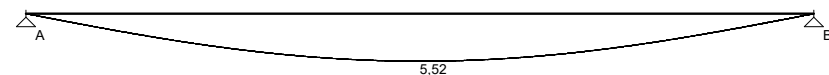
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,23 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,29 \text{ kNm}$ (36,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)12,35 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 140 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)12,35 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,63 \text{ kN} \quad (27,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,20 \text{ kNm}$

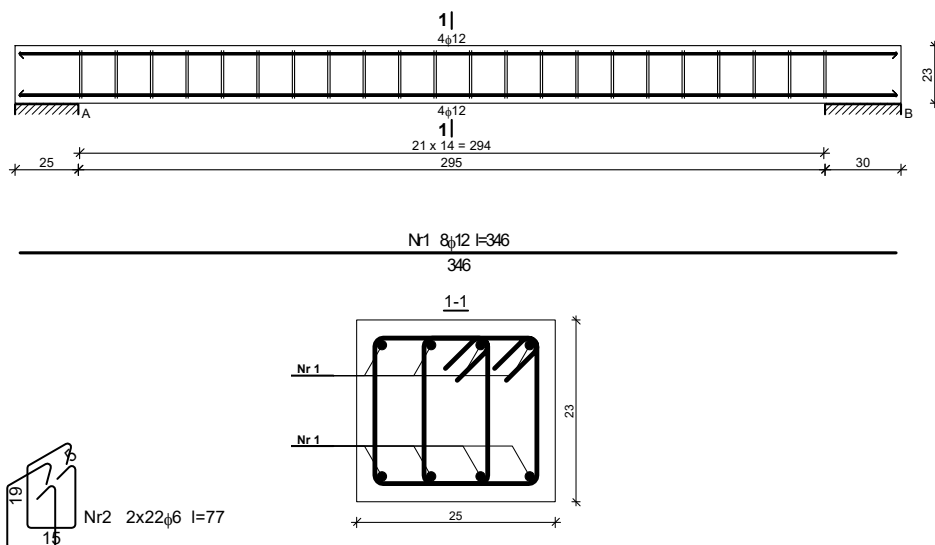
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,077 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (25,8\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,52 \text{ mm} < a_{lim} = 3180/200 = 15,90 \text{ mm} \quad (34,7\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 11,90 \text{ kN}$

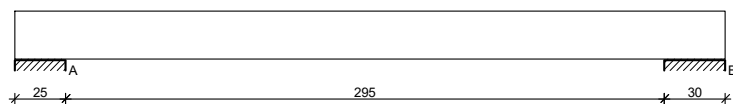
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

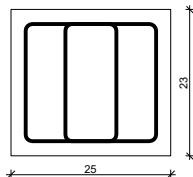


Poz.3.3 Belka obciążona dachem $L_n=2,95 \text{ m}$ ($L_o=3,20 \text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 23,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

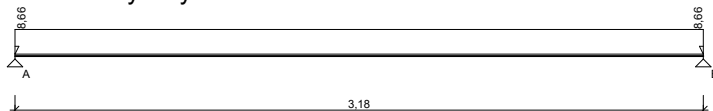
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Z dachu poz.1 (0,78+0,15+0,5*0,30+0,53,50)*1,34 = [3,790kN/m]	3,79	1,38	--	5,23	cała belka
2.	Murlata 14x14 cm 0,14*0,14*5,50 = [0,110kN/m]	0,11	1,10	--	0,12	cała belka

3. Ścianka kolankowa wys. około 50 cm (porotherm 30 cm+styropian 15 cm+tylny 1,5 cm) $(0,30 \cdot 8,40 + 0,15 \cdot 0,50 + 0,015 \cdot 19,0) \cdot 0,50 =$ [1,440 kN/m]	1,44	1,20	--	1,73	cała belka
4. Ciężar własny belki [0,25m · 0,23m · 25,0 kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ:	6,78	1,28		8,66	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

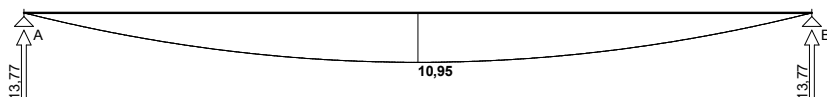
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

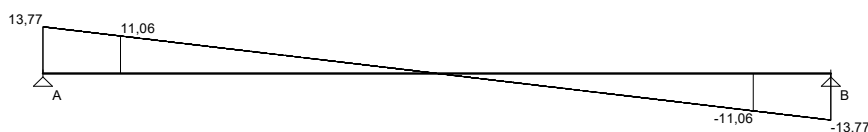
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

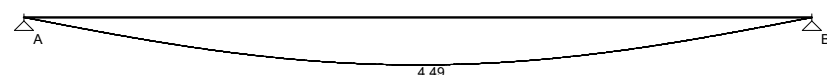
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,95$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,29 \text{ kNm}$ (32,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)11,06 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami czterociętymi $\phi 6$ co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)11,06 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,63 \text{ kN}$ (24,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,57 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,57 \text{ kNm}$

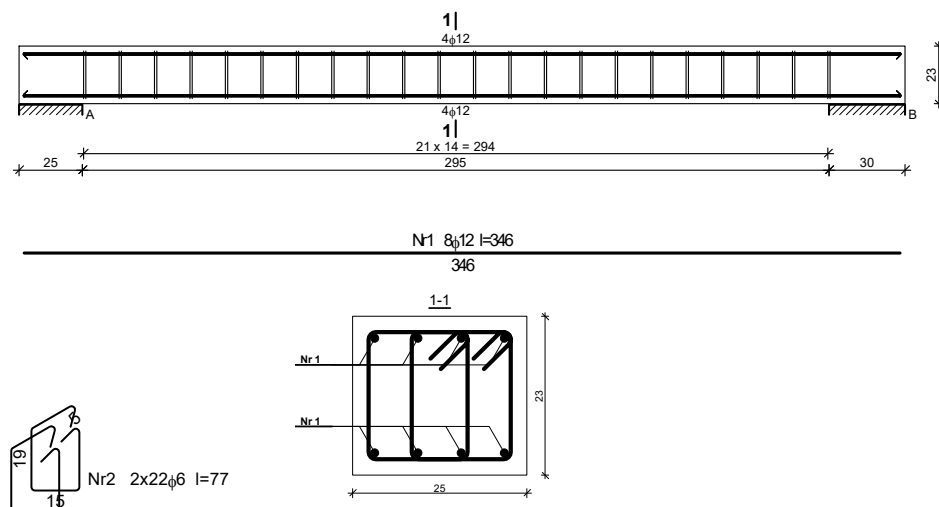
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,060 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,49 \text{ mm} < a_{lim} = 3180/200 = 15,90 \text{ mm}$ (28,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 10,00 \text{ kN}$

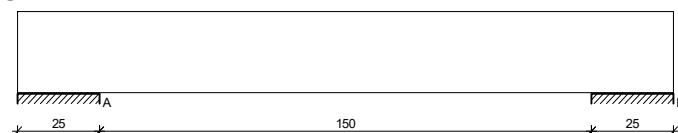
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

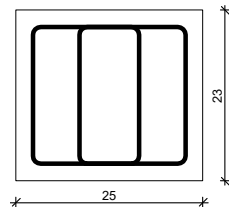


Poz.3.4 Belka obciążona obustronnie stropami poz.2.4 i 2.6 $L_n=1,50 \text{ m}$

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 23,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

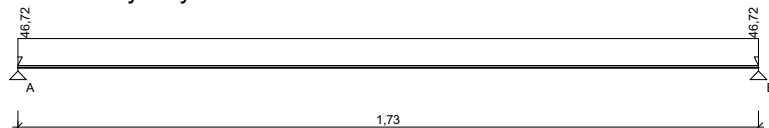
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.2.4 $0,5 \times 6,10 \times 8,14 =$ [24,890kN/m]	24,89	1,18	--	29,37	cała belka
2.	Strop poz.2.6 $0,5 \times 3,70 \times 8,14 =$	13,25	1,19	--	15,77	cała belka

[13,250kN/m]				
3. Ciężar własny belki	1,44	1,10	--	1,58
[0,25m·0,23m·25,0kN/m ³]				cała belka
Σ:	39,58	1,18		46,72

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

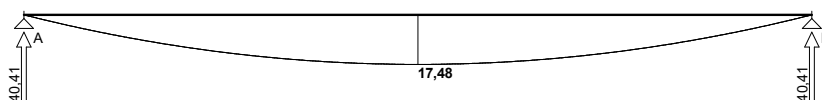
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

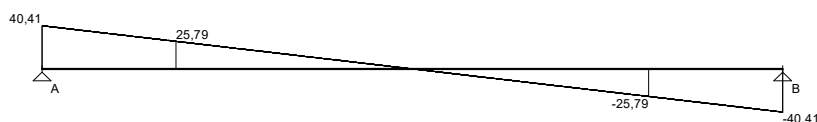
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

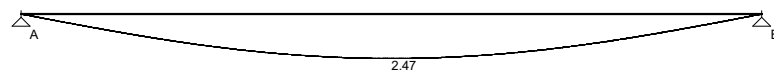
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,48$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,48$ kNm < $M_{Rd} = 33,29$ kNm (52,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 25,79$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 140 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 25,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,63 \text{ kN}$ (56,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,81 \text{ kNm}$

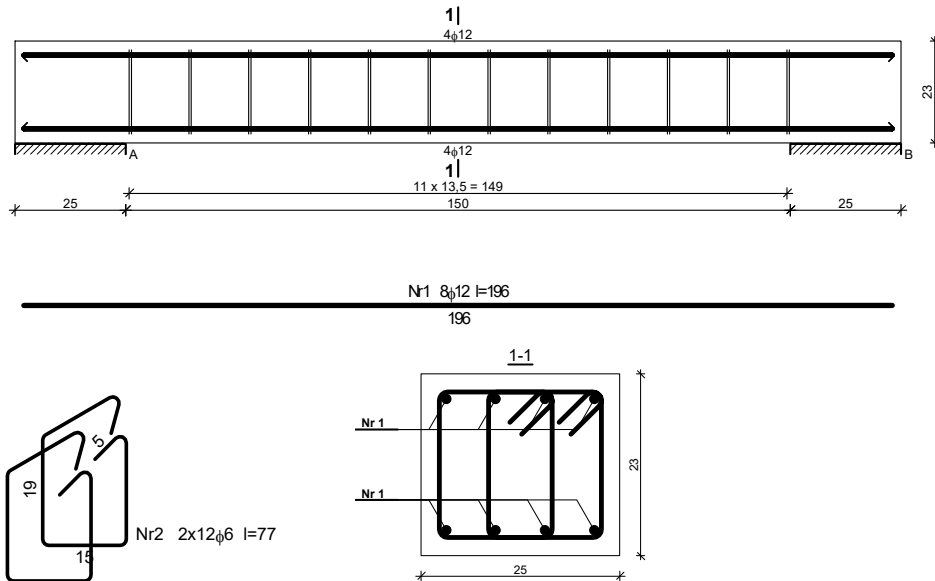
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,47 \text{ mm} < a_{lim} = 1730/200 = 8,65 \text{ mm}$ (28,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 29,68 \text{ kN}$

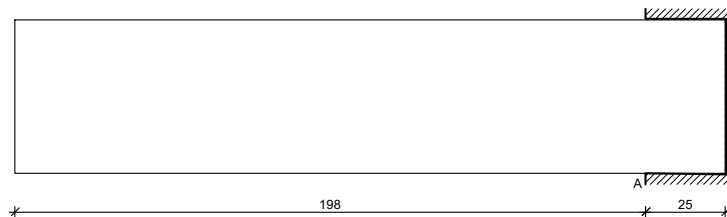
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

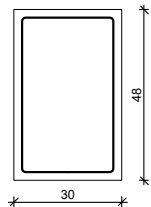


Poz.3.5 Wspornikowe nadproże o wysięgu $L_n=1,98 \text{ m}$ – poziom +11,68

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 48,0 \text{ cm}$

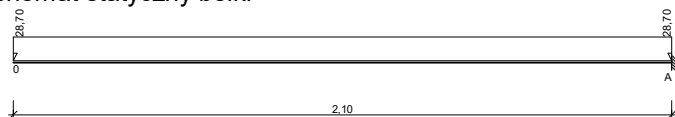
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.2.1 z pasma $a=1,98$ m $8,16 \cdot 1,98 = [16,160 \text{ kN/m}]$	16,16	1,18	--	19,07	cała belka
2.	Ścianka kolankowa wys. około 50 cm (porotherm 30 cm+styropian 15 cm+tynek 1,5 cm) $(0,30 \cdot 8,40 + 0,15 \cdot 0,50 + 0,015 \cdot 19,0) \cdot 0,50 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73	cała belka
3.	Murlata 14x14 cm $0,14 \cdot 0,14 \cdot 5,50 = [0,110 \text{ kN/m}]$	0,11	1,10	--	0,12	cała belka
4.	Z dachu poz.1 $(0,78 + 0,15 + 0,5 \cdot 0,30 + 0,5 \cdot 1,98) \cdot 1,34 = [2,770 \text{ kN/m}]$	2,77	1,38	--	3,82	cała belka
5.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,48 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
$\Sigma:$		24,08	1,19		28,70	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie: Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

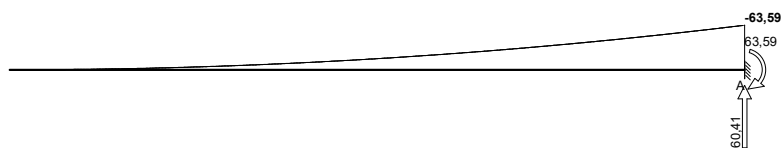
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$, Gran. szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

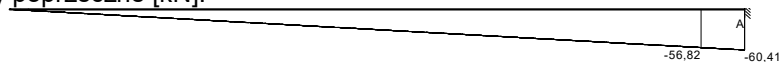
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)63,59 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)63,59 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,51 \text{ kNm}$ (78,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)56,82 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 330 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)56,82 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,79 \text{ kN}$ (65,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)53,35 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)53,35 \text{ kNm}$

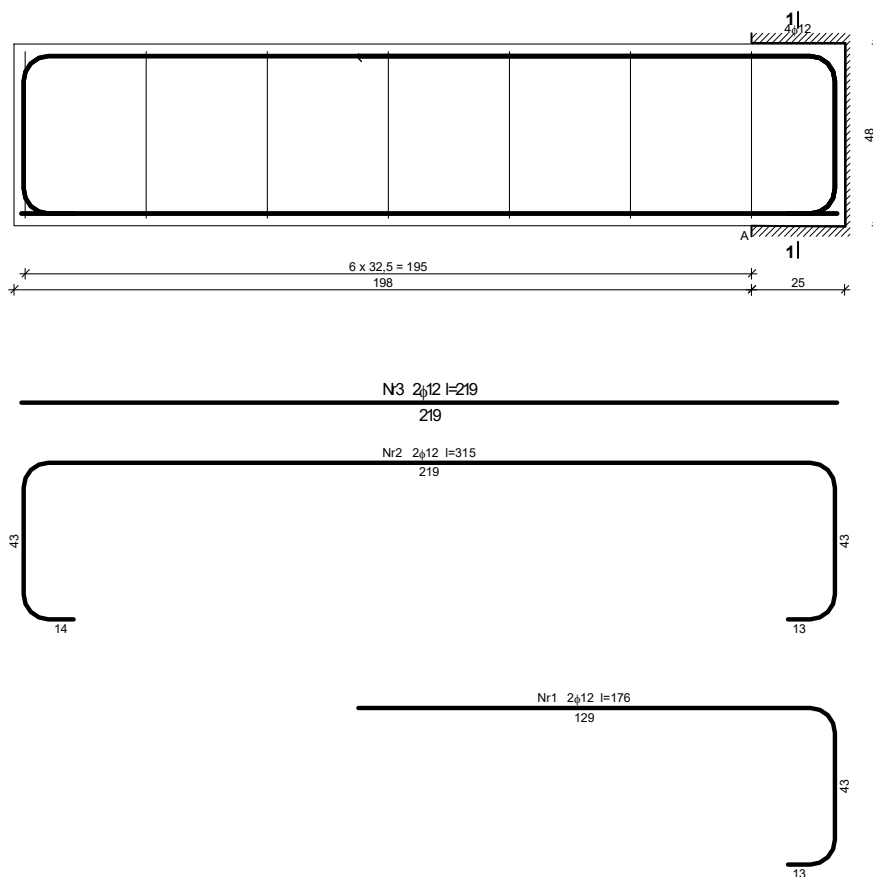
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,2%)

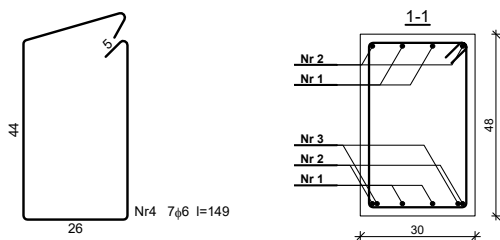
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,93 \text{ mm} < a_{lim} = 2105/150 = 14,03 \text{ mm}$ (35,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 47,68 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

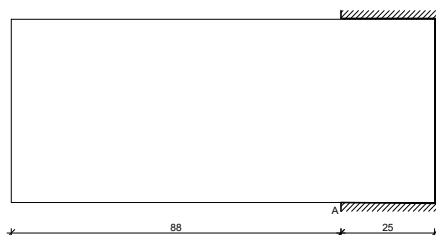
SZKIC ZBROJENIA



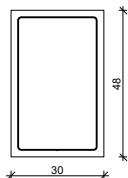


Poz.3.6 Wspornikowe nadproże o wysięgu $L_n=0,88$ m – poziom +11,68

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 48,0$ cm

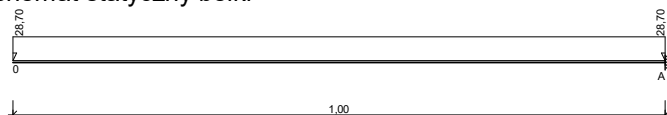
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.2.1 z pasma $a=1,98$ m $8,16 \cdot 1,98 = [16,160 \text{ kN/m}]$	16,16	1,18	--	19,07	cała belka
2.	Ścianka kolankowa wys. około 50 cm (porotherm 30 cm+styropian 15 cm+tylnk 1,5 cm) $(0,30 \cdot 8,40 + 0,15 \cdot 0,50 + 0,015 \cdot 19,0) \cdot 0,50 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73	cała belka
3.	Murlata 14x14 cm $0,14 \cdot 0,14 \cdot 5,50 = [0,110 \text{ kN/m}]$	0,11	1,10	--	0,12	cała belka
4.	Z dachu poz.1 $(0,78 + 0,15 + 0,5 \cdot 0,30 + 0,5 \cdot 1,98) \cdot 1,34 = [2,770 \text{ kN/m}]$	2,77	1,38	--	3,82	cała belka
5.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,48 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
$\Sigma:$		24,08	1,19		28,70	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

$\Delta c = 5 \text{ mm} \rightarrow$ nominalna grubość otulenia

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

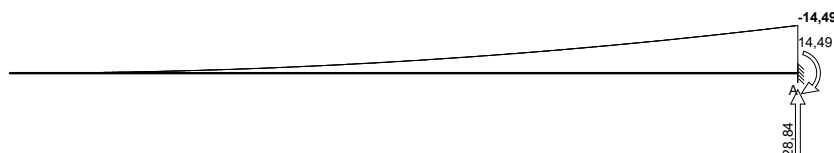
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} =$ jak dla wsporników (wg tablicy 8)

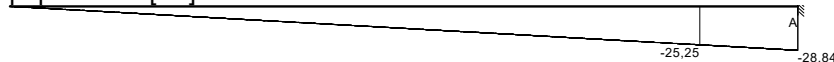
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

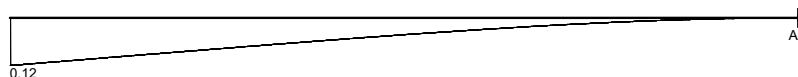
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)14,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{\text{S1}} = 1,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_{\text{S}} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)14,49 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 41,66 \text{ kNm}$ (34,8%)

Ścinanie:

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

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 330 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)25,25 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 82,41 \text{ kN}$ (30,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)12,16 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)12,16 \text{ kNm}$

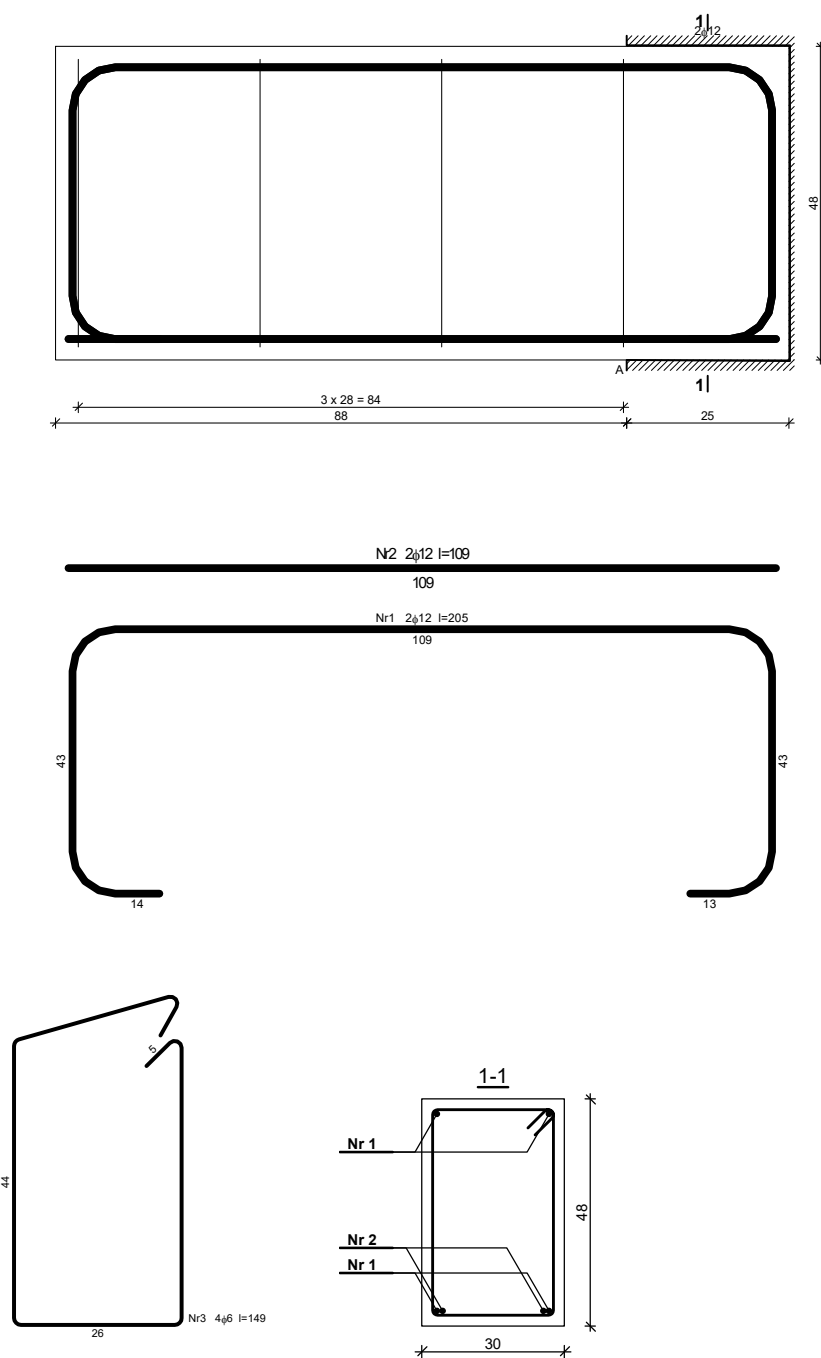
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{\text{cr}} > M_{\text{Sk}}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,12 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1005/150 = 6,70 \text{ mm}$ (1,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 21,19 \text{ kN}$

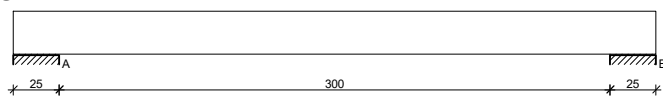
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

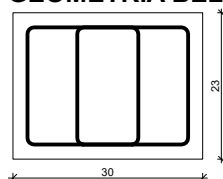


Poz.3.7 Belka – wieniec w obrębie cofnięcia ściany zewnętrznej podłużnej
 $L_n=3,00\text{ m}$ ($L_o=3,25\text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 23,0 \text{ cm}$

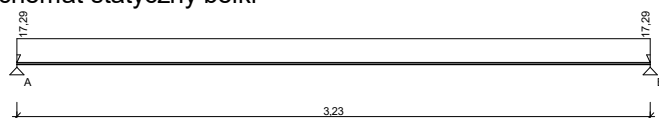
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Dach tab.1 $(0,5 \cdot 4,00 + 1,0) \cdot 1,31 = [3,930 \text{ kN/m}]$	3,93	1,38	--	5,42	cała belka
2.	Murłata $14 \times 14 \text{ cm } 0,14 \cdot 0,14 \cdot 5,50 = [0,110 \text{ kN/m}]$	0,11	1,20	--	0,13	cała belka
3.	Ściana kolankowa POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk o wys.około 1,00 m $(0,30 \cdot 8,50 + 0,15 \cdot 0,50 + 0,57) \cdot 1,00 = [3,190 \text{ kN/m}]$	3,19	1,20	--	3,83	cała belka
4.	Rezerwa $[5,000 \text{ kN/m}]$	5,00	1,20	--	6,00	cała belka
5.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,23 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	1,73	1,10	--	1,90	cała belka
$\Sigma:$		13,96	1,24		17,29	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

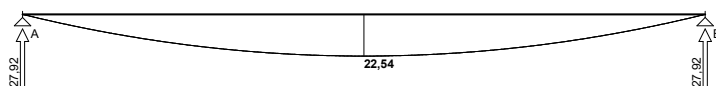
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

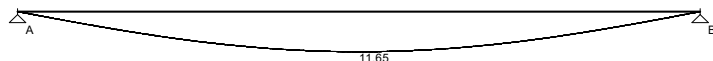
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przeszło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4012** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,01 \text{ kNm} \quad (66,3\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 22,51 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,63 \text{ kN} \quad (42,8\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,21 \text{ kNm}$

Moment przesyłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,21 \text{ kNm}$

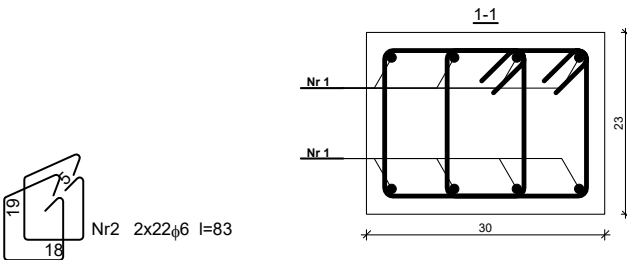
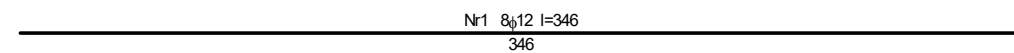
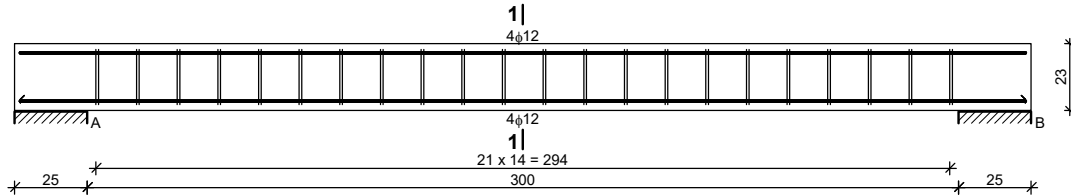
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk.lt}$: $a(M_{Sk.lt}) = 11,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3230/200 = 16,15 \text{ mm} \quad (72,1\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

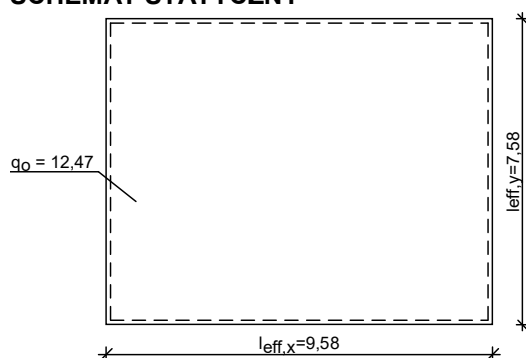


Poz.4 Stopy nad piwnicami, parterem I i II piętem

Zaprojektowano w postaci żelbetowych wylewanych płyt krzyżowo i jednokierunkowo zbrojonych. Beton zalewowy żwirowy drobnoziarnisty C 25/30, zbrojenie stalą żebrowaną AIIIIN RB 500 W, rozdzielcze w płytach jednokierunkowo zbrojonych stal gładka AO StOS-b. Grubości płyt: 23, 19 i 12 cm w zależności od rozpiętości.

Poz.4.1 Płyta krzyżowo zbrojona 9,60x7,60 m**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana PE - paroizolacja - założono [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub. 23 cm	5,75	1,10	--	6,33
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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:		10,46	1,19		12,47

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 9,58$ m
 Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,58$ m
Grubość płyty 23,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCHKierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 25,19$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx,k} = 21,12$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 19,16$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 47,27$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 29,55$ kN/mKierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 40,24$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy,k} = 33,74$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 30,60$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 47,27$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 35,40$ kN/m**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu: Klasa betonu **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$ Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,59$

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Śr. prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$, Śr. prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 14 \text{ mm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 25,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 35,02 \text{ kNm/mb}$ (71,9%)

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 47,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 140,38 \text{ kN/mb}$ (33,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,87 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 14$ co $20,0 \text{ cm}$** o $A_s = 7,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 40,24 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 62,49 \text{ kNm/mb}$ (64,4%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_{ky} = 0,199 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,4%)

Podpora:

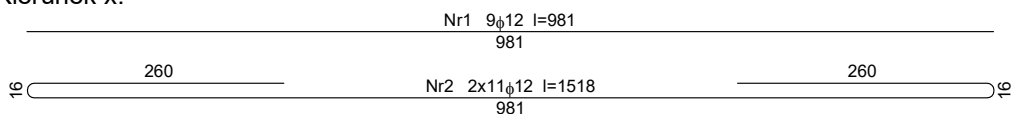
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 47,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 151,96 \text{ kN/mb}$ (31,1%)

Ugięcie całkowite płyty:

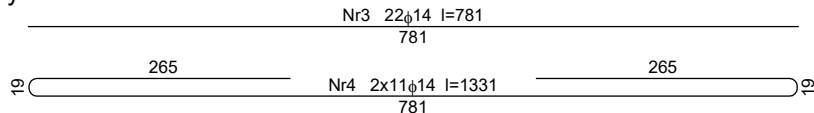
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 30,29 \text{ mm} < a_{lim} = 30,32 \text{ mm}$ (99,9%)

SZKIC ZBROJENIA

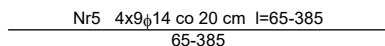
Kierunek x:



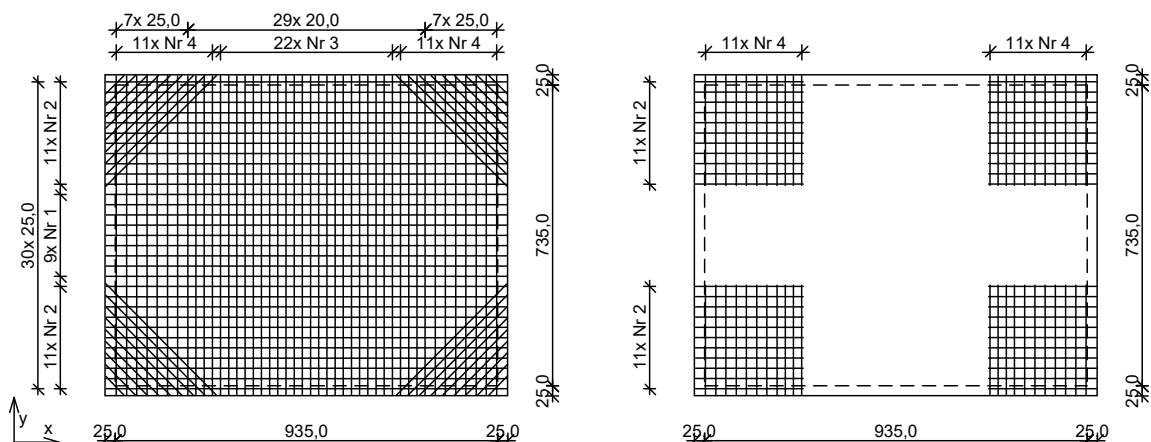
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



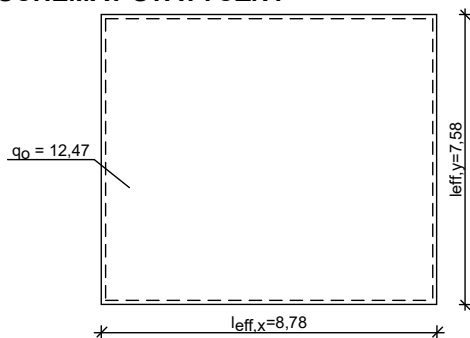
Poz.4.2 Płyta krzyżowo zbrojona 8,80x7,60 m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana PE - paroizolacja - założono [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.23 cm	5,75	1,10	--	6,33
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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 :		10,46	1,19		12,47

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 8,78$ m
 Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,58$ m
 Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 25,78 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 21,62 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 19,61 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 47,27 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 29,55 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 34,59 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 29,01 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 26,31 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 47,27 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 33,46 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,59$

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Śred. prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$, Śred. prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 14 \text{ mm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 25,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rdx} = 35,02 \text{ kNm/mb}$ (73,6%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 47,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 140,38 \text{ kN/mb}$ (33,7%)

Kierunek y: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 14$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 34,59 \text{ kNm/mb} < M_{Rdy} = 50,49 \text{ kNm/mb}$ (68,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,8%)

Podpora:

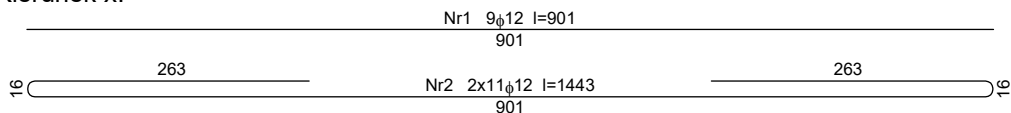
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdy} = 47,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 150,16 \text{ kN/mb}$ (31,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

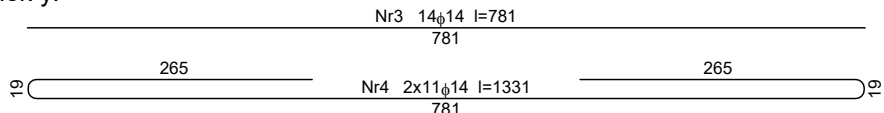
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,22 \text{ mm} < a_{lim} = 30,32 \text{ mm}$ (89,8%)

SZKIC ZBROJENIA

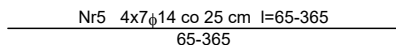
Kierunek x:



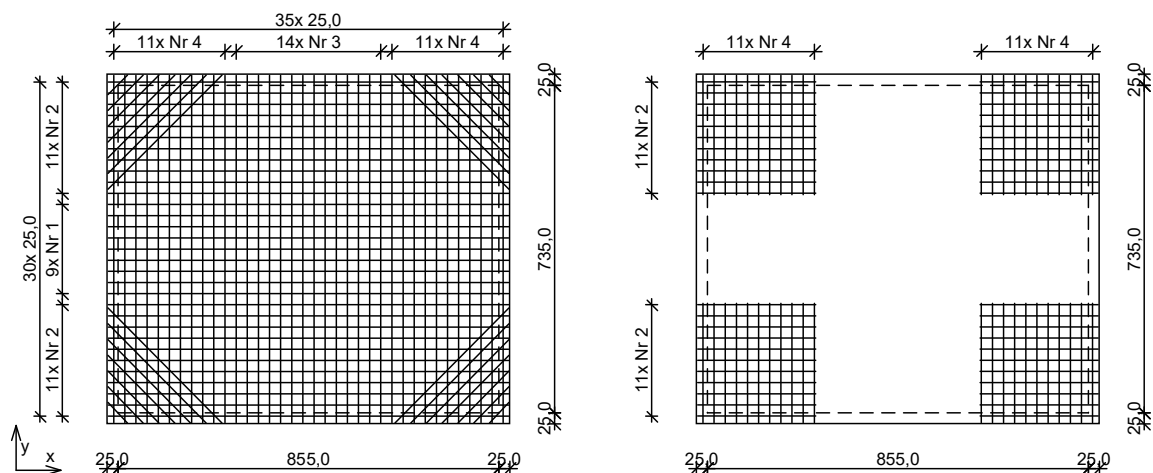
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



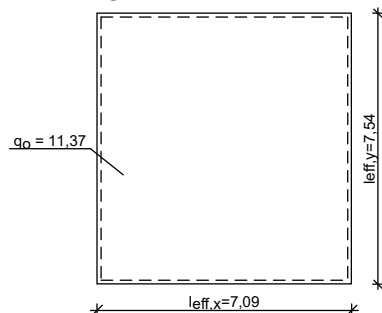
Poz.4.3 Płyta krzyżowo zbrojona 6,65-7,15x7,60 m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana PE - paroizolacja - założono [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.19 cm	4,75	1,10	--	5,23
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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 :		9,46	1,20		11,37

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 7,09$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,54$ m

Grubość płyty **19,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 23,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 19,56 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,55 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 40,32 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 26,68 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 20,80 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 17,30 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 15,52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 40,32 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 25,20 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Śred. prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 14 \text{ mm}$, Śred. prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,53 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 14$ co 25,0 cm** o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 23,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rdx} = 40,15 \text{ kNm/mb}$ (58,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 40,32 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 125,49 \text{ kN/mb}$ (32,1%)

Kierunek y: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 20,80 \text{ kNm/mb} < M_{Rdy} = 27,42 \text{ kNm/mb}$ (75,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,8%)

Podpora:

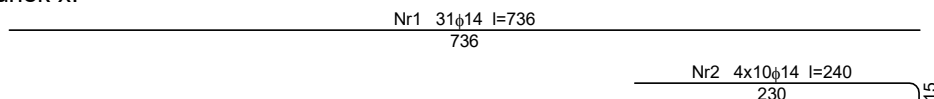
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdy} = 40,32 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 115,13 \text{ kN/mb}$ (35,0%)

Ugięcie całkowite płyty:

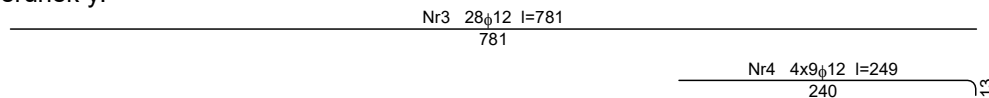
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,98 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (89,9%)

SZKIC ZBROJENIA

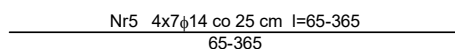
Kierunek x:



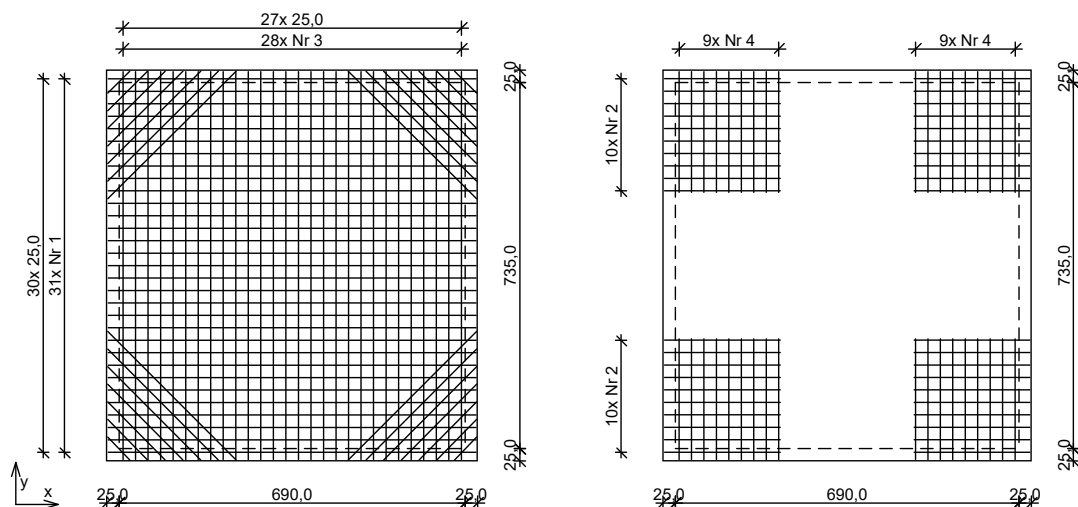
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



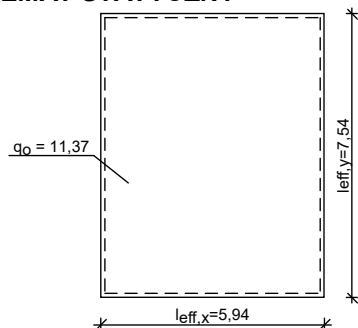
Poz.4.3.1 Płyta krzyżowo zbrojona 6,00x7,60 m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana PE - paroizolacja - założono [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub. 19 cm	4,75	1,10	--	5,23
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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:		9,46	1,20		11,37

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,94$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,54$ m

Grubość płyty **19,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 22,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 18,87 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 16,93 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 33,78 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 25,36 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,08 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 11,71 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 10,51 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 33,78 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 21,11 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Śred. prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$, Śred. prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Kierunek x: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,38 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,28\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 22,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rdx} = 30,08 \text{ kNm/mb}$ (75,4%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 33,78 \text{ kN/mb} < V_{Rdx} = 124,15 \text{ kN/mb}$ (27,2%)

Kierunek y: Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 14,08 \text{ kNm/mb} < M_{Rdy} = 19,67 \text{ kNm/mb}$ (71,6%)

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

Podpora:

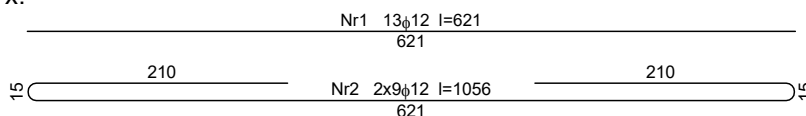
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdy} = 33,78 \text{ kN/mb} < V_{Rdy} = 115,40 \text{ kN/mb}$ (29,3%)

Ugięcie całkowite płyty:

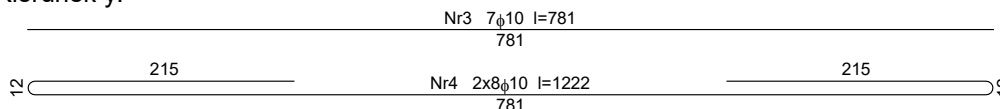
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,39 \text{ mm} < a_{lim} = 29,70 \text{ mm}$ (68,7%)

SZKIC ZBROJENIA

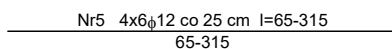
Kierunek x:



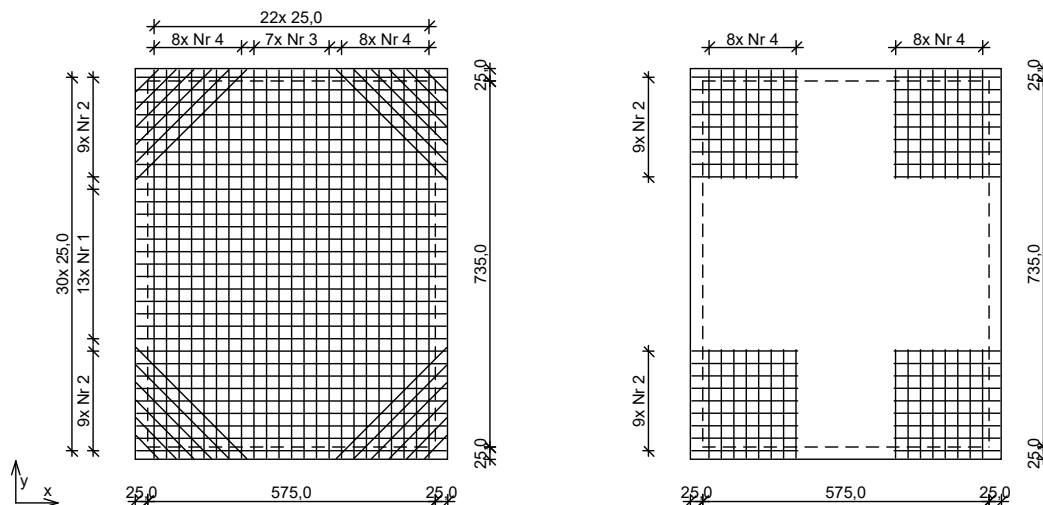
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górną):



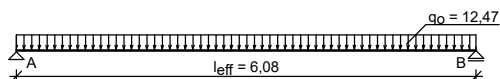
Poz.4.4 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=5,85$ m ($L_o=6,10$ m)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.23 cm	5,75	1,10	--	6,33
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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 :		10,46	1,19		12,47

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 6,08$ m
Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 57,64$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 48,33$ kNm/m
Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 43,83$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 37,92$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu: Klasa betonu: **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa
Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,59$

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 14 \text{ mm}$
Zbrojenie rozdzielcze (konstr.): Kl. stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$
Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 12,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 57,64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 100,66 \text{ kNm/mb}$ (57,3%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,2%)

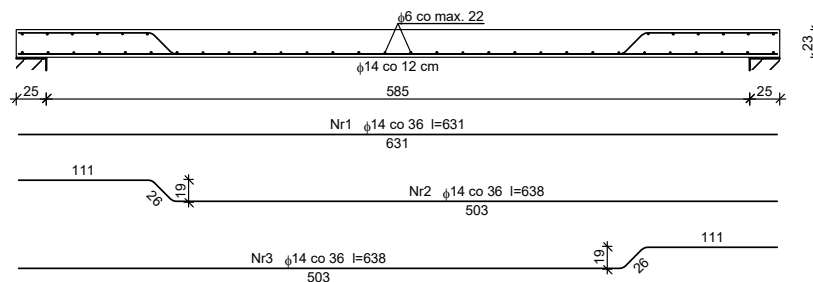
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,49 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (98,3%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 157,98 \text{ kN/mb}$ (24,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6 \text{ co max. } 22,0 \text{ cm}$ o $A_s = 1,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



Poz.4.5 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=4,40 \text{ m}$ ($L_o=4,65 \text{ m}$)

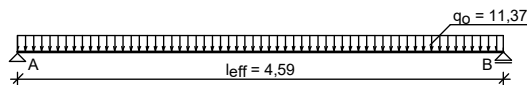
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub. 19 cm	4,75	1,10	--	5,23
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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: 9,46 1,20 11,37

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,59$ m
Grubość płyty 19,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 29,95$ kNm/m,
 Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 22,35$ kNm/m,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 24,91$ kNm/m
 Reakcja obl. $R_A = R_B = 26,10$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu: Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$
Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstr.): Kl. stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Średnica prętów $\phi = 6$ mm
Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obl.: trwała, Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,50$ cm²/mb. Przyjęto **φ12 co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mb ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,95$ kNm/mb < $M_{Rd} = 37,26$ kNm/mb (80,4%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,254$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (84,6%)

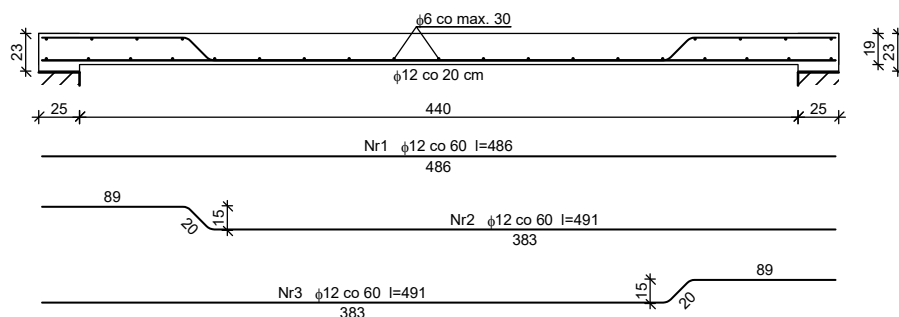
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,69$ mm < $a_{lim} = 22,95$ mm (98,9%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,10$ kN/mb < $V_{Rd1} = 125,52$ kN/mb (20,8%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



Poz.4.6 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=3,45$ m ($L_o=3,70$ m)

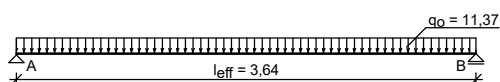
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5	1,20	1,30	--	1,56

	cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]				
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.19 cm	4,75	1,10	--	5,23
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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:	9.46	1.20		11.37

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,64$
Grubość płyty 19,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obl. $M_{Sd} = 18,84$ kNm/m, Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 15,67$ kNm/m
 Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 14,05$ kNm/m, Reakcja obl. $R_A = R_B = 20,70$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstr): Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,78$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 22,0 cm** o $A_s = 3,57$ cm²/mb ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,84$ kNm/mb < $M_{Rd} = 24,07$ kNm/mb (78,3%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,207$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (68,9%)

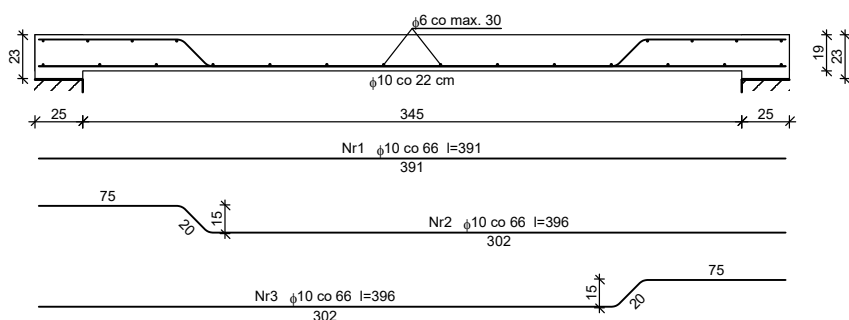
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,76$ mm < $a_{lim} = 18,20$ mm (20,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,70$ kN/mb < $V_{Rd1} = 123,64$ kN/mb (16,7%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

SKIC ZBROJENIA



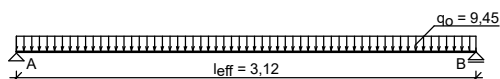
Poz.4.7 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=2,95\text{ m}$ ($L_o=3,25\text{ m}$)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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 :		7,71	1,23		9,45

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,12\text{ m}$
Grubość płyty 12,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 11,50\text{ kNm/m}$,
 Mom. przęsłowy char. dłg. $M_{Sk,lt} = 8,20\text{ kNm/m}$,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 9,38\text{ kNm/m}$
 Reakcja obl. $R_A = R_B = 14,74\text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni,

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500\text{ MPa}$, $f_{yd} = 420\text{ MPa}$, $f_{tk} = 550\text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10\text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstr.): Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500\text{ MPa}$, $f_{yd} = 420\text{ MPa}$, $f_{tk} = 550\text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6\text{ mm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20\text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obl.: trwała, Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przesło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **14,0 cm** o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,72 \text{ kNm/mb}$ (55,5%)

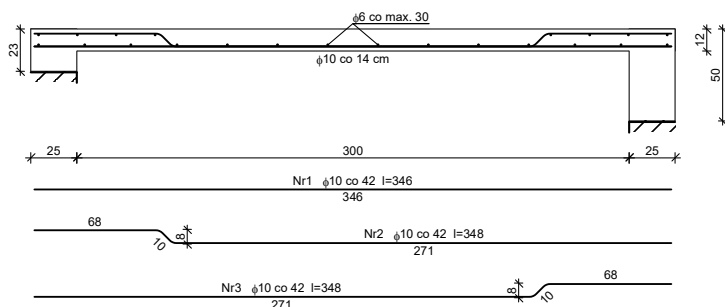
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,105 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (35,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,46 \text{ mm} < a_{lim} = 15,60 \text{ mm}$ (86,3%)

Podpora: Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,74 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 79,15 \text{ kN/mb}$ (18,6%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co **max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



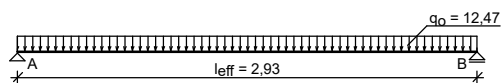
Poz.4.8 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=2,70 \text{ m}$ ($L_o=2,95 \text{ m}$)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [$21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,02 \text{ m}$]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [$24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [$0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [$0,030 \text{ kN/m}^2$]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub. 23 cm	5,75	1,10	--	6,33
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [$19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m}$]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od $1,5 \text{ kN/m}^2$ do $2,5 \text{ kN/m}^2$) [$1,250 \text{ kN/m}^2$]	1,25	1,20	--	1,50
8.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [$1,5 \text{ kN/m}^2$]	1,50	1,40	0,35	2,10
Σ :		10,46	1,19		12,47

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,93 \text{ m}$

Grubość płyty **23,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 13,38 \text{ kNm/m}$,
Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 10,18 \text{ kNm/m}$,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 11,22 \text{ kNm/m}$
Reakcja obl. $R_A = R_B = 18,27 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni,

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,59$

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstr.): Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obl.: trwała, Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A_s = 2,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,53 \text{ kNm/mb}$ (50,5%)

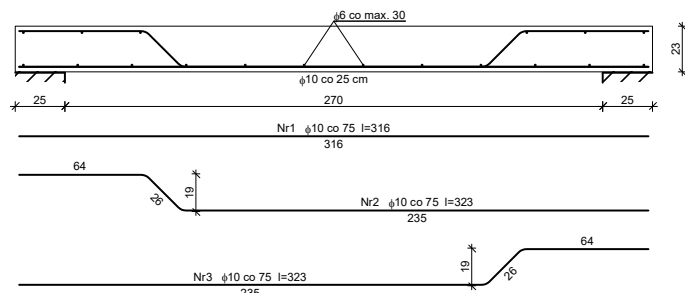
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,99 \text{ mm} < a_{lim} = 14,65 \text{ mm}$ (6,7%)

Podpora: Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 147,81 \text{ kN/mb}$ (12,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SKIC ZBROJENIA



Poz.4.9 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=1,95 \text{ m}$ ($L_o=2,20 \text{ m}$)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

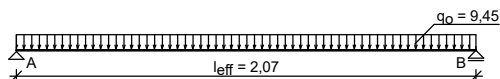
Obciażenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5	1,25	1,20	--	1,50

kN/m ²) [1,250kN/m ²]				
8. 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: 7,71 1,23 9,45

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,07$ m
Grubość płyty **12,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przeszłowy obl. $M_{Sd} = 5,06$ kNm/m,
Mom. przeszłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 3,61$ kNm/m,

Mom. przeszłowy char. $M_{Sk} = 4,13$ kNm/m
Reakcja obl. $R_A = R_B = 9,78$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni,

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8$ mm

Zbroj. rozdzielcze (konstr.): Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulinie: Nom. gr. otul. prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm, Nom. gr. otul. prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obl.: trwała, Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło:

Zbroj. potrz. (war. konstr.) $A_s = 1,30$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ8 co 14,0 cm** o $A_s = 3,59$ cm²/mb ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,06$ kNm/mb $< M_{Rd} = 13,79$ kNm/mb (36,7%)

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

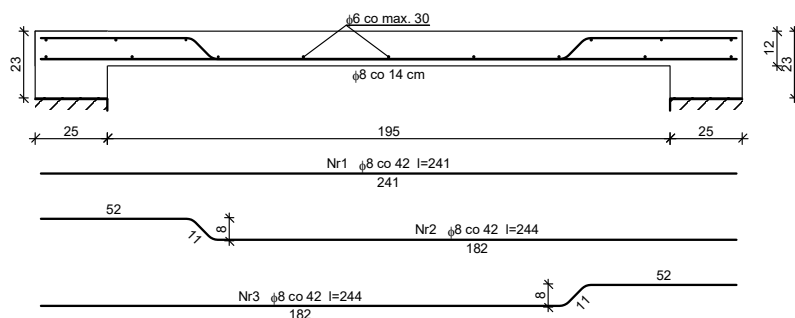
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,30$ mm $< a_{lim} = 10,35$ mm (12,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,78$ kN/mb $< V_{Rd1} = 77,31$ kN/mb (12,6%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



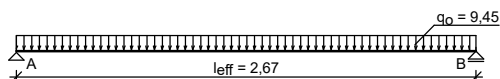
Poz.4.10 Płyta jednokierunkowo zbrojona $L_n=2,55$ m ($L_o=2,80$ m)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m ³ ·0,05m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Folia budowlana - paroizolacja - przyjęto [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) [1,250kN/m ²]	1,25	1,20	--	1,50
8.	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 :		7,71	1,23		9,45

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,67$ mGrubość płyty **12,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 8,42$ kNm/m,
 Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 6,00$ kNm/m,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 6,87$ kNm/m
 Reakcja obl. $R_A = R_B = 12,61$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu: Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska RH = 50%Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$ Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów w pręśle $\phi_d = 8$ mmZbroj. rozdzielcze (konstr.): Kl. stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 6$ mmOtulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

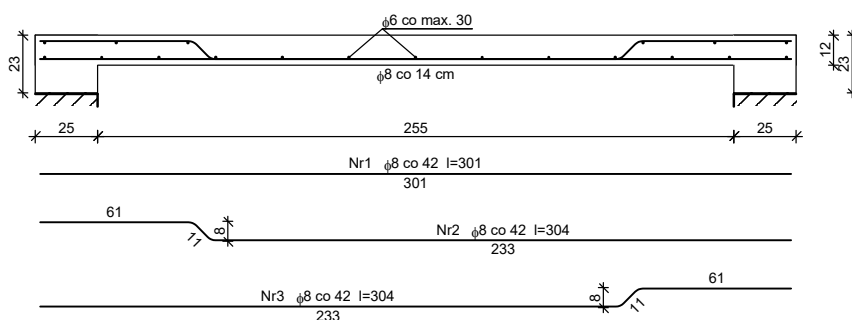
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm,Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło: Zbroj. potrz. $A_s = 2,15$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 14,0 cm** o $A_s = 3,59$ cm²/mb ($\rho = 0,37\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,42$ kNm/mb < $M_{Rd} = 13,79$ kNm/mb (61,0%)Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,096$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (31,9%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,60$ mm < $a_{lim} = 13,35$ mm (27,0%)Podpora: Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,61$ kN/mb < $V_{Rd1} = 77,31$ kN/mb (16,3%)Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

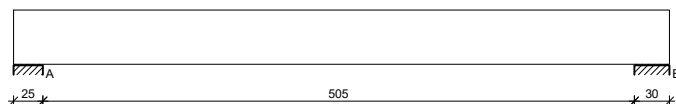
SZKIC ZBROJENIA



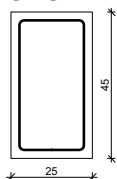
Poz.5 Belki i podciąg w poziomach stropów nad piwnicami, parterem, I i II piętem

Poz.5.1 Podciąg obciążony obustronnie stropami $L_n=5,05\text{ m}$ ($L_o=5,30\text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

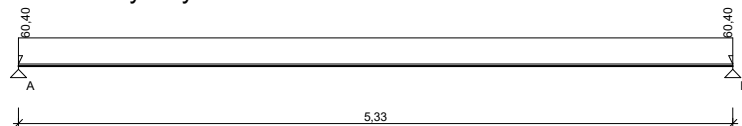
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.4.3 $0,5 \cdot 6,65 \cdot 9,46 =$ [31,450kN/m]	31,45	1,20	--	37,74	cała belka
2.	Strop poz.4.7 $0,5 \cdot 3,25 \cdot 7,71 =$ [12,530kN/m]	12,53	1,23	--	15,41	cała belka
3.	Ścianka porotherm 11.5 profi $(0,115 \cdot 8,20 + 0,57) \cdot 2,50 =$ [3,780kN/m]	3,78	1,10	--	4,16	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,45m · 25,0kN/m ³]	2,81	1,10	--	3,09	cała belka
$\Sigma:$		50,57	1,19		60,40	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500\text{ MPa}$, $f_{yd} = 420\text{ MPa}$, $f_{tk} = 550\text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12\text{ mm}$, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 25\text{ mm}$

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

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

Otulenie: Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm} \rightarrow$ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 22 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

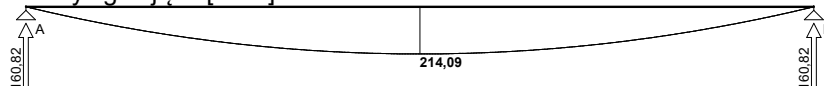
Sytuacja obliczeniowa: trwała, Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

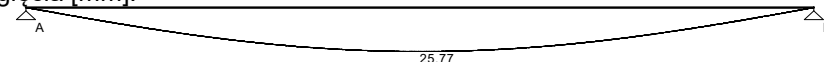
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 214,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 15,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 25** o $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,93\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 214,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 254,44 \text{ kNm}$ (84,1%)

Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 128,65 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 100 mm** na odcinku 120,0 cm przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 128,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 140,10 \text{ kN}$ (91,8%)

SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 179,24 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 179,24 \text{ kNm}$

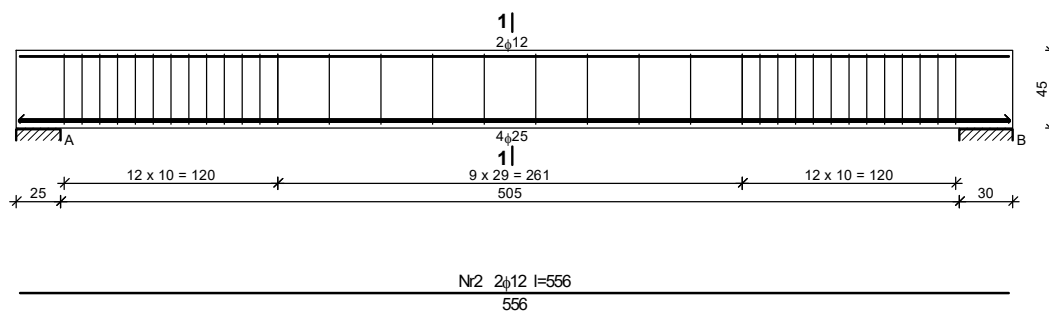
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,169 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,5%)

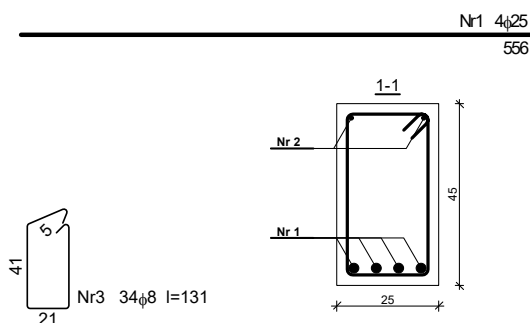
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,77 \text{ mm} < a_{lim} = 5325/200 = 26,62 \text{ mm}$ (96,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 128,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,8%)

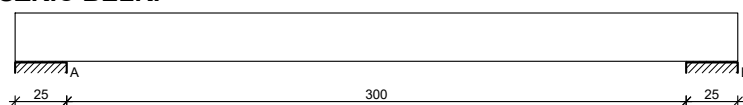
SZKIC ZBROJENIA



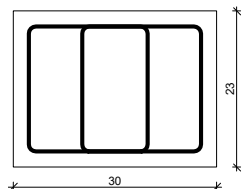


Poz.5.2 Belki pod ściany zewnętrzne w obrębie cofnięcia ściany nad garażami **Ln=3,00 m (Lo=3,25 m)**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 23,0 \text{ cm}$

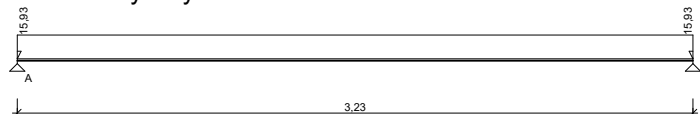
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ściana zewnętrzna POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk o wys. 2,72 m $(0,30 \cdot 8,50 + 0,15 \cdot 5,50 + 0,57) \cdot 2,72 =$ [8,690 kN/m]	8,69	1,20	--	10,43	cała belka
2.	Rezerwa [3,000 kN/m]	3,00	1,20	--	3,60	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,30m · 0,23m · 25,0 kN/m³]	1,73	1,10	--	1,90	cała belka
Σ :		13,42	1,19		15,93	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie: Klasa środowiska: **XC1**

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

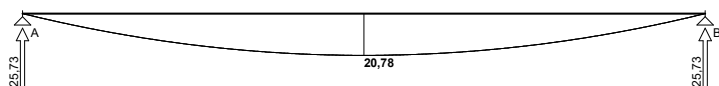
ZAŁOŻENIA

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

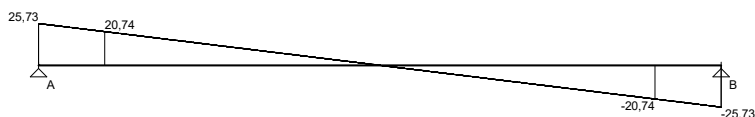
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

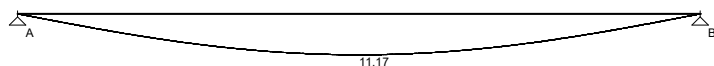
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,01 \text{ kNm}$ (61,1%)

Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ6 co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,63 \text{ kN}$ (39,4%)

SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,50 \text{ kNm}$

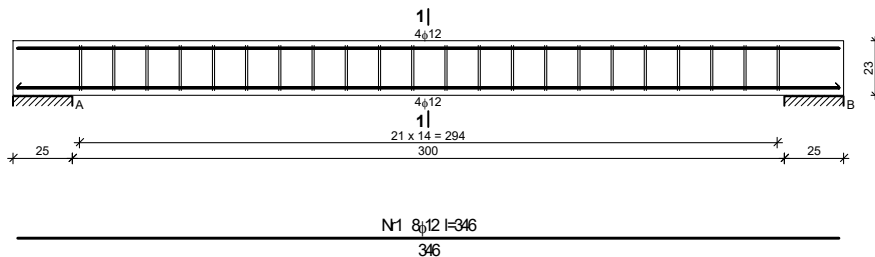
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,5%)

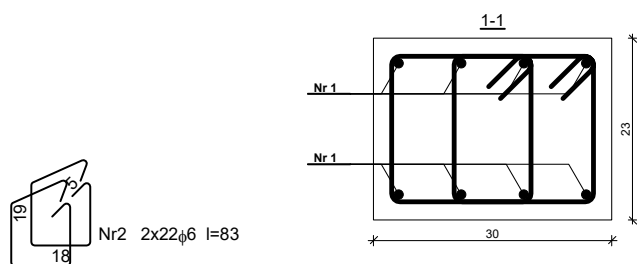
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,17 \text{ mm} < a_{lim} = 3230/200 = 16,15 \text{ mm}$ (69,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

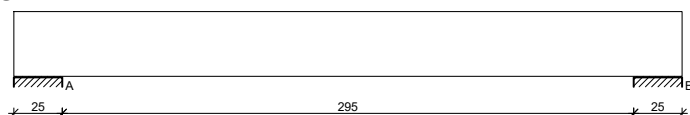
SZKIC ZBROJENIA



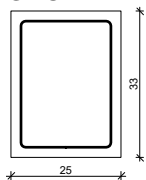


Poz.5.3 Belka obciążona stropem poz.4.9 i schodami poz.6.3 $L_n=2,95\text{ m}$ ($L_o=3.20\text{ m}$)

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 33,0\text{ cm}$

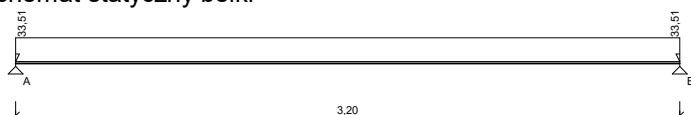
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ze stropu poz.4.9 $(0,5 \cdot 1,95 + 0,25) \cdot 7,71 = [9,440\text{kN/m}]$	9,44	1,23	--	11,61	cała belka
2.	Z poz.6.4 reakcja B $[13,700\text{kN/m}]$	13,70	1,17	0,81	16,03	cała belka
3.	Obciążenia nieprzewidziane - założono $[3,000\text{kN/m}]$	3,00	1,20	--	3,60	cała belka
4.	Ciężar własny belki $[0,25\text{m} \cdot 0,33\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,06	1,10	--	2,27	cała belka
$\Sigma:$		28,20	1,19		33,51	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500\text{ MPa}$, $f_{yd} = 420\text{ MPa}$, $f_{tk} = 550\text{ MPa}$

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

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

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

Otulenie: Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA

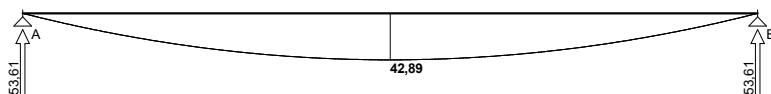
Sytuacja obliczeniowa: trwała, Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3\text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tabl. 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

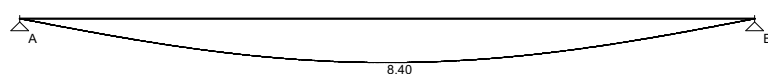
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,89$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,89$ kNm < $M_{Rd} = 52,29$ kNm (82,0%)

Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 39,44$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 39,44$ kN < $V_{Rd1} = 58,78$ kN (67,1%)

SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,10$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,76$ kNm

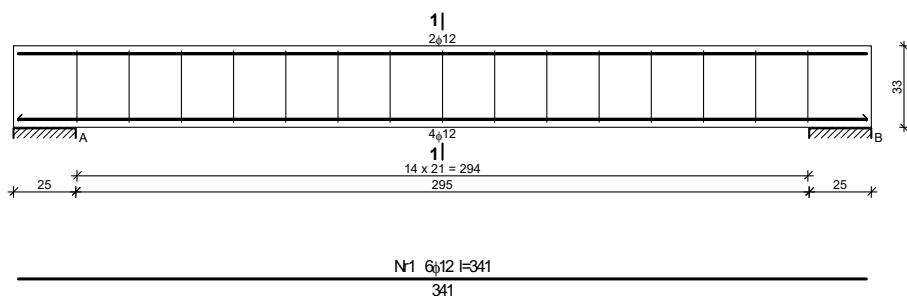
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,214$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (71,4%)

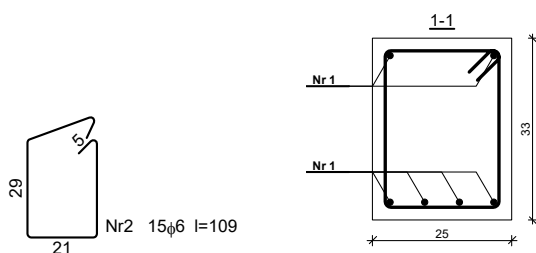
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,40$ mm < $a_{lim} = 3200/200 = 16,00$ mm (52,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 37,75$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

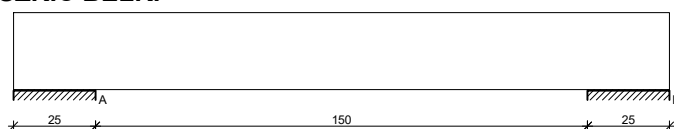




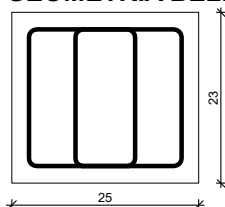
UWAGA: Belka wystająca 10 cm ponad strop z uwagi na różnice w grubości warstw wyposażenia na stropach i elementach klatki schodowej.

Poz.5.4 Belka obciążona obustronnie stropami poz.4.4 i 4.6 $L_n=1,50$ m

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 23,0$ cm

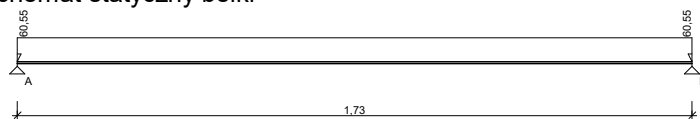
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.4.4 $0,5 \cdot 6,10 \cdot 10,46 =$ [31,900kN/m]	31,90	1,19	--	37,96	cała belka
2.	Strop poz.4.6 $0,5 \cdot 3,70 \cdot 9,46 =$ [17,500kN/m]	17,50	1,20	--	21,00	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m · 0,23m · 25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
$\Sigma:$		50,84	1,19		60,55	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm, Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie: Klasa środowiska: **XC1**

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

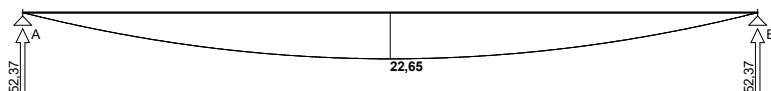
ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tabl. 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

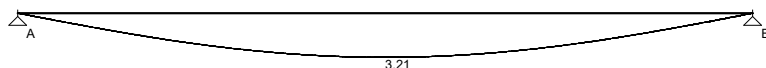
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,29 \text{ kNm}$ (68,0%)

Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 33,42 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 33,42 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,63 \text{ kN}$ (73,2%)

SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,02 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,02 \text{ kNm}$

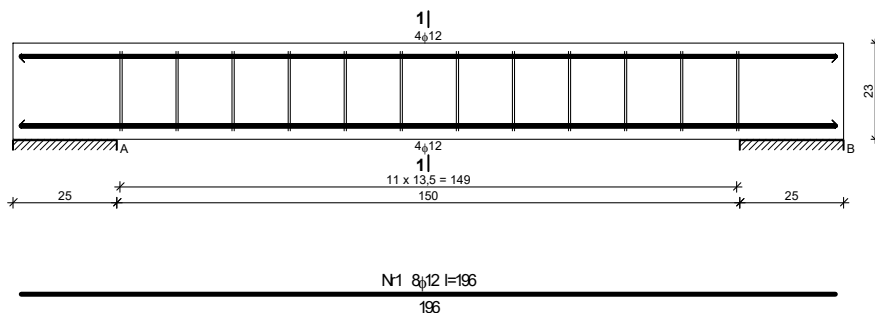
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,5%)

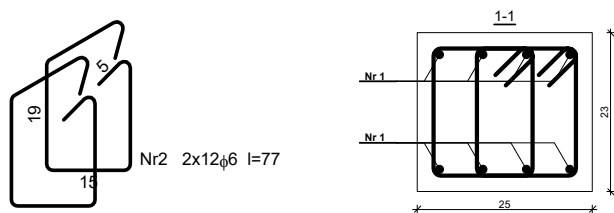
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,21 \text{ mm} < a_{lim} = 1730/200 = 8,65 \text{ mm}$ (37,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 38,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

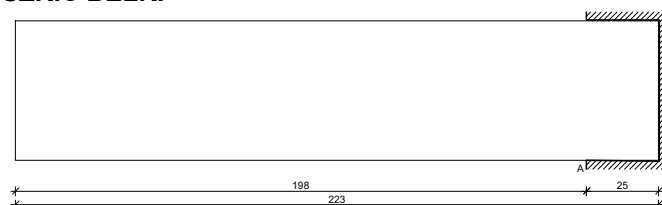
SZKIC ZBROJENIA



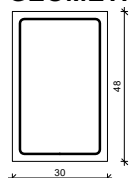


Poz.5.5 Wspornikowe nadproże o wysięgu $L_n=1,98$ m – poziom -0,06; +2,83, +5,78 +8,73

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 48,0$ cm

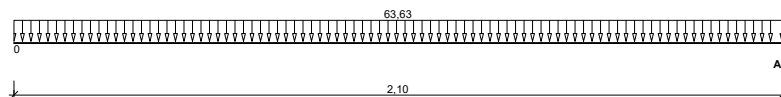
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz. 1.1 z pasma $a=1,98$ m $10,46 \cdot 1,98 = [20,710 \text{ kN/m}]$	20,71	1,19	--	24,64	cała belka
2.	Balkon tab.5 $1,75 \cdot 11,77 = [20,600 \text{ kN/m}]$	20,60	1,30	--	26,78	cała belka
3.	Balustrada żelbetowa tab.4 $[2,310 \text{ kN/m}]$	2,31	1,20	--	2,77	cała belka
4.	Mur podokienny ((POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) wys. 1,0 m $(2,41+0,15 \cdot 0,50+0,03 \cdot 19,0) \cdot 1,00 =$ $[3,060 \text{ kN/m}]$	3,06	1,20	--	3,67	cała belka
5.	Stolarka - okno - założono $[1,500 \text{ kN/m}]$	1,50	1,20	--	1,80	cała belka
6.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,48 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
$\Sigma:$		51,78	1,23		63,63	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali **RB500W** \rightarrow klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 16$ mm, Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12$ mm

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

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8$ mm

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

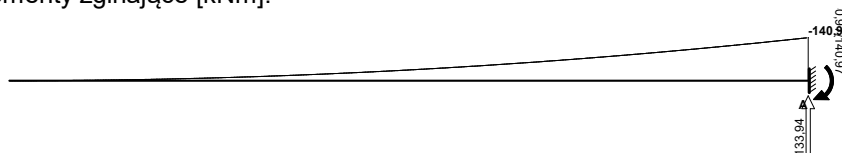
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała, Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Gran. szer. rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tabl. 8)}$

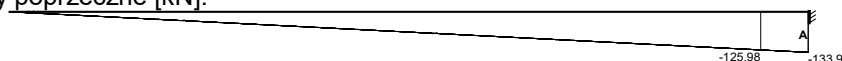
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwódca sił wewnętrznych

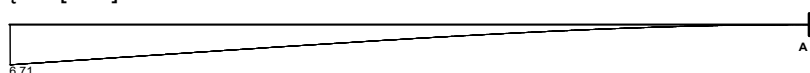
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a) Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)140,97 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{\text{S1}} = 7,92 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5Ø16** o $A_{\text{S}} = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,75\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)140,97 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 174,96 \text{ kNm}$ (80,6%)

Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)125,98 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø8 co 110 mm** na odcinku 88,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)125,98 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 139,73 \text{ kN}$ (90,2%)

SGU: Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)114,72 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)114,72 \text{ kNm}$

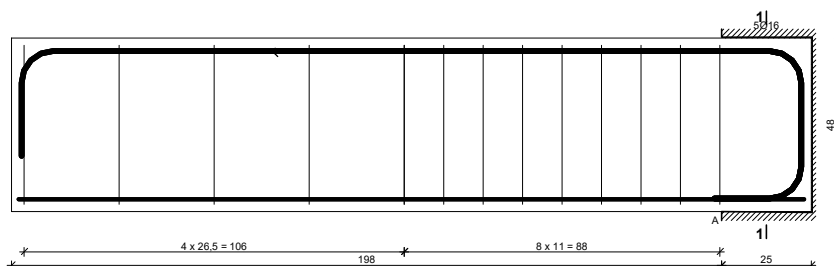
Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{k}} = 0,230 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (76,8%)

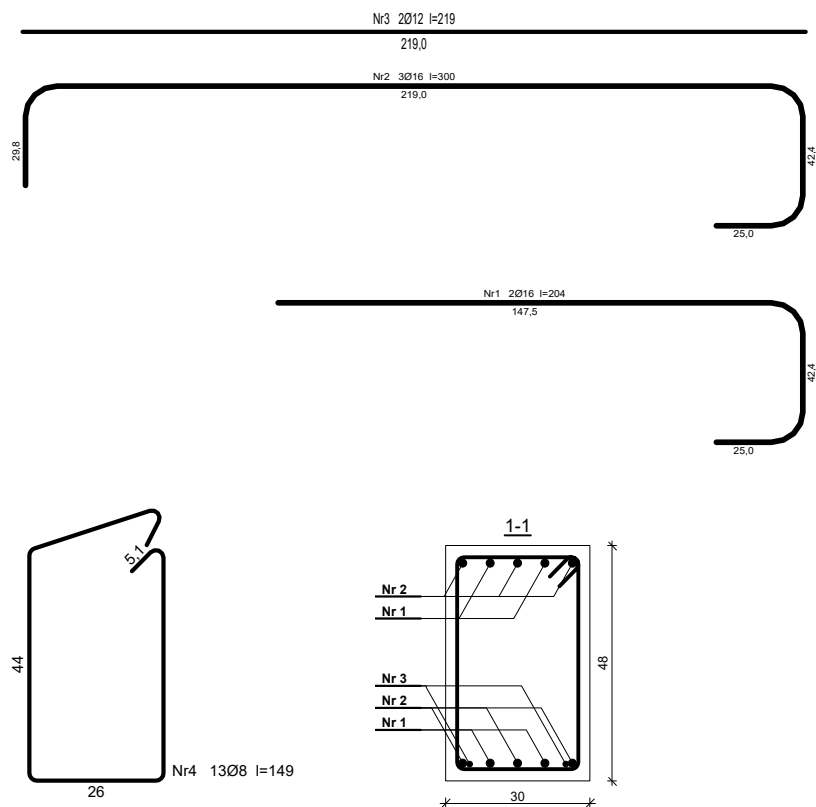
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 6,71 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 2105/150 = 14,03 \text{ mm}$ (47,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 102,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_{\text{k}} = 0,136 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (45,4%)

SZKIC ZBROJENIA



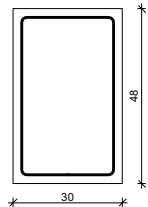


Poz.5.6 Wspornikowe nadproże o wysięgu $L_n=0,88$ m – poziom -0,06; +2,83, +5,78 +8,73

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 48,0$ cm

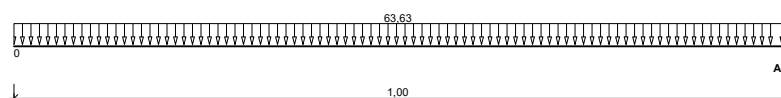
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop poz.1.1 z pasma $a=1,98$ m $10,46 \cdot 1,98 = [20,710 \text{ kN/m}]$	20,71	1,19	--	24,64	cała belka
2.	Balkon tab.5 $1,75 \cdot 11,77 = [20,600 \text{ kN/m}]$	20,60	1,30	--	26,78	cała belka
3.	Balustrada żelbetowa tab.4 $[2,310 \text{ kN/m}]$	2,31	1,20	--	2,77	cała belka
4.	Mur podokienny ((POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) wys. 1,0 m $(2,41+0,15 \cdot 0,50+0,03 \cdot 19,0) \cdot 1,00 = [3,060 \text{ kN/m}]$	3,06	1,20	--	3,67	cała belka
5.	Stołarka - okno - założono $[1,500 \text{ kN/m}]$	1,50	1,20	--	1,80	cała belka
6.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,48 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
$\Sigma:$		51,78	1,23		63,63	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Zbrojenie główne: Gatunek stali **RB500W** \rightarrow klasa A-IIIN, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$, Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

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

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

Otulenie: Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

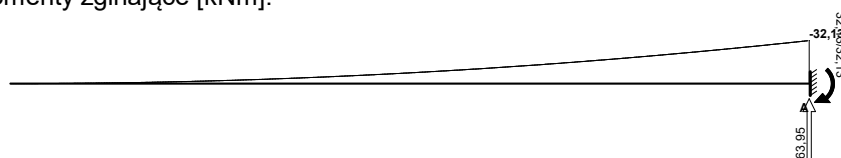
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Gran. ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tabl. 8)}$

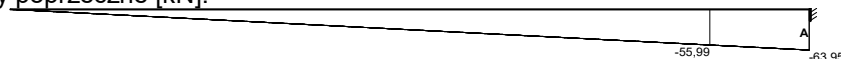
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

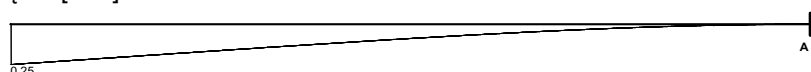
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)32,13 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)32,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 83,86 \text{ kNm}$ (38,3%)

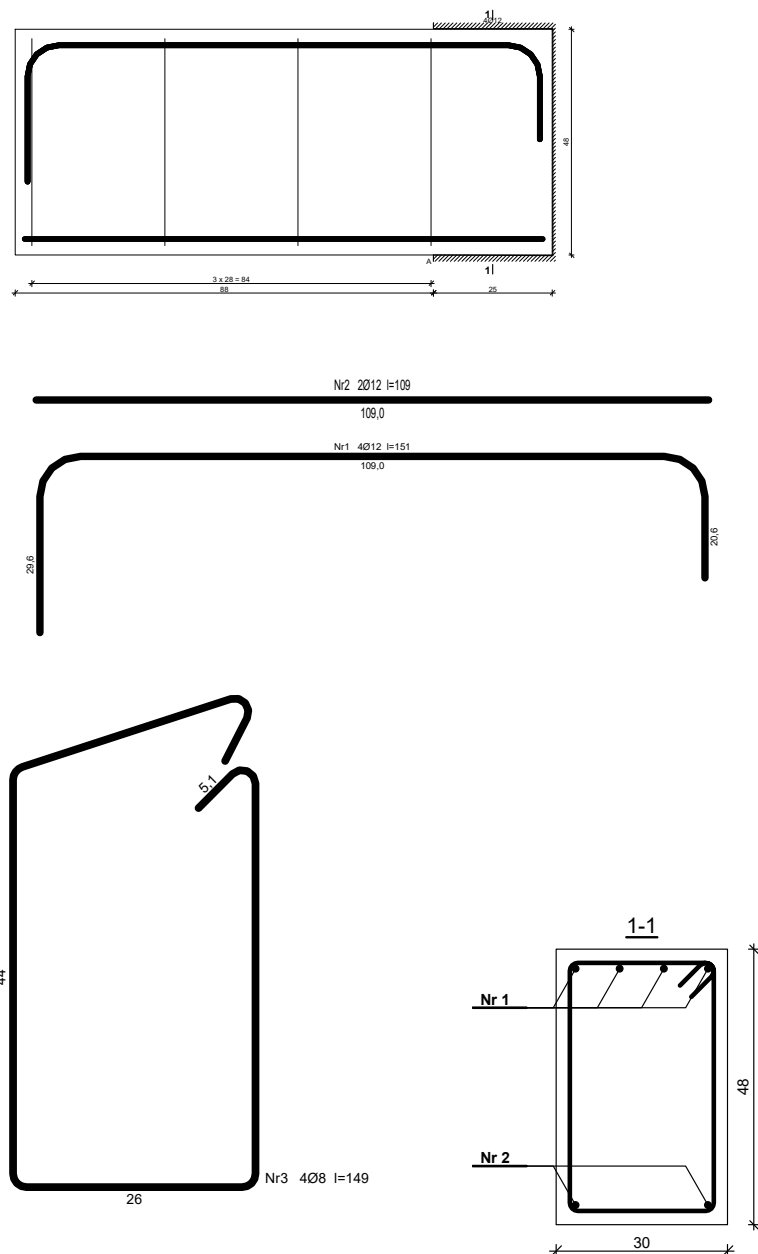
Ścinanie: Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 55,99 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\varnothing 8$ co 330 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 55,99 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,59 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU: Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 26,15 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 26,15 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,25 \text{ mm} < a_{lim} = 1005/150 = 6,70 \text{ mm}$ (3,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 45,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

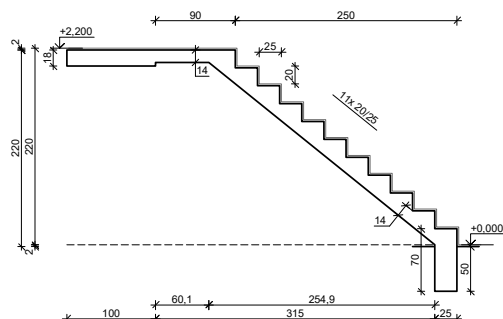
SZKIC ZBROJENIA



Poz.6 Schody wewnętrzne

Poz.6.1 Płyta biegowo – spocznikowa piwniczna 11x20/25 Ln=10x25=2,50 m

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu	$l_n = 2,50$ m
Poziom dolnego spocznika	$H_d = 0,00$ m
Poziom górnego spocznika	$H_g = 2,20$ m
Liczba stopni w biegu	$n = 11$ szt.
Grubość płyty	$t = 14,0$ cm
Długość górnego spocznika	$l_{s,g} = 0,90$ m

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego	2,0 cm,	Okładzina spocznika górnego	2,0 cm
Okładzina pozioma stopni	2,0 cm,	Okładzina pionowa stopni	2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu	1,48 m,	Dusza schodów	0,0 cm
- Schody dwubiegowe			

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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

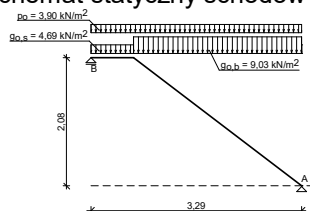
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Ceramiczne płytki podłogowe [21,0kN/m ³] grub.2 cm 0,57 · (1+20,0/25,0)	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 20/25	6,98	1,10	7,68
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,36	1,20	0,44
Σ :		8,10	1,11	9,03

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Ceramiczne płytki podłogowe [21,0kN/m ³] grub.2 cm	0,42	1,20	0,50
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,21	1,12	4,70

Schemat statyczny schodów



Belka B

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	15,95	1,16	0,82	18,57	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		20,45	1,15		23,52	

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$, Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstr.) - płyta: Kl. Stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulinie: Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tabl. 8)}$

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

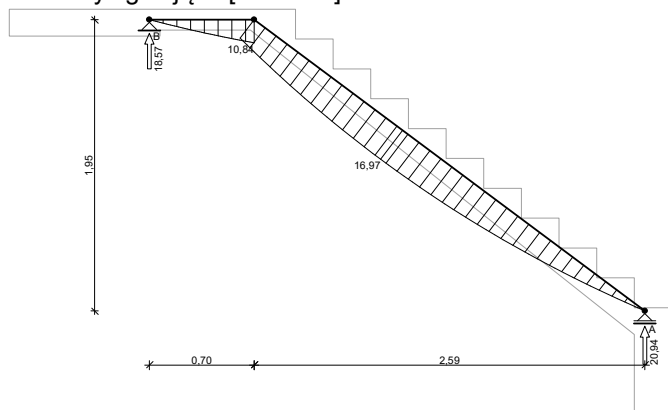
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 16,97 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obl. $R_{Sd,A} = 20,94 \text{ kN/mb}$, Reakcja obl. $R_{Sd,B} = 18,57 \text{ kN/mb}$

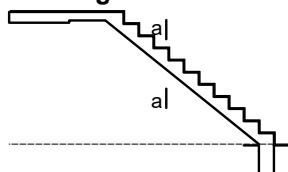
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy

$M_{Sd} = 16,97 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **16,0 cm** o $A_s = 7,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,97 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,20 \text{ kNm/mb} \quad (54,4\%)$

Ścinanie: Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 20,04 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,04 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 61,41 \text{ kN/mb} \quad (32,6\%)$

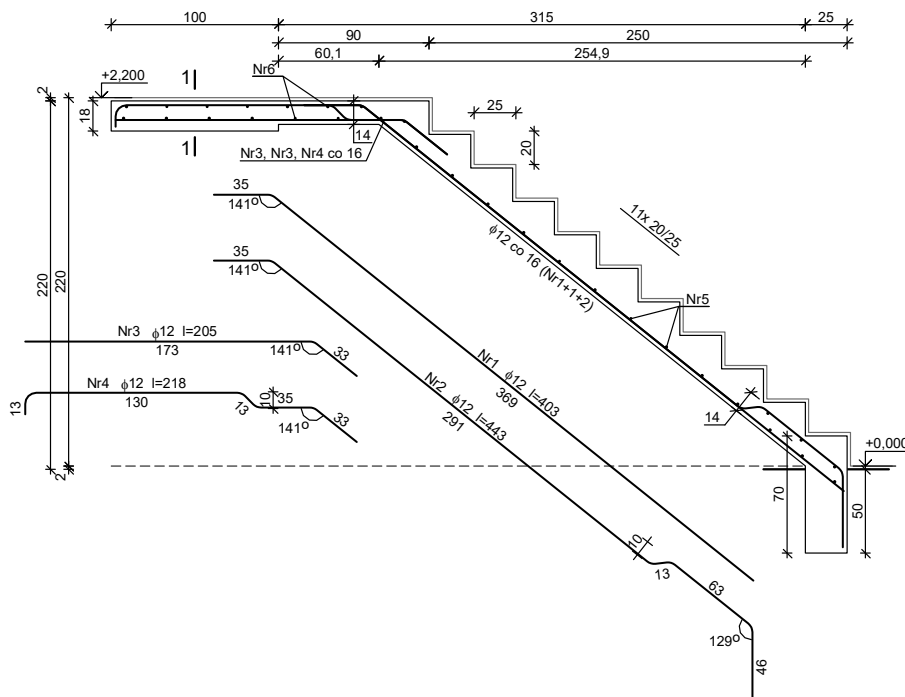
SGU:

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 14,58 \text{ kNm/mb}$, Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 12,02 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk.lt}$: $a(M_{Sk.lt}) = 12,71 \text{ mm} < a_{lim} = 3290/200 = 16,45 \text{ mm} \quad (77,3\%)$

SZKIC ZBROJENIA



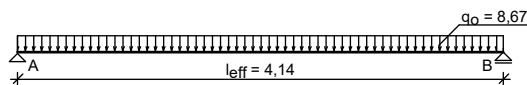
Poz.6.2 Płyta pochylni z poziomu -0,40 na poziom $\pm 0,00$ $L_n=4,00$ m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,35	3,90
	Σ :	7,21	1,20		8,67

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,14$ m
Grubość płyty 14,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przeszłowy obl. $M_{Sd} = 18,58$ kNm/m,
 Mom. przeszłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 11,27$ kNm/m,

Mom. przeszłowy char. $M_{Sk} = 15,45$ kNm/m
 Reakcja obl. $R_A = R_B = 17,95$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,80$

Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm

Zbroj. rozdzielcze (konstr.): Kl. stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,06$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 16,0 cm** o $A_s = 7,07$ cm²/mb ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,58$ kNm/mb < $M_{Rd} = 31,20$ kNm/mb (59,6%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,101$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (33,7%)

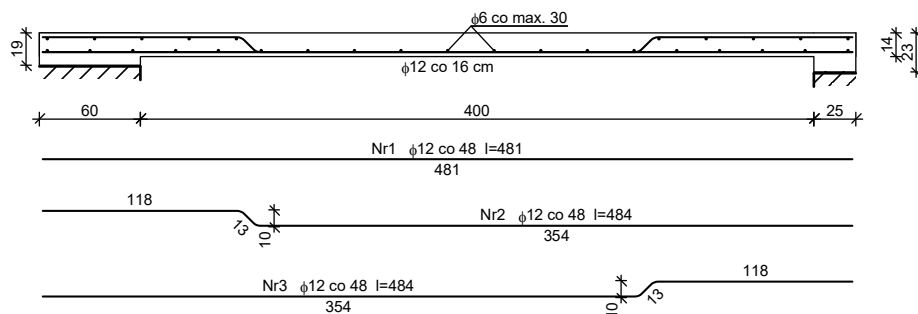
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,43$ mm < $a_{lim} = 20,70$ mm (89,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,95$ kN/mb < $V_{Rd1} = 94,20$ kN/mb (19,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. 30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

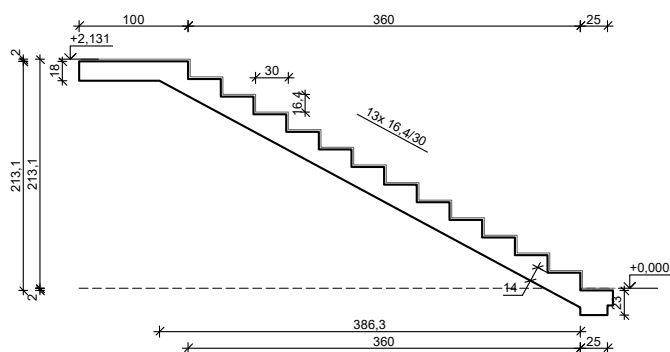
SZKIC ZBROJENIA



UWAGA: Płytę pochylni wykonać ze spadkiem 10 %

Poz.6.3 Płyta biegowe 13x16,39x30,00 Ln=3,60 m

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,60$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m,

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,13$ m

Liczba stopni w biegu $n = 13$ szt.,

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm,

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm,

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,48 m,

Dusza schodów

0,0 cm

- Schody dwubiegowe

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

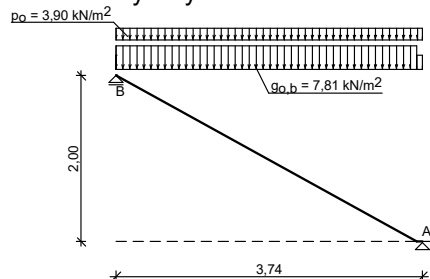
Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

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

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Ceramiczne płytki podłogowe $[21,0kN/m^3]$ grub.2 cm $0,57 \cdot (1+16,4/30,0)$)	0,65	1,20	0,78
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 16,4/30	6,04	1,10	6,64
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm)	0,32	1,20	0,39
Σ :		7,01	1,11	7,81

Schemat statyczny schodów



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	18,54	1,17	0,81	21,68	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		19,97	1,16		23,26	

Belka B

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	18,72	1,17	0,81	21,89	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		23,22	1,16		26,84	

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$, Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta: Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbroj. rozdzielcze (konstr.) - płyta: Kl. stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie: Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tabl. 8)}$

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 20,46 \text{ kNm/mb}$

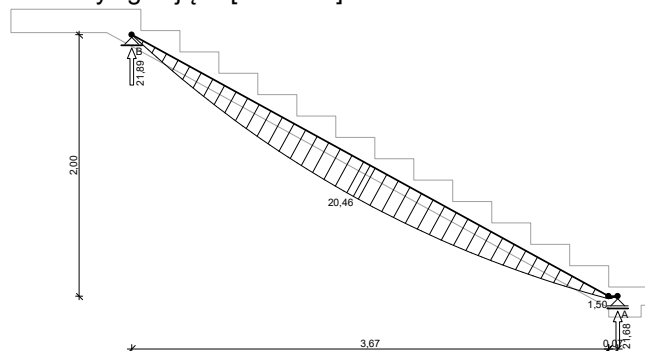
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 21,68 \text{ kN/mb}$,

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 21,89 \text{ kN/mb}$

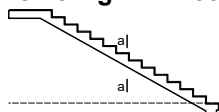
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwódźnia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002

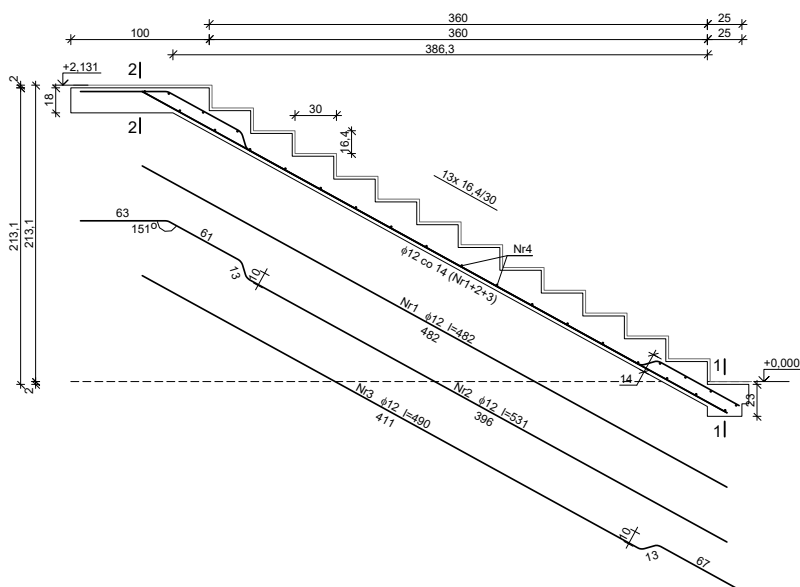


Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,46 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,71\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 35,23 \text{ kNm/mb}$ (58,1%)

Ścinanie: Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,51 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 61,98 \text{ kN/mb}$ (34,7%)

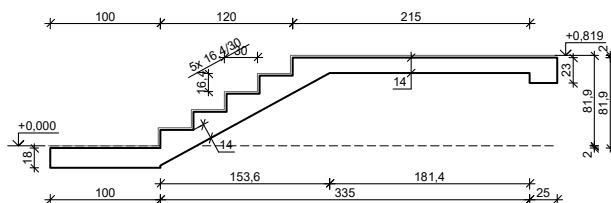
SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,49 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,09 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,2%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,63 \text{ mm} < a_{lim} = 3740/200 = 18,70 \text{ mm}$ (99,6%)

SZKIC ZBROJENIA



Poz.6.4 Płyty biegowo – spocznikowe z półpietra na piętro $L_n=3,35 \text{ m}$

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 1,20 \text{ m}$,

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$,

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

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,15 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 0,82 \text{ m}$

Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego	2,0 cm,	Okładzina spocznika górnego	2,0 cm
Okładzina pozioma stopni	2,0 cm,	Okładzina pionowa stopni	2,0 cm
<u>Wymiary poprzeczne:</u>			
Szerokość biegu	1,48 m,	Dusza schodów	0,0 cm
- Schody dwubiegowe			

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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

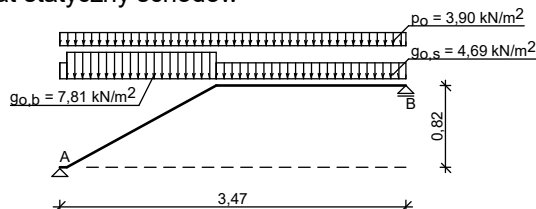
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Ceramiczne płytki podłogowe [21,0kN/m ³] grub.2 cm 0,57·(1+16,4/30,0)	0,65	1,20	0,78
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 16,4/30	6,04	1,10	6,64
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,39
Σ :		7,01	1,11	7,81

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Ceramiczne płytki podłogowe [21,0kN/m ³] grub.2 cm	0,42	1,20	0,50
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,21	1,12	4,70

Schemat statyczny schodów



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	15,81	1,17	0,81	18,49	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		20,31	1,15		23,44	

Belka B

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	13,70	1,17	0,81	16,03	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		15,14	1,16		17,61	

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:	Klasa betonu C25/30 (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa		
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0$ kN/m ³ ,	Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm	
Wilgotność środowiska	RH = 50%,	Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni	

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$
Zbrojenie główne - płyta: Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
Zbroj. rozdzielcze (konstr.) - płyta: Kl. stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm
Otulenie: Klasa środowiska: XC1
 Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm} \rightarrow$ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$, Gran. ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tabl. 8)

WYNIKI - PŁYTA

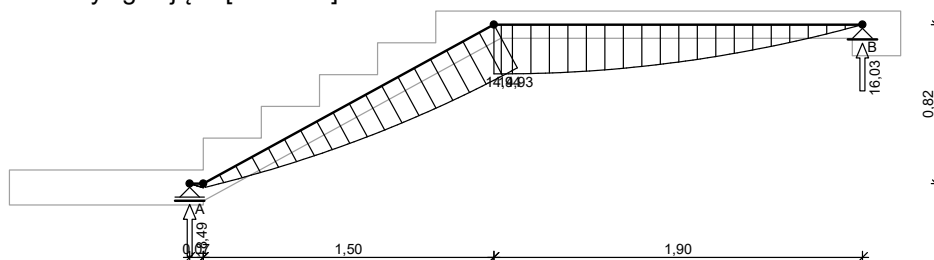
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 14,94 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 18,49 \text{ kN/mb}$, Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 16,03 \text{ kN/mb}$

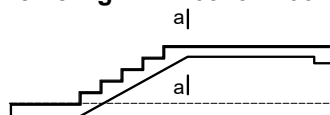
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:

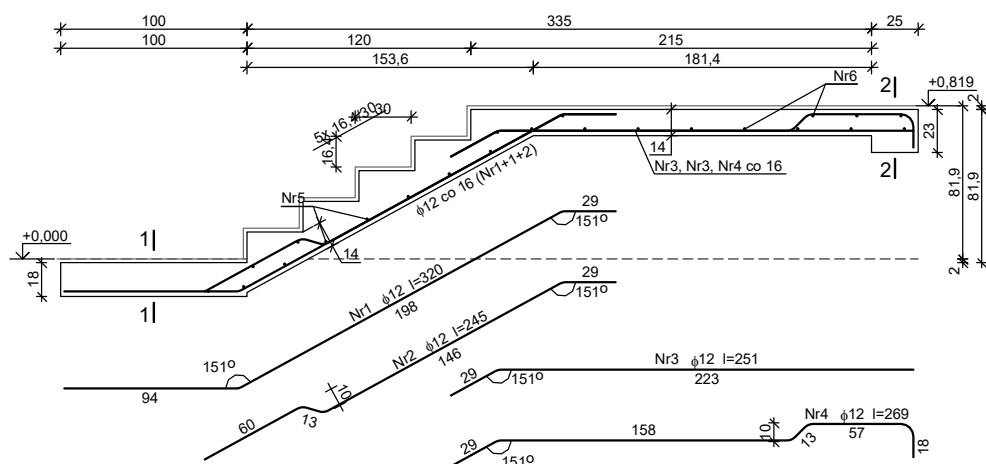


Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**) Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,94 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **16,0 cm** o $A_s = 7,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,94 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,20 \text{ kNm/mb}$ (47,9%)
Ścinanie: Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,89 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,89 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 61,41 \text{ kN/mb}$ (29,1%)
SGU: Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,77 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,28 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,085 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,3%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,46 \text{ mm} < a_{lim} = 3472/200 = 17,36 \text{ mm}$ (66,0%)

SZKIC ZBROJENIA



Poz.6.5 Płyty spocznikowe międzypiętrowe i płyta dachu nad wiatrołapem
 $L_n=2,95\text{ m}$ ($L_o=3,20\text{ m}$)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA PŁYTY SPOCZNIKOWEJ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Z poz.6.3 reakcja B na 1 m szerokości [18,720kN/m ²]	18,72	1,17	0,81	21,90
5.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,35	3,90
Σ :		26,93	1,18		31,68

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA PŁYTY DACHOWEJ

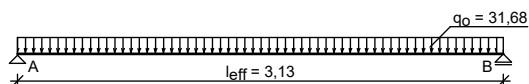
Tablica 2. Obciążenie na płytę dachu wiatrołapu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa termozgrzewalna wierzchniego krycia - założono [0,150kN/m ²]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Papa podkładowa APP gr. 4 mm - założono [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	--	0,07
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ³ ·0,25m]	0,50	1,30	--	0,65
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m]	4,50	1,10	--	4,95
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Śnieg 2 strefa z pasma szer. 0,5 m z uwzględnieniem worków śnieżnych wsp. 2,5 0,72·0,5·2,5 = [0,900kN/m ²]	0,90	1,50	--	1,35
7.	Eksplatacyjne z podestu z pasma szer. 0,5 m 3,0·0,5 = [1,500kN/m ²]	1,50	1,30	--	1,95

8. Ślusarka wysokości około 8 m - założono 100 kg/m ² 1,0*8,0 = [8,000kN/m ²]	8,00	1,20	--	9,60
9. Mur podokienny wys. około 1,0 m z pustaków POROTHERM Profi 30 + styropian + tynk (2,41+0,15*0,50+0,03*19,0)*1,0 = [3,060kN/m ²]	3,06	1,20	--	3,67
Σ:	18,95	1,20	--	22,81

Ostatecznie płytę zwymiarowano dla obciążeń płyty spocznikowej

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,13$ m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Mom. przęsłowy obl. $M_{Sd} = 38,79$ kNm/m,
 Mom. przęsłowy char. dług. $M_{Sk,lt} = 26,24$ kNm/m,

Mom. przęsłowy char. $M_{Sk} = 32,98$ kNm/m
 Reakcja obl. $R_A = R_B = 49,57$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu: Klasa betonu: **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³, Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni, Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,69$
Zbrojenie główne: Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 12$ mm
Zbroj. rozdzielcze (konstr.): Kl. stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Średnica prętów $\phi = 6$ mm
Otulenie: Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA Sytuacja obliczeniowa: trwała

Gran. szer. rys $w_{lim} = 0,3$ mm, Gran. ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tabl. 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,32$ cm²/mb. Przyjęto **φ12 co 16,0 cm** o $A_s = 7,07$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 38,79$ kNm/mb < $M_{Rd} = 43,08$ kNm/mb (90,1%)

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

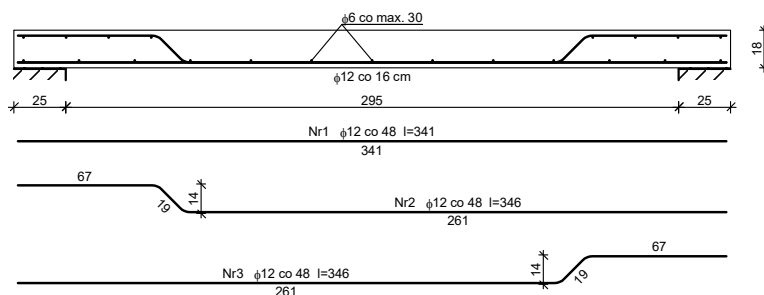
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,24$ mm < $a_{lim} = 15,65$ mm (84,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 49,57$ kN/mb < $V_{Rd1} = 120,82$ kN/mb (41,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



Poz.7 Balkony wspornikowe

Zaprojektowano w postaci żelbetowych wspornikowych płyt wylewanych z betonu żwirowego drobnoziarnistego C 25/30 zbrojonych stalą żebrowaną AIIIIN RB 500 W i gładką AO StOS-b. Grubość płyt przyjęto równą 19 cm. Kotwienie balkonów w stropach poprzez gotowe łączniki z wkładką izolacyjną tzw. „koszyki izolacyjne” np. firmy ISOPRO.

UWAGA: ostatecznego doboru łączników izolacyjnych, sposobu ich kotwienia oraz dozbrojenia płyt na budowie powinien dokonać dostawca łączników izolacyjnych.

Tablica 3. Wyposażenie balkonów

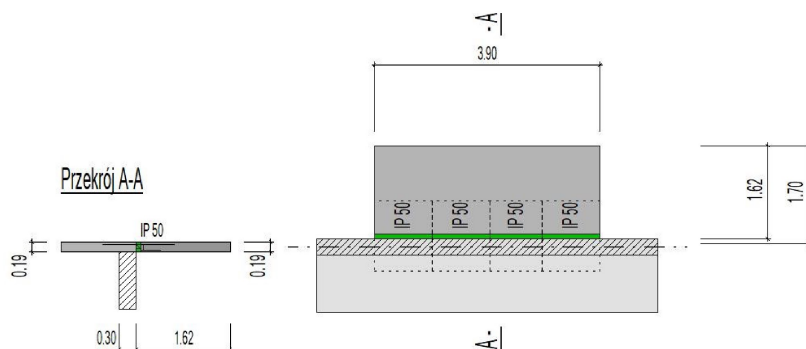
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Ceramiczne płytki podłogowe na kleju grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,30	--	0,55
2.	Elastyczna zaprawa uszczelniająca na bazie cementu gr. 2 mm 0,002*21,0 = [0,040kN/m ²]	0,04	1,30	--	0,05
3.	Warstwa cementowa dociskowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Folia PE + izolacja bitumiczna samoprzylepna - założono [0,030kN/m ²]	0,03	1,30	--	0,04
5.	Zaprawa szpachlowa w spadku 0,5*(0,003+0,03)*21,0 = [0,350kN/m ²]	0,35	1,30	--	0,45
6.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
7.	Tynk mineralny cienkowarstwowy gr. 5 mm 0,005*21,0 = [0,110kN/m ²]	0,11	1,30	--	0,14
Σ :		2,02	1,30	--	2,63

Tablica 4. Balustrada żelbetowa balkonu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Poręcz metalowa na balustradzie - założono [0,100kN/m]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Ścianka żelbetowa obłożona styropianem + tynk cienkowarstwowy (0,08*25,0+0,05*0,50+0,01*19,0)*1,00 = [2,210kN/m]	2,21	1,20	--	2,65
Σ :		2,31	1,20	--	2,78

Poz.7.1 Balkony proste o wysięgu L = 1,70 m – bez okładziny ze styropianu

Pozycja: Isopro1 - Balkon wspornikowy



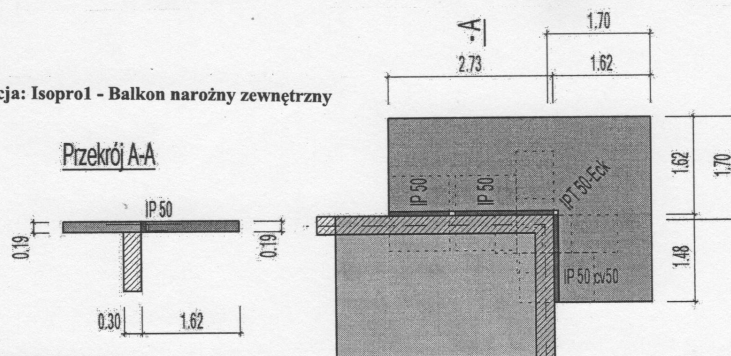
Balkon wspornikowy			
	Szerokość balkonu $L_y = 1.62$ m	Wymiary modelu $Y = 1.70$ m	
	Grubość płyty balkonowej $H = 19$ cm	Grubość płyty stropowej $DH = 19$ cm	
Pionowe obciążenia powierzchniowe:	CieŜar własny płyty $g = 4.75$ kN/m ²	CieŜar własny wykończenia $g_b = 2.02$ kN/m ²	Obciążenie zmienne $q = 4.00$ kN/m ²
Obciążenia liniowe:	Obciążenie od balustrady $g_r = 2.31$ kN/m (po obw.)	Moment krawędziowy $m_r = 0.00$ kNm/m (po obw.)	
Częściowe współczynniki bezpieczeństwa:	Oddziaływania stałe $\gamma_g: 1.35$	Oddziaływania zmienne $\gamma_q: 1.50$	
l _k = 1.70 m		min $M_{Ed} = -31.68$; max $M_{Ed} = -8.80$	max $V_{Ed} = 34.16$; min $V_{Ed} = 10.36$
Wybrano: IP 50 cv35 h190 (Eurocode 2 / DIN EN 1992-1-1)		min $M_{Rd} = -40.30$ kNm/m ≤ min $M_{Ed} = -31.68$ kNm/m; min $M_{Ed} /$ min $M_{Rd} = 0.79$ ≤ 1.00 max $V_{Rd} = 43.50$ kN/m > max $V_{Ed} = 34.16$; max $V_{Ed} /$ max $V_{Rd} = 0.79$ ≤ 1.00	
Maksymalna odległość szczeliny dylatacyjnej: 13.00 m; Zbrojenie poziome w strefie rozciągania na miejscu budowy: $a_{s,erf} = 7.73 \times M_{Ed}/M_{Rd} = 6.08$ [cm ² /m];			

Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych przylegających nie jest przedmiotem tych obliczeń.

Ograniczenie smukłości zginania:	$l_1 = 4.25$ m; $d = 151.00$ mm; $l_1 / d = 28.15 \leq 35$; $l / d = 11.26 \leq 14$
Pionowe przemieszczenie f na końcu wspornika na skutek odkształcenia elementu:	$f = 4.87$ mm
Pionowe przewyższenie f na końcu wspornika na skutek ugięcia płyty:	$f = 0.82$ mm
Zalecane przewyższenie płyty wspornikowej:	$f = 5.69$ mm
Obliczenia od obciążenia użytkowego ze współczynnikiem $q * \psi_2$ ($\psi_2 = 0.30$). Kierunek odwodnienia jest wzięty pod uwagę.	

Poz.7.2 Balkony narożne o wysięgu $L = 1,70$ m – bez okładziny ze styropianu

Pozycja: Isoprol - Balkon narożny zewnętrzny



Balkon narożny zewnętrzny			
Materiał:	Klasa wytrzymałości betonu: C25/30	Otulina betonowa cv = 35 mm	Klasy otoczenia: XC4; XF1
Geometria / Połączenie:	Rodzaj połączenia: Płyta balkonowa - płyta stropowa	Długość połączenia Lax = 2.62 m	Długość połączenia Lay = 1.48 m
	Długość balkonu Lx = 2.73 m	Szerokość balkonu Ly = 1.48 m	Wymiary modelu X = 4.35 m
	Wymiary modelu Y = 3.10 m	Występ Ax = 1.62 m	Występ Ay = 1.62 m
	Grubość płyty balkonowej H = 19 cm	Grubość płyty stropowej DH = 19 cm	
Opcje obliczeń:	Współczynnik skręcania (1 = Usztywnienie na skręcanie, 0 = Podatne na skręcanie) 0.00	Współczynnik odkształcenia poprzecznego v: 0.00	Obliczenie według Leonarda
Pionowe obciążenia powierzchniowe:	Ciężar własny płyty g = 4.75 kN/m²	Ciężar własny wykończenia gb = 2.02 kN/m²	Obciążenie zmienne q = 4.00 kN/m²
Obciążenia liniowe:	Obciążenie od balustrady gr = 2.31 kN/m (po obw.)	Moment krawędziowy mr = 0.00 kNm/m (po obw.)	
Częściowe współczynniki bezpieczeństwa:	Oddziaływania stałe γ_g : 1.35	Oddziaływania zmienne γ_q : 1.50	
Ściana podłużna :		min M_{Ed} = -31.68; max M_{Ed} = -8.80	max V_{Ed} = 34.16; min V_{Ed} = 10.36
Ściana poprzeczna :		min M_{Ed} = -31.68; max M_{Ed} = -8.80	max V_{Ed} = 34.16; min V_{Ed} = 10.36
Obszar narożny, ściana poprzeczna :		min M_{Ed} = -33.70; max M_{Ed} = -10.92	max V_{Ed} = 45.07; min V_{Ed} = 15.23
Obszar narożny, ściana podłużna :		min M_{Ed} = -33.70; max M_{Ed} = -10.92	max V_{Ed} = 45.07; min V_{Ed} = 15.23
Ściana podłużna : Wybrano: IP 50 cv35 h190 (Eurocode 2 / DIN EN 1992-1-1)	min M_{Rd} = -40.30 kNm/m \leq min M_{Ed} = -31.68 kNm/m; min M_{Ed} / min M_{Rd} = 0.79 \leq 1.00 max V_{Rd} = 43.50 kN/m $>$ max V_{Ed} = 34.16; max V_{Ed} / max V_{Rd} = 0.79 \leq 1.00		
Maksymalna odległość szczeliny dylatacyjnej: 13.00 m; Zbrojenie poziome w strefie rozciągania na miejscu budowy: $a_{s,crf}$ = 7.73 x M_{Ed}/M_{Rd} = 6.08 [cm²/m];			
Ściana poprzeczna : Wybrano: IP 50 cv50 h190 (Eurocode 2 / DIN EN 1992-1-1)	min M_{Rd} = -35.10 kNm/m \leq min M_{Ed} = -31.68 kNm/m; min M_{Ed} / min M_{Rd} = 0.90 \leq 1.00 max V_{Rd} = 43.50 kN/m $>$ max V_{Ed} = 34.16; max V_{Ed} / max V_{Rd} = 0.79 \leq 1.00		
Maksymalna odległość szczeliny dylatacyjnej: 13.00 m; Zbrojenie poziome w strefie rozciągania na miejscu budowy: $a_{s,crf}$ = 7.73 x M_{Ed}/M_{Rd} = 6.98 [cm²/m];			
Obszar narożny, ściana poprzeczna : Wybrano: IPT 50-Eck cv35/50 h190 (Eurocode 2 / DIN EN 1992-1-1)	min M_{Rd} = -36.20 kNm \leq min M_{Ed} = -33.70 kNm; min M_{Ed} / min M_{Rd} = 0.93 \leq 1.00 max V_{Rd} = 96.60 kN $>$ max V_{Ed} = 45.07; max V_{Ed} / max V_{Rd} = 0.47 \leq 1.00		
Maksymalna odległość szczeliny dylatacyjnej: 10.10 m; Zbrojenie poziome w strefie rozciągania na miejscu budowy: $a_{s,crf}$ = 15.39 x M_{Ed}/M_{Rd} = 14.33 [cm²/m]; Zbrojenie podwieszające: $a_{s,crf}$ = 4.45 x V_{Ed}/V_{Rd} = 2.08 [cm²/m]			
Obszar narożny, ściana podłużna : Wybrano: IPT 50-Eck cv35/50 h190 (Eurocode 2 / DIN EN 1992-1-1)	min M_{Rd} = -36.20 kNm \leq min M_{Ed} = -33.70 kNm; min M_{Ed} / min M_{Rd} = 0.93 \leq 1.00 max V_{Rd} = 96.60 kN $>$ max V_{Ed} = 45.07; max V_{Ed} / max V_{Rd} = 0.47 \leq 1.00		
Maksymalna odległość szczeliny dylatacyjnej: 10.10 m; Zbrojenie poziome w strefie rozciągania na miejscu budowy: $a_{s,crf}$ = 15.39 x M_{Ed}/M_{Rd} = 14.33 [cm²/m]; Zbrojenie podwieszające: $a_{s,crf}$ = 4.45 x V_{Ed}/V_{Rd} = 2.08 [cm²/m]			

Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych przylegających nie jest przedmiotem tych obliczeń.

Ograniczenie smukłości zginania:	$l_1 / d = 31.95 \leq 35$
Ściana podłużna:	
Pionowe przemieszczenie f na końcu wspornika na skutek odkształcenia elementu:	f = 4.87 mm
Pionowe przewyższenie f na końcu wspornika na skutek ugięcia płyty:	f = 0.82 mm
Zalecane przewyższenie płyty wspornikowej:	f = 5.69 mm; (3.7 x f = 21.04)
Ściana poprzeczna cv50:	
Pionowe przemieszczenie f na końcu wspornika na skutek odkształcenia elementu:	f = 6.90 mm
Pionowe przewyższenie f na końcu wspornika na skutek ugięcia płyty:	f = 0.82 mm
Zalecane przewyższenie płyty wspornikowej:	f = 7.72 mm; (3.7 x f = 28.55)
Obliczenia od obciążenia użytkowego ze współczynnikiem $q \cdot \psi_2$ ($\psi_2 = 0.30$). Kierunek odwodnienia jest wzięty pod uwagę.	

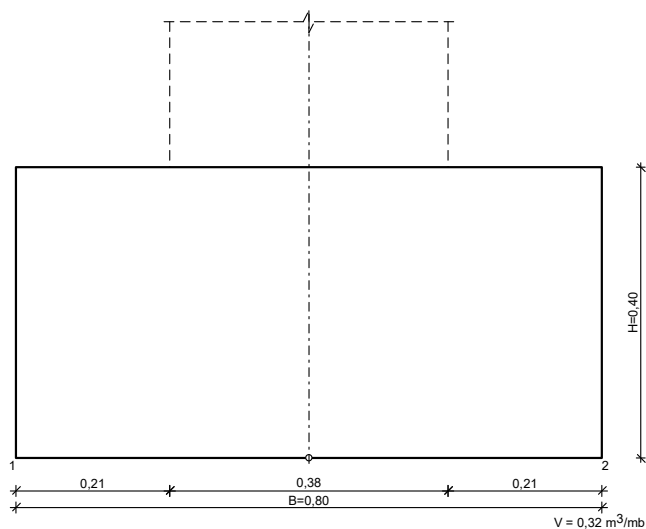
Poz.8 Ławy fundamentowe

Poz.8.1 Ława pod ścianę zewnętrzną Z1

Tablica 3. Obciążenie na ławę w osi "B"

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 $(0,5*7,60+0,80+0,13+0,175)*1,31 = [6,430\text{kN/m}]$	6,43	1,38	--	8,87
2.	Ścianka kolankowa (POROTHERM Profi 30 + styropian + tynk) wys. około 50 cm $(2,41+0,13*0,50+0,03*19,0)*0,50 = [1,520\text{kN/m}]$	1,52	1,20	--	1,82
3.	Wieńce kond. nadziemnych $(0,30*25,0+0,15*0,50+0,015*19,0)*0,23*4 = [7,230\text{kN/m}]$	7,23	1,20	--	8,68
4.	Ściana zewnętrzna (POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) $(2,41+0,15*0,50+0,03*19,0)*2,72*4 = [32,690\text{kN/m}]$	32,69	1,20	--	39,23
5.	Strop poddasza $0,5*7,60*8,16 = [31,010\text{kN/m}]$	31,01	1,18	--	36,59
6.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem $0,5*7,35*10,46*4 = [153,760\text{kN/m}]$	153,76	1,19	--	182,97
7.	Wieniec stropu nad piwnicami $(0,38*25,0+0,10*0,50+0,015*19,0)*0,23 = [2,260\text{kN/m}]$	2,26	1,20	--	2,71
8.	Ściana piwnic z betonitów 38 cm + styropian 10 cm + tynk 2*1,5 cm $(0,38*24,0+0,10*0,50+2*0,015*19,0)*2,35 = [22,890\text{kN/m}]$	22,89	1,10	--	25,18
Σ:		257,79	1,19	--	306,06

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,80 m H = 0,40 m

B_s = 0,38 m e_B = 0,00 m

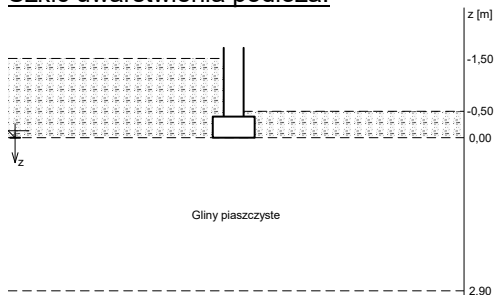
Posadowienie fundamentu:

D = 1,50 m D_{min} = 0,50 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	306,06	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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
 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 $Q_{fN} = 509,0$ kN/mb

$N_r = 320,6$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 509,0$ kN/mb = 412,3 kN/mb (77,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 131,4$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 131,4$ kN/mb = 94,6 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 128,12$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 128,1$ kNm/mb = 92,2 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,89$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,91$ cm

$s = 0,91$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (91,2%)

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]	z [m]	N [kN/mb]	Q_{fN} [kN/mb]	m_N	[%]
1	320,6	509,0	0,63	77,7	0,00	320,6	509,0	0,63	77,7

Nośność pozioma podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]	z [m]	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q_{fT} [kN/mb]	m_T	[%]
1	317,5	0,0	131,4	0,00	0,0	0,00	317,5	0,0	131,4	0,00	0,0

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 poprzeczne zbędne, ławy zbroić podłużnie 4Ø12 A-IIIIN (**RB500W**) + strzemiona Ø6 A0 **StOS-b** co 25 cm

Poz.8.2 Ława pod ścianę zewnętrzną Z2

Tablica 4. Obciążenie na ławę zewnętrzną w osi "I" obciążoną stropami poz.2.3 i 4.3

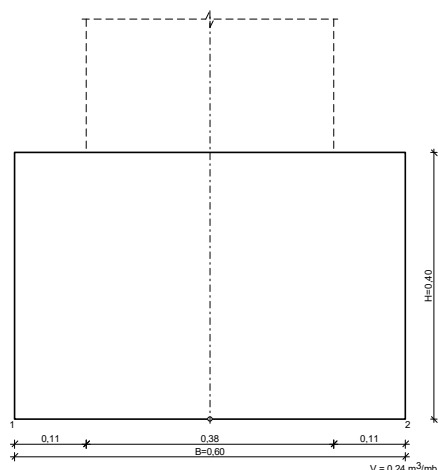
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 $(0,5 \cdot (6,65 - 0,25) + 0,80 + 0,13 + 0,175) \cdot 1,31 = [5,640 \text{ kN/m}]$	5,64	1,38	--	7,78
2.	Ścianka kolankowa (POROTHERM Profi 30 + styropian + tynk) wys. około 50 cm $(2,41 + 0,13 \cdot 0,50 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 0,50 = [1,520 \text{ kN/m}]$	1,52	1,20	--	1,82
3.	Wieńce kond. nadziemnych	7,23	1,20	--	8,68

	(0,30*25,0+0,15*0,50+0,015*19,0)*0,23*4 = [7,230kN/m]				
4.	Ściana zewnętrzna (POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) (2,41+0,15*0,50+0,03*19,0)*2,72*4 = [32,690kN/m]	32,69	1,20	--	39,23
5.	Strop poddasza poz.2.3 0,5*(6,65-0,25)*7,16 = [22,910kN/m]	22,91	1,19	--	27,26
6.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.3 0,5*(6,65-0,25)*9,46*4 = [121,090kN/m]	121,09	1,20	--	145,31
7.	Wieniec stropu nad piwnicami (0,38*25,0+0,10*0,50+0,015*19,0)*0,23 = [2,260kN/m]	2,26	1,20	--	2,71
8.	Ściana piwnic z betonitów 38 cm + styropian 10 cm + tynk 2*1,5 cm (0,38*24,0+0,10*0,50+2*0,015*19,0)*2,35 = [22,890kN/m]	22,89	1,10	--	25,18
Σ:		216,23	1,19	--	257,97

Tablica 5. Obciążenie na ławę zewnętrzną w osi "I" obciążoną stropami poz.2.5 i 4.5

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 (0,5*4,65)+0,80+0,13+0,175)*1,31 = [4,490kN/m]	4,49	1,38	--	6,20
2.	Ścianka kolankowa (POROTHERM Profi 30 + styropian + tynk) wys. około 50 cm (2,41+0,13*0,50+0,03*19,0)*0,50 = [1,520kN/m]	1,52	1,20	--	1,82
3.	Wierce kond. nadziemnych (0,30*25,0+0,15*0,50+0,015*19,0)*0,23*4 = [7,230kN/m]	7,23	1,20	--	8,68
4.	Ściana zewnętrzna (POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) (2,41+0,15*0,50+0,03*19,0)*2,72*4 = [32,690kN/m]	32,69	1,20	--	39,23
5.	Strop poddasza poz.2.5 0,5*(4,65-0,25)*7,16 = [15,750kN/m]	15,75	1,19	--	18,74
6.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.5 0,5*(4,65-0,25)*9,46*4 = [83,250kN/m]	83,25	1,20	--	99,90
7.	Wieniec stropu nad piwnicami (0,38*25,0+0,10*0,50+0,015*19,0)*0,23 = [2,260kN/m]	2,26	1,20	--	2,71
8.	Ściana piwnic z betonitów 38 cm + styropian 10 cm + tynk 2*1,5 cm (0,38*24,0+0,10*0,50+2*0,015*19,0)*2,35 = [22,890kN/m]	22,89	1,10	--	25,18
Σ:		170,08	1,19	--	202,46

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

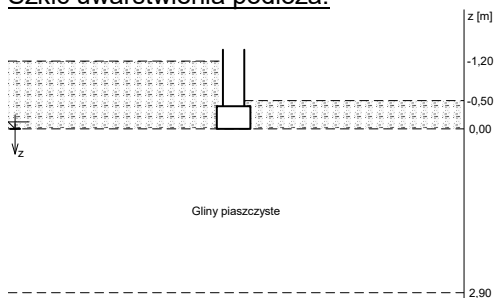
$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$, $B_s = 0,38 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,50 \text{ m}$, Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_d^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	257,97	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$, Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie: Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

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 $Q_{fn} = 380,7$ kN/mb

$N_r = 266,7$ kN/mb $< m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 380,7$ kN/mb = 308,3 kN/mb (86,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 108,5$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 108,5$ kN/mb = 78,1 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 79,82$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 79,8$ kNm/mb = 57,5 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,79$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,81$ cm

$s = 0,81$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (80,6%)

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 poprzeczne zbędne, ławy zbroić podłużnie 4Ø12 A-IIIN (RB500W) + strzemiona Ø6 A0 StOS-b co 25 cm.

Poz.8.3 Ława pod ścianę wewnętrzną W1

Tablica 6. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną stropami poz. 4.1 i 4.4 oraz poz. 2.1 i 2.4

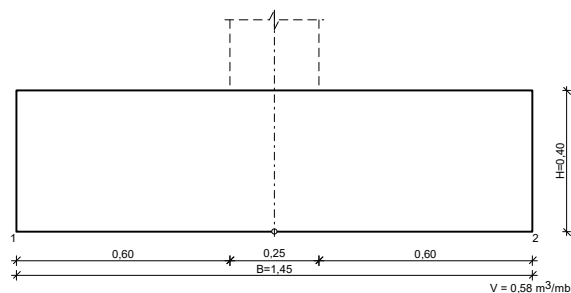
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 poz.2.1 (80 % obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,60 \cdot 1,31 = [3,980 \text{ kN/m}]$	3,98	1,38	--	5,49
2.	Z dachu tab.1 poz.2.4 $0,5 \cdot 6,10 \cdot 1,31 = [4,000 \text{ kN/m}]$	4,00	1,38	--	5,52
3.	Wieżce kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 = [5,750 \text{ kN/m}]$	5,75	1,20	--	6,90
4.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 = [38,840 \text{ kN/m}]$	38,84	1,20	--	46,61
5.	Strop poddasza poz.2.1 (80% obc. trójkątnego)	24,81	1,18	--	29,28

	$0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,60 \cdot 8,16 = [24,810 \text{ kN/m}]$				
6.	Strop poddasza poz.2.4 $0,5 \cdot 6,10 \cdot 8,16 = [24,890 \text{ kN/m}]$	24,89	1,18	--	29,37
7.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętem poz.4.1 (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,35 \cdot 10,46 \cdot 4 = [123,010 \text{ kN/m}]$	123,01	1,19	--	146,38
8.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętem poz.4.1 (80% obc. trójkątnego) $0,5 \cdot 5,85 \cdot 10,46 \cdot 4 = [122,380 \text{ kN/m}]$	122,38	1,19	--	145,63
9.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73
10.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk $2 \cdot 1,5 \text{ cm}$ $(0,25 \cdot 24,0 + 2 \cdot 0,015 \cdot 19,0) \cdot 2,35 = [15,440 \text{ kN/m}]$	15,44	1,10	--	16,98
$\Sigma:$		364,54	1,19	--	433,89

Tablica 7. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną stropami poz. 4.1 i 4.2 oraz 2.1 i 2.2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 (80% obc. trójkątnego) $0,8 \cdot 7,60 \cdot 1,31 = [7,960 \text{ kN/m}]$	7,96	1,38	--	10,98
2.	Wieżce kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 = [5,750 \text{ kN/m}]$	5,75	1,20	--	6,90
3.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 = [38,840 \text{ kN/m}]$	38,84	1,20	--	46,61
4.	Strop poddasza (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 7,60 \cdot 8,16 = [49,610 \text{ kN/m}]$	49,61	1,18	--	58,54
5.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętem (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 7,35 \cdot 10,46 \cdot 4 = [246,020 \text{ kN/m}]$	246,02	1,19	--	292,76
6.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73
7.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk $2 \cdot 1,5 \text{ cm}$ $(0,25 \cdot 24,0 + 2 \cdot 0,015 \cdot 19,0) \cdot 2,35 = [15,440 \text{ kN/m}]$	15,44	1,10	--	16,98
$\Sigma:$		365,06	1,19	--	434,51

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

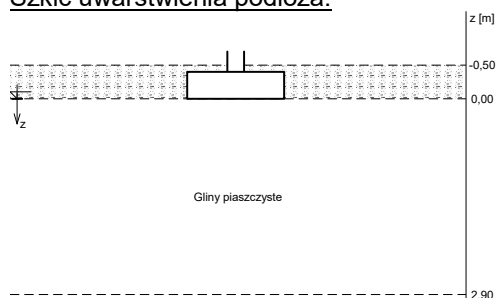
$B = 1,45 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	434,51	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³, Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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

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 $Q_{fN} = 961,6$ kN/mb

$N_r = 452,7$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 961,6$ kN/mb = 778,9 kN/mb (58,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{\text{gr}} = 192,1 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{\text{gr}} = 0,72 \cdot 192,1 \text{ kN/mb} = 138,3 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{\text{ob},2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{\text{ub},2} = 325,67 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 325,7 \text{ kNm/mb} = 234,5 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 1,06 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 1,10 \text{ cm}$

$s = 1,10 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 2,00 \text{ cm} \quad (54,9\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{\text{sd}} = (g+q)_{\text{max}} \cdot A = 90,9 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{\text{rd}} = f_{\text{ctd}} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}$

$N_{\text{sd}} = 90,9 \text{ kN/mb} < N_{\text{rd}} = 309,0 \text{ kN/mb} \quad (29,4\%)$

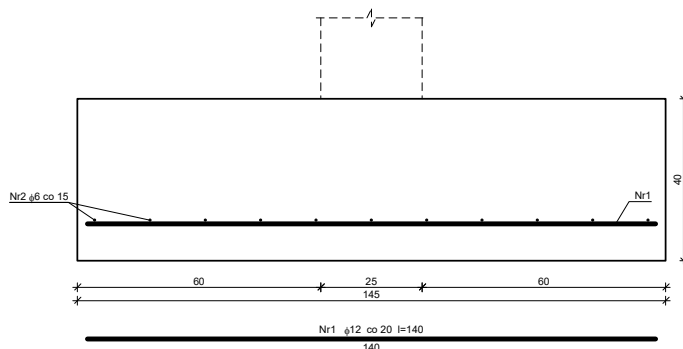
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 5,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



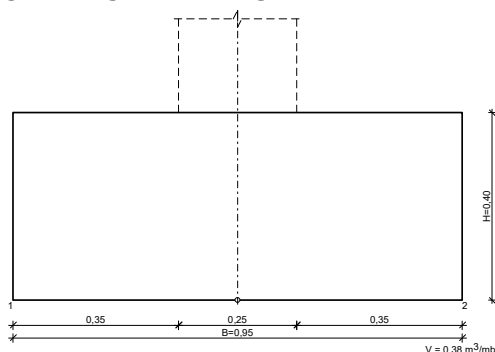
Poz.8.4 Ława pod ścianę wewnętrzną W2

Tablica 8. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną stropami poz. 4.2 i 4.9 oraz poz. 2.2 i 2.9

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 poz.2.2 (80 % obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,60 \cdot 1,31 = [3,980 \text{ kN/m}]$	3,98	1,38	--	5,49
2.	Z dachu tab.1 poz.2.9 $0,5 \cdot 2,20 \cdot 1,31 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,38	--	1,99
3.	Wieżce kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 = [5,750 \text{ kN/m}]$	5,75	1,20	--	6,90
4.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 = [38,840 \text{ kN/m}]$	38,84	1,20	--	46,61
5.	Strop poddasza poz.2.2 (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,60 \cdot 8,16 = [24,810 \text{ kN/m}]$	24,81	1,18	--	29,28
6.	Strop poddasza poz.2.9 $0,5 \cdot 2,20 \cdot 8,16 = [8,980 \text{ kN/m}]$	8,98	1,18	--	10,60
7.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem	123,01	1,19	--	146,38

poz.4.2 (80% obc. trójkątnego) 0,80*0,5*7,35*10,46*4 = [123,010kN/m]					
8.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem	30,07	1,23	--	36,99
poz.4.9 0,5*1,95*7,71*4 = [30,070kN/m]					
9.	Wieniec stropu nad piwnicami 0,25*0,23*25,0 = [1,440kN/m]	1,44	1,20	--	1,73
10.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk 2*1,5 cm (0,25*24,0+2*0,015*19,0)*2,35 = [15,440kN/m]	15,44	1,10	--	16,98
Σ:		253,76	1,19	--	302,94

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

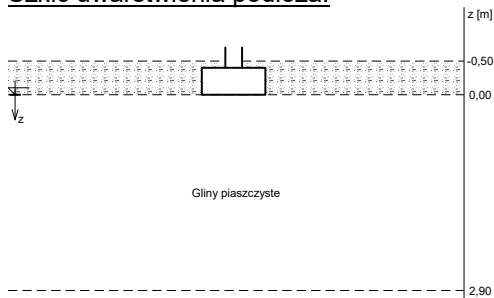
B = 0,95 m H = 0,40 m B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	302,94	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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: $0,50$

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 $Q_{fN} = 616,0 \text{ kN/mb}$

$N_r = 314,7 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 616,0 \text{ kN/mb} = 499,0 \text{ kN/mb}$ (63,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 132,5 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 132,5 \text{ kN/mb} = 95,4 \text{ kN/mb}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 148,39 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 148,4 \text{ kNm/mb} = 106,8 \text{ kNm/mb}$ (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,81 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,84 \text{ cm}$

$s = 0,84 \text{ cm} < s_{dop} = 2,00 \text{ cm}$ (41,8%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 13,6 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 13,6 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 309,0 \text{ kN/mb}$ (4,4%)

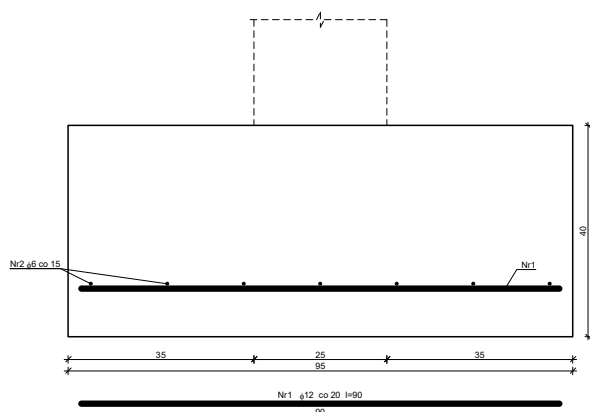
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 2,13 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SKIC ZBROJENIA

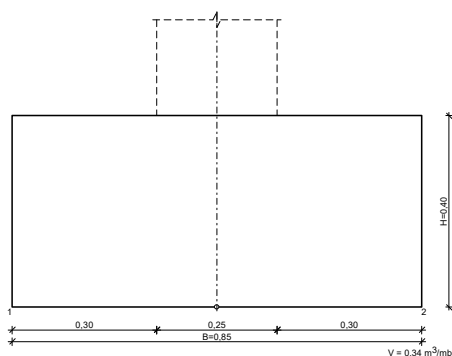


Poz.8.5 Ława pod ścianę wewnętrzną W3

Tabela 9. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną stropami poz. 4.3 i 4.9 oraz poz. 2.3 i 2.9

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 (80 % obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,15 \cdot 1,31 = [3,750 \text{ kN/m}]$	3,75	1,38	--	5,17
2.	Z dachu tab.1 $0,5 \cdot 2,20 \cdot 1,31 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,38	--	1,99
3.	Wieniec kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 = [5,750 \text{ kN/m}]$	5,75	1,20	--	6,90
4.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 = [38,840 \text{ kN/m}]$	38,84	1,20	--	46,61
5.	Strop poddasza poz.2.3 (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 7,15 \cdot 7,16 = [20,480 \text{ kN/m}]$	20,48	1,19	--	24,37
6.	Strop poddasza poz.2.9 $0,5 \cdot 2,20 \cdot 8,16 = [8,980 \text{ kN/m}]$	8,98	1,18	--	10,60
7.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.3 (80% obc. trójkątnego) $0,80 \cdot 0,5 \cdot 6,90 \cdot 9,46 \cdot 4 = [104,440 \text{ kN/m}]$	104,44	1,20	--	125,33
8.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.9 $0,5 \cdot 1,95 \cdot 7,71 \cdot 4 = [30,070 \text{ kN/m}]$	30,07	1,23	--	36,99
9.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73
10.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk 2*1,5 cm $(0,25 \cdot 24,0 + 2 \cdot 0,015 \cdot 19,0) \cdot 2,35 = [15,440 \text{ kN/m}]$	15,44	1,10	--	16,98
Σ:		230,63	1,20	--	276,66

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

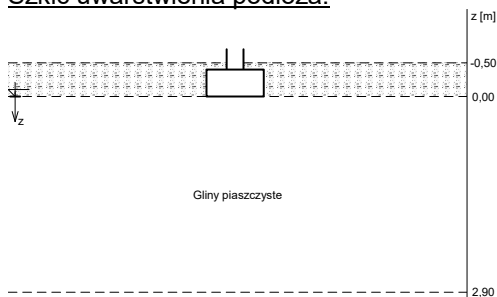
B = 0,85 m H = 0,40 m $B_s = 0,25$ m $e_B = 0,00$ m

Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m $D_{min} = 0,50$ m Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kNm/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	276,66	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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

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 $Q_{fN} = 548,7$ kN/mb

$N_r = 287,1$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 548,7$ kN/mb = 444,4 kN/mb (64,6%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 120,6$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 120,6$ kN/mb = 86,8 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 121,16$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 121,2$ kNm/mb = 87,2 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,76$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,78$ cm

$s = 0,78$ cm $< s_{dop} = 2,00$ cm (39,1%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie: dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

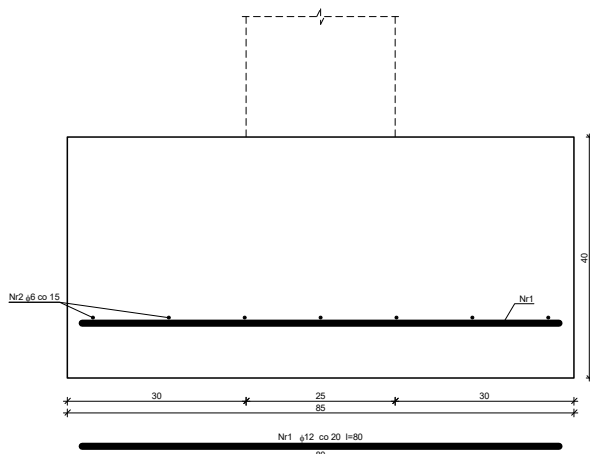
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,65$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12$ mm co 20,0 cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA

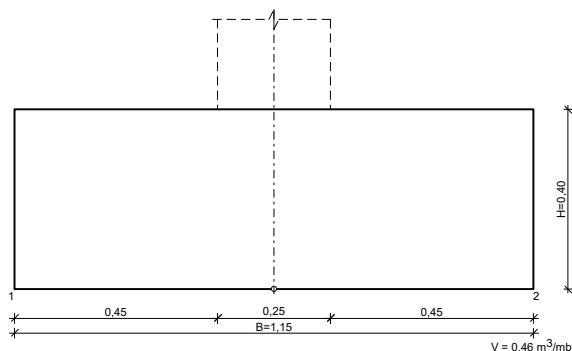


Poz.8.6 Ława pod ścianę wewnętrzną W4

Tablica 10. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną stropami poz. 4.4 i 4.6 oraz poz. 2.4 i 2.6

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 $0,50 \cdot (3,70 + 6,10) \cdot 1,31 =$ [6,420kN/m]	6,42	1,38	--	8,86
2.	Wieńce kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 =$ [5,750kN/m]	5,75	1,20	--	6,90
3.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 =$ [38,840kN/m]	38,84	1,20	--	46,61
4.	Strop poddasza poz.2.4 $0,5 \cdot 5,85 \cdot 8,16 =$ [24,890kN/m]	24,89	1,18	--	29,37
5.	Strop poddasza poz.2.6 $0,5 \cdot 3,70 \cdot 7,16 =$ [13,250kN/m]	13,25	1,19	--	15,77
6.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.4 $0,5 \cdot 5,85 \cdot 10,46 \cdot 4 =$ [122,380kN/m]	122,38	1,19	--	145,63
7.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.6 $0,5 \cdot 3,45 \cdot 9,46 \cdot 4 =$ [65,270kN/m]	65,27	1,20	--	78,32
8.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 =$ [1,440kN/m]	1,44	1,20	--	1,73
9.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk 2*1,5 cm $(0,25 \cdot 24,0 + 2 \cdot 0,015 \cdot 19,0) \cdot 2,35 =$ [15,440kN/m]	15,44	1,10	--	16,98
Σ:		293,68	1,19	--	350,17

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

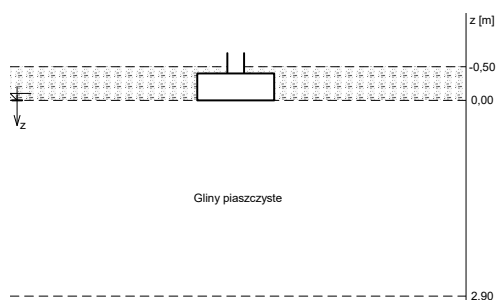
B = 1,15 m H = 0,40 m B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_d^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$C_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBciążenia fundamentu

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	350,17	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка: Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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

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 $Q_{fN} = 752,5$ kN/mb

$N_r = 364,5$ kN/mb < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 752,5$ kN/mb = 609,5 kN/mb (59,8%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 154,4$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 154,4$ kN/mb = 111,1 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 207,99$ kNm/mb

$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 208,0 \text{ kNm/mb} = 149,8 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,90 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,93 \text{ cm}$

$$s = 0,93 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 2,00 \text{ cm} \quad (46,4\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\text{max}} \cdot A = 44,7 \text{ kN/mb}$

$$\text{Nośność na przebicie } N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 309,0 \text{ kN/mb}, \quad N_{Sd} = 44,7 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 309,0 \text{ kN/mb} \quad (14,5\%)$$

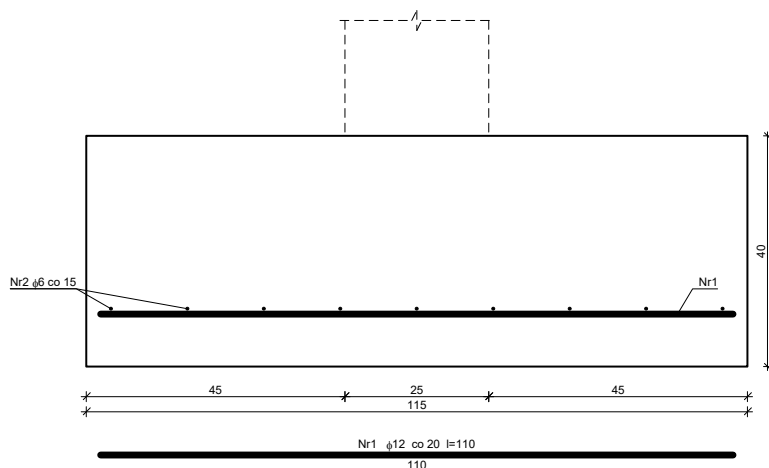
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 3,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA

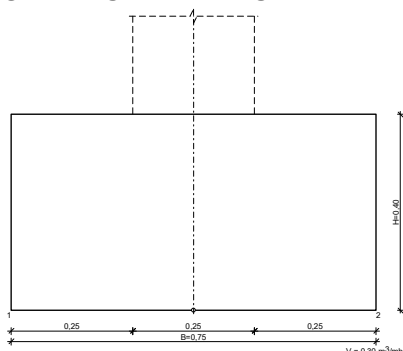


Poz.8.7 Ława pod ścianę wewnętrzną W5

Tablica 11. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną obustronnie stropami poz.2.7 i 4.7

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 $3,25 \cdot 1,31 = [4,260 \text{ kN/m}]$	4,26	1,38	--	5,88
2.	Wieżce kond. nadziemnych $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 \cdot 4 = [5,750 \text{ kN/m}]$	5,75	1,20	--	6,90
3.	Ściana wewnętrzna (POROTHERM 25/37.5 AKU + tynk 3,0 cm) $(3,00 + 0,03 \cdot 19,0) \cdot 2,72 \cdot 4 = [38,840 \text{ kN/m}]$	38,84	1,20	--	46,61
4.	Strop poddasza poz.2.7 $3,25 \cdot 5,41 = [17,580 \text{ kN/m}]$	17,58	1,22	--	21,45
5.	Stropy nad piwnicami, parterem, I i II piętrem poz.4.7 $3,00 \cdot 7,71 \cdot 4 = [92,520 \text{ kN/m}]$	92,52	1,23	--	113,80
6.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25 \cdot 0,23 \cdot 25,0 = [1,440 \text{ kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73
7.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk $2 \cdot 1,5 \text{ cm}$ $(0,25 \cdot 24,0 + 2 \cdot 0,015 \cdot 19,0) \cdot 2,35 = [15,440 \text{ kN/m}]$	15,44	1,10	--	16,98
Σ:		175,83	1,21	--	213,35

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

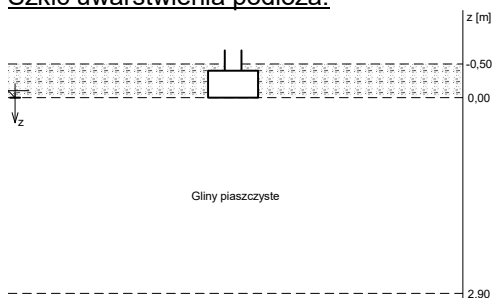
B = 0,75 m H = 0,40 m B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBciążENIA FUNDAMENTU

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	213,35	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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: $0,50$

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 $Q_{fN} = 481,9$ kN/mb

$N_r = 222,5$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 481,9$ kN/mb = $390,4$ kN/mb (57,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 95,1$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 95,1$ kN/mb = $68,5$ kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 82,77$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 82,8$ kNm/mb = $59,6$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,58$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,60$ cm

$s = 0,60$ cm $< s_{dop} = 2,00$ cm (30,2%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

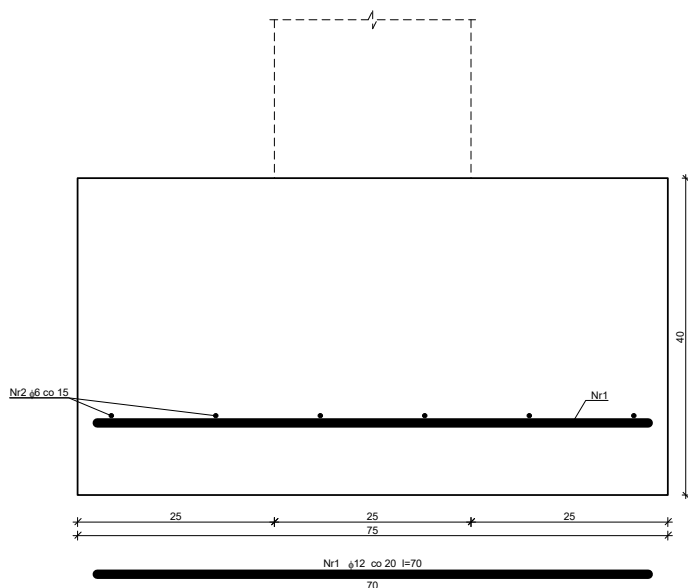
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,05$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12$ mm co 20,0 cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA

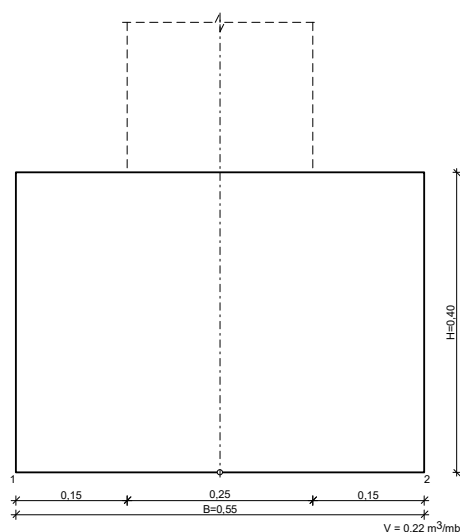


Poz.8.8 Ława pod ścianę wewnętrzną W6

Tablica 12. Obciążenie na ławę wewnętrzną obciążoną jednostronnie poz.2,3 i 4.3 oraz obustronnie w piwnicach poz.4.3 i 4.7

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Z dachu tab.1 (2,30 - max wartość obc. trójkątnego) $(2,30+0,80+0,13+0,175)*1,31 = [4,460\text{kN/m}]$	4,46	1,38	--	6,15
2.	Ścianka kolankowa (POROTHERM Profi 30 + styropian + tynk) wys. około 50 cm $(2,41+0,13*0,50+0,03*19,0)*0,50 = [1,520\text{kN/m}]$	1,52	1,20	--	1,82
3.	Wieńce kond. nadziemnych $(0,30*25,0+0,15*0,50+0,015*19,0)*0,23*4 = [7,230\text{kN/m}]$	7,23	1,20	--	8,68
4.	Ściana zewnętrzna (POROTHERM Profi 30 + styropian 15 cm + tynk 3,0 cm) $(2,41+0,15*0,50+0,03*19,0)*2,72*4 = [33,240\text{kN/m}]$	33,24	1,20	--	39,89
5.	Strop poddasza poz.2.3 $2,30*7,16 = [16,470\text{kN/m}]$	16,47	1,19	--	19,60
6.	Stropy nad piwnicami poz.4.7 $0,5*3,00*7,71 = [11,560\text{kN/m}]$	11,56	1,23	--	14,22
7.	Wieniec stropu nad piwnicami $0,25*0,23*25,0 = [1,440\text{kN/m}]$	1,44	1,20	--	1,73
8.	Ściana piwnic z betonitów 25 cm + tynk 2*1,5 cm $(0,25*24,0+2*0,015*19,0)*2,35 = [15,440\text{kN/m}]$	15,44	1,10	--	16,98
Σ:		91,36	1,19	--	109,07

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ławą prostokątną**

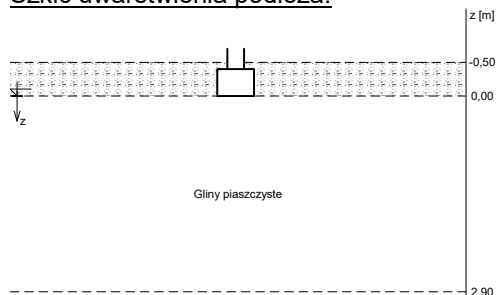
$B = 0,55 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,50 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(f)}$ [°]	$c_u^{(f)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBciążENIA FUNDAMENTU

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	109,07	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$
Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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: $0,50$

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 $Q_{fN} = 350,2 \text{ kN/mb}$

$N_r = 115,6 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 350,2 \text{ kN/mb} = 283,6 \text{ kN/mb}$ (40,8%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 52,3 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 52,3 \text{ kN/mb} = 37,7 \text{ kN/mb}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 31,45 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 31,4 \text{ kNm/mb} = 22,6 \text{ kNm/mb}$ (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,29 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,31 \text{ cm}$

$s = 0,31 \text{ cm} < s_{dop} = 2,00 \text{ cm}$ (15,3%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

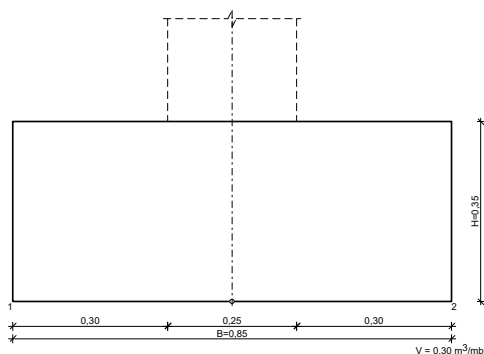
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie poprzeczne zbędne, ławy zbroić podłużnie 4Ø12 A-IIIN (**RB500W**) + strzemiona Ø6 A0 **StOS-b** co 25 cm

Poz.8.9 Ława pod ścianę wewnętrzną W7

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

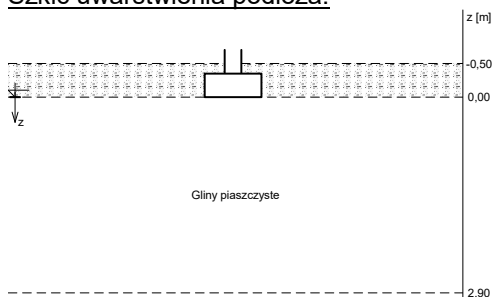
$B = 0,85 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,50 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	252,58	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie: Klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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: $0,50$

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 $Q_{fN} = 548,7$ kN/mb

$N_r = 262,6$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 548,7$ kN/mb = $444,4$ kN/mb (59,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 111,6$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 111,6$ kN/mb = $80,4$ kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 110,77$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 110,8$ kNm/mb = $79,8$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,69$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,71$ cm

$s = 0,71$ cm $< s_{dop} = 2,00$ cm (35,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 12,7$ kN/mb

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 259,0$ kN/mb

$N_{Sd} = 12,7$ kN/mb $< N_{Rd} = 259,0$ kN/mb (4,9%)

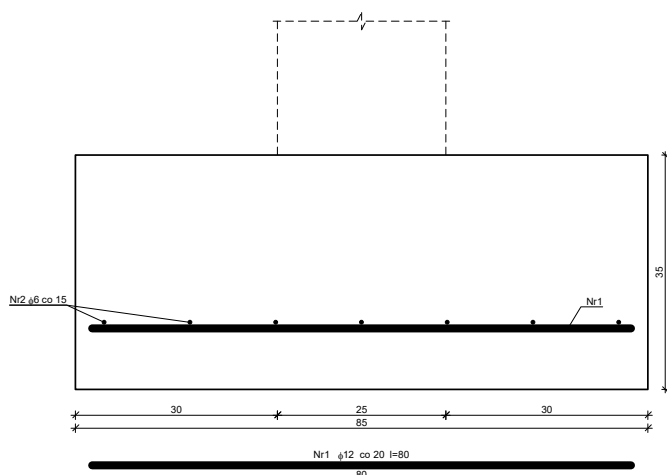
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,80$ cm²/mb

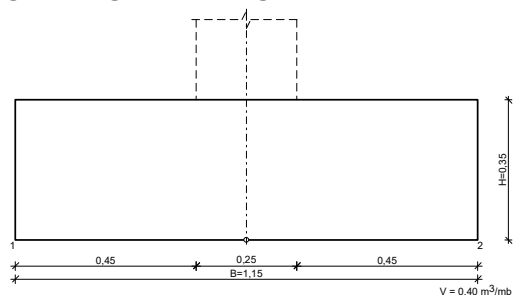
Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



Poz.8.10 Ława pod ścianę wewnętrzną przyklatkową W8

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

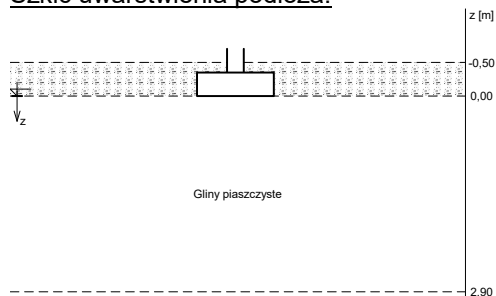
$B = 1,15 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,50 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	345,07	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка: Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm, Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

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

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 $Q_{fN} = 752,5$ kN/mb

$N_f = 358,9$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 752,5$ kN/mb = 609,5 kN/mb (58,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 152,3$ kN/mb

$T_f = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 152,3$ kN/mb = 109,7 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 204,81$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 204,8$ kNm/mb = 147,5 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,88$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,91$ cm

$s = 0,91$ cm $< s_{dop} = 2,00$ cm (45,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 59,6$ kN/mb

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 259,0$ kN/mb

$$N_{Sd} = 59,6 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 259,0 \text{ kN/mb} \quad (23,0\%)$$

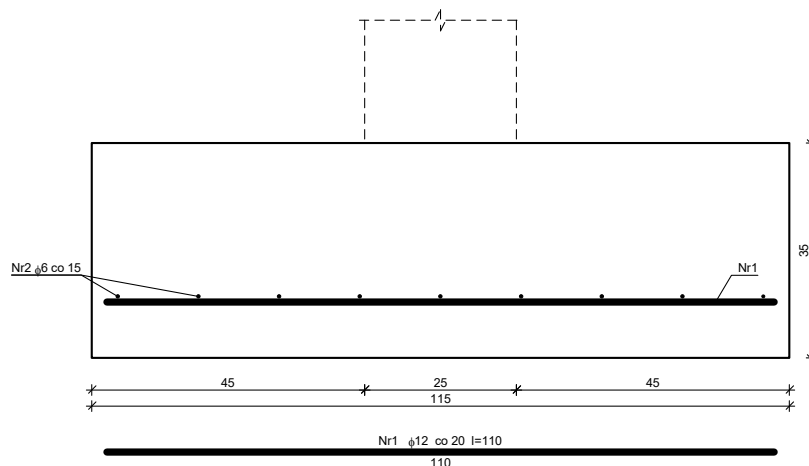
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 3,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA

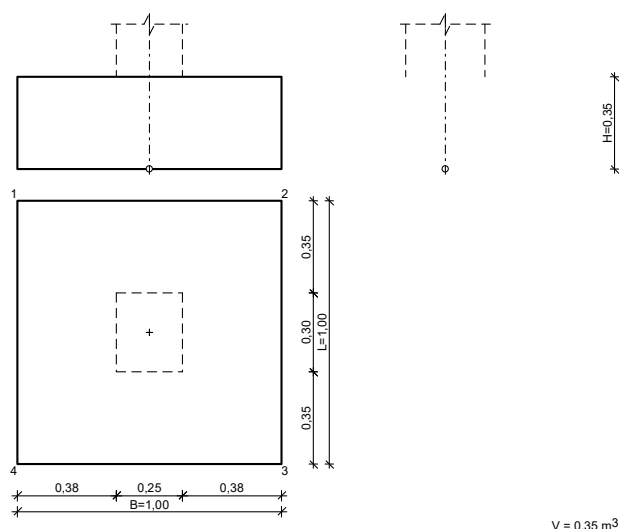


Poz.8.11 Stopa pod słup 25x30 cm S1

Tablica 15. Obciążenie na stopę S1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	k_d	Obc. obl. kN
1.	Z pz.3.7 $R = 27,92:1,24 = [22,520\text{kN}]$	22,52	1,24	--	27,92
2.	Z poz.5.2 $R = 25,73:1,19*4 = [86,490\text{kN}]$	86,49	1,19	--	102,92
3.	Słup - rdzeń 25x30 cm od fundamentów do stropu poddasza wys. ok. 15,0 m $0,25*0,30*25,00*15,0$ $= [28,130\text{kN}]$	28,13	1,20	--	33,76
Σ :		137,14	1,20	--	164,60

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

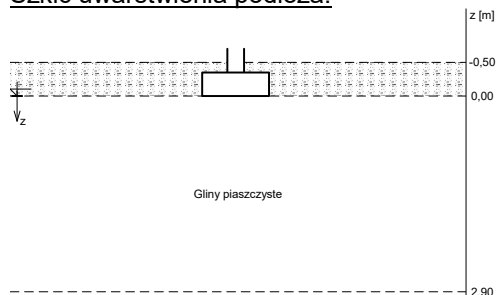
$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,50 \text{ m}$ Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	2,90	nie	2,20	0,90	1,10	20,16	37,50	51962	57730

OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	164,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka: Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$, Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

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

Zbrojenie: Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$, Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$
 Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$
Otulenie: Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

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 $Q_{fN} = 898,9 \text{ kN}$

$N_r = 177,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 898,9 \text{ kN} = 728,1 \text{ kN} \quad (24,3\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 82,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 82,9 \text{ kN} = 59,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 87,33 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 87,3 \text{ kNm} = 62,9 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

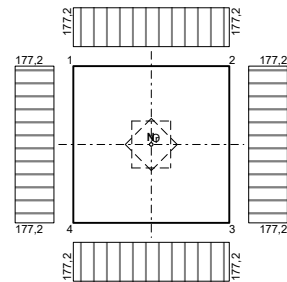
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,19 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,20 \text{ cm}$

$s = 0,20 \text{ cm} < s_{dop} = 2,00 \text{ cm} \quad (10,2\%)$

Napreżenia:

Nr	ty p	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]	
1	D	177,2	177,2	177,2	177,2	--	--	--	--	

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebiecie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,11 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 19,9 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 139,9 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 19,9 \text{ kN} < N_{Rd} = 139,9 \text{ kN} \quad (14,3\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,58 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

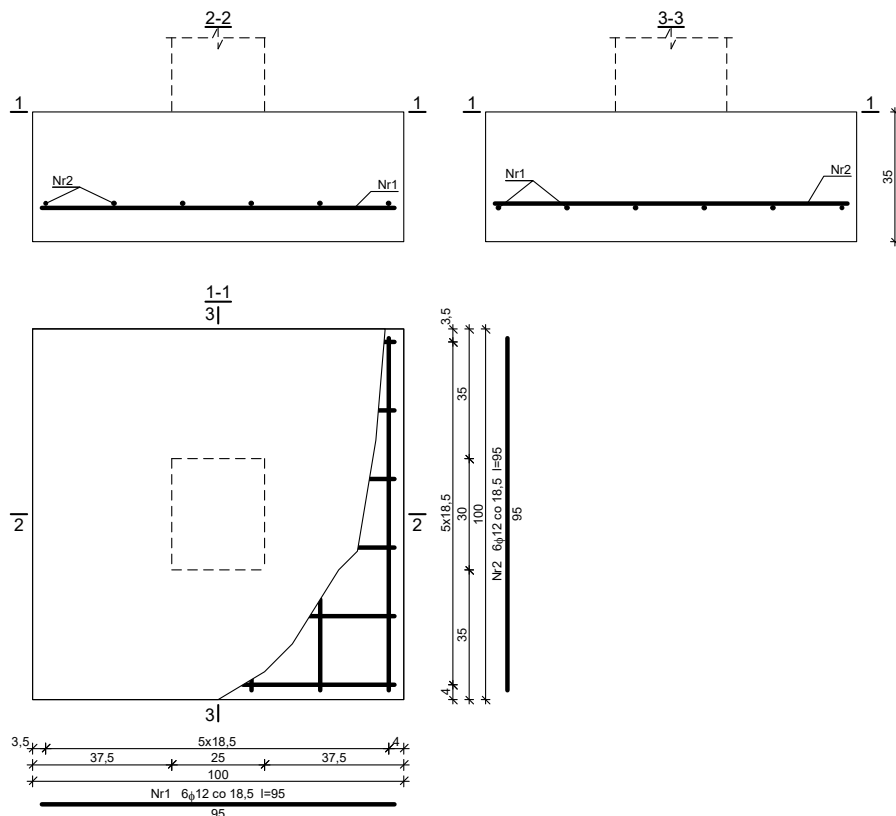
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA



Sprawdził: inż. Cezary Markowski

Projektował: inż. Eugeniusz Dudek