

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ
NADBUDOWA PARTEROWEJ CZĘŚCI I PRZEBUDOWY
POWIATOWEGO MŁODZIEŻOWEGO DOMU KULTURY W NOWYM TARGU
NA POTRZEBY FUNKCJONALNE OŚRODKA

Spis treści

1. Opis techniczny i wytyczne do realizacji.
2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.
3. Rysunki konstrukcyjne.

Opis Techniczny

Cel i zakres opracowania.

Opis techniczny oraz wytyczne do realizacji przebudowy i nadbudowy budynku.

Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Projekt architektoniczno-budowlany przedmiotowej inwestycji.
- Obliczenia statyczne i wymiarowanie konstrukcji przeprowadzono na podstawie obowiązujących Polskich Norm.

Opinia geotechniczna

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. przedmiotowe zamierzenie inwestycyjne (w zakresie prac objętych projektem budowlanym) zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**. Zaprojektowano rozwiązanie fundamentowania bezpośredniego w postaci płyty fundamentowej szybu windowego. Opinia wykonana na podstawie ustaleń geotechnicznych.

Wytyczne do realizacji:

- zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ścian wykopów - sposób prowadzenia prac zabezpieczających wykonać wg odrębnego opracowania,
- wykopy wąsko przestrzenne należy zabezpieczyć przed wpłynięciem do nich wody. Maksymalna głębokość wykopów lokalnie ok. 1,1 m. Zabezpieczenie ścian wykopów na czas realizacji wykonać wg oddzielnego opracowania.
- wszelkie wykopy należy wykonać o 0,10 m płytsze niż zaprojektowany poziom fundowania. Ostatnią warstwę 0,10 m gruntu usunąć ręcznie i nie dopuścić do zawilgocenia wykopu lub wykonania głębszego niż przewidziany w projekcie.
- pod fundamenty ułożyć chudy beton B10 (C8/10) o grubości 10cm,
- po wykonaniu fundamentów nie dopuścić do przemarzania gruntu w poziomie posadowienia - należy tak szybko jak to możliwe dokonać obsypania ścian fundamentowych,
- poziom posadowienia szybu windowego zweryfikować na budowie,
- elementy żelbetowe należy dokładnie wypełnić betonem z wibrowaniem, dobierając odpowiednią frakcję kruszywa oraz konsystencje betonu,
- kierownik budowy jest zobowiązany przed przystąpieniem do prac do sporządzenia, w oparciu o opis techniczny oraz informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, planu BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 2003r., poz. 1126),
- wszystkie prace wykonywać należy zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi Polskimi Normami, a także zachowując przepisy BHP oraz mając na względzie ochronę interesu osób trzecich.

OPIS ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

Fundamenty:

Fundamenty budynku wykonane jako betonowe.

Poziom posadowienia fundamentów znajduje się poniżej strefy przemarzania.

Ściany budynku.

Ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne nośne oraz działowe murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo wapiennej.

Stropy

Stropy odcinkowe ceglane na belkach stalowych. Nad stropami wykonane posadzki.

Dachy dwuspadowe

Dachy o konstrukcji drewnianej, kryty blachą płaską na rąbek stojący.

OPIS SZCZEGÓŁOWY PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

Płyta fundamentowa pod szybem windowym

Zaprojektowano, płytę fundamentową wylewaną na mokro, gr. 40 cm, zbrojenie dwukierunkowe, dwustronne (górne i dolne) ϕ 12 co 12 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC3, stal A-IIIN RB 500W. W płycie fundamentowej zakotwić zbrojenie ścian żelbetowych szybu windowego. Poziom posadowienia płyty podszycia ustalić z producentem dźwigów.

Ściany żelbetowe szybu windowego

Wykonać, jako żelbetowe monolityczne, gr. 18 cm zbrojenie pionowe dwustronne ϕ 10 co 12cm, i poziome dwustronne ϕ 10 co 20 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem płyty fundamentowej oraz stropu.

Strop żelbetowy nad szybem windowym

Zaprojektowano, płytę żelbetową monolityczną, gr. 15 cm zbrojenie dwukierunkowe, dwustronne ϕ 12 co 12 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem ściany żelbetowej.

Schody wewnętrzne:

Zaprojektowano jako schody płytowe dwubiegowe, monolityczne, żelbetowe wylewane na mokro o grubości biegu 15 cm. Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3. Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Otulenie 2.5 cm

Ściany nośne budynku:

Murowane z pustaków gr. 24 cm oraz 18 cm.

Zgodnie z polską normą „Konstrukcje murowe” PN-B-03002 Grubość spoin poziomych i pionowych winna być nie mniejsza niż 8 mm i nie większa niż 15 mm. Kategoria robót murarskich B.

Nadproża żelbetowe:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro, dopuszcza się rozwiązanie alternatywne w postaci systemowych nadproży - należy zastosować wytyczne montażu wg instrukcji producenta.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Klasa ekspozycji XC3. Otulenie 2.5 cm.

Nadproża na belkach stalowych w ścianach istniejących:

Zaprojektowano nadproża na belkach stalowych w ścianach istniejących. Belki stalowe należy ułożyć na całej szerokości ściany, belki oprzeć na poduszkach betonowych o głębokości 20 cm.

Belki żelbetowe:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Klasa ekspozycji XC3. Otulenie 2.5 cm.

Wieńce:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro. Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3. Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Otulenie 2.5 cm.

Słupy żelbetowe:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro.
Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Klasa ekspozycji XC3. Otulenie 2.5 cm
Słupy oparte na istniejących ścianach parteru

Strop nad piętrem:

Żelbetowy wylewany na mokro gr. 15 cm, układ statyczny - płyta ciągła, oparta na ścianach i belkach nośnych. Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Klasa ekspozycji XC3. Otulenie 2.5 cm.

Dach dwuspadowy:

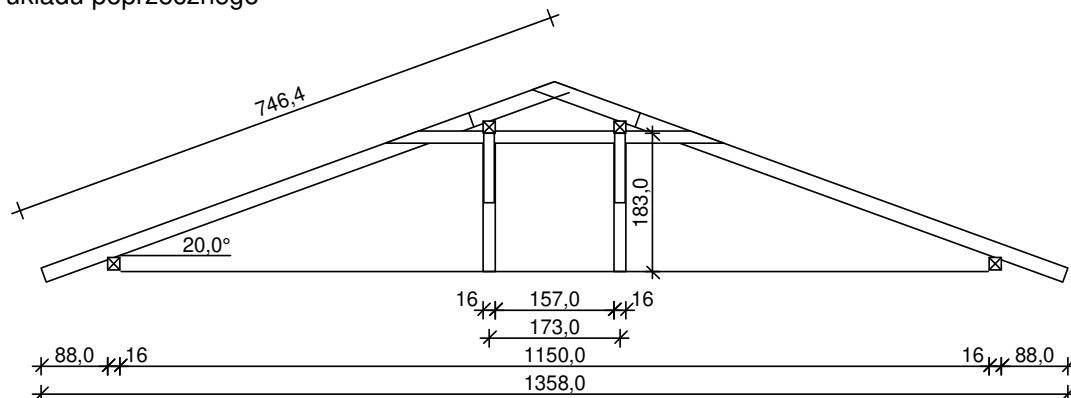
Zaprojektowano dach o konstrukcji drewnianej, kryty blachą, wykonany z drewna klasy C-24.
Murlaty mocować do kotew M16 zabetonowanych w wieńcach co ok. 150cm.
Do połączeń elementów stosować perforowane kątowniki łącznikowe i gwoździe budowlane.
Przekroje elementów więźby dachowej wg rzutu więźby w projekcie oraz wg wyników obliczeń statycznych.

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

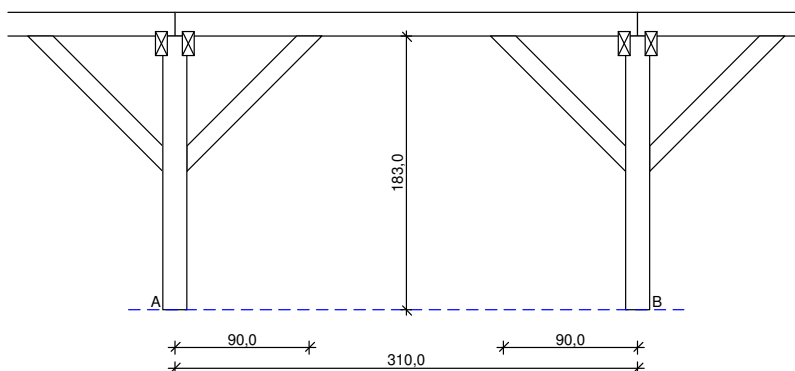
Poz.1.0 Projektowana więźba dachowa.

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozpiętość więzara $l = 13,58$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 11,50$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 1,73$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Krokwie składane na płatwiach

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 3,10$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 0,90$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 0,90$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią $h_s = 1,83$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 10/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatw 16/16 cm z drewna C24

- słup 16/16 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 8/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 10 cm z drewna C24

- murłata 16/16 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,060$ kN/m², $g_o = 0,072$ kN/m²

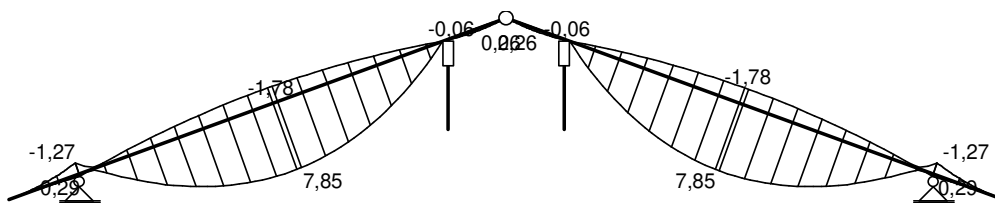
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 5, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 20,0 st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,867 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 2,800 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 1,600 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 2,400 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku $z = 10,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,486 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,729 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,054 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,081 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,216 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,324 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

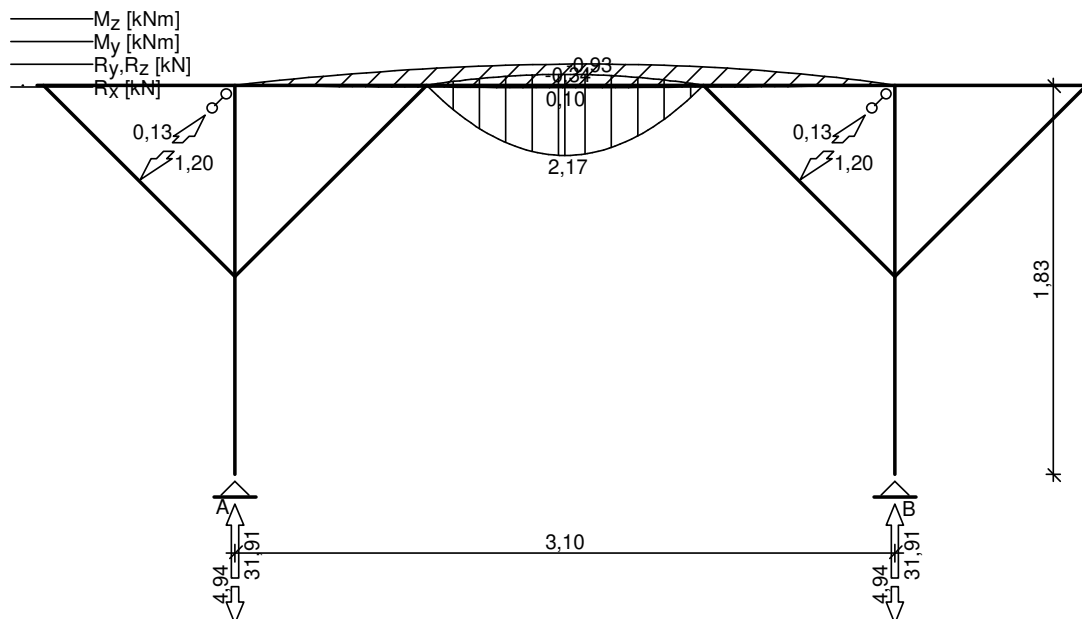
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 10/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 91,5 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = 7,85 \text{ kNm}, \quad N = 5,52 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,77 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,28 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,365$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,856 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,558 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murlacie)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -1,27 \text{ kNm}, \quad N = 7,95 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,63 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,47 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,180 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 25,97 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 150 = 1,5 \cdot 5284 / 150 = 52,84 \text{ mm} \quad (49,2\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 14,63 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 150 = 1,5 \cdot 2 \cdot 1022 / 150 = 20,43 \text{ mm} \quad (71,6\%)$$

Platew 16/16 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 19,5 < 150$$

$$\lambda_z = 19,5 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,29 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,09 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -1,59 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-ssanie

$$M_y = 1,73 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,84 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,53 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,229 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,203 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,52 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 150 = 13,00 \text{ mm} \quad (4,0\%)$$

Słup 16/16 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 53,9 < 150$$

$$\lambda_z = 39,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 31,91 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,800, \quad k_{c,z} = 0,944$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,121 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,102 < 1$$

Kleszcze 2x 8/16 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 37,5 < 150$$

$$\lambda_z = 74,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 0,56 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,077 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 0,45 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 150 = 1,5 \cdot 1730 / 150 = 17,30 \text{ mm} \quad (2,6\%)$$

Murlata 16/16 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,49 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,80 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -2,06 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,20 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,76 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,106 < 1$$

Zaprojektowano następujące przekroje więźby dachowej:

Murlata - 16 x 16 cm

Krokiew - 10 x 20 cm

Płatew - 16 x 16 cm

Miecze - 8 x 16 cm

Kleszcze - 2 x 8 x 16 cm

Poz. 2.0 Strop nad piętrem

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 4 cm [24,0kN/m ³ ·0,04m]	0,96	1,30	--	1,25
2.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	4,00	1,10	--	4,40
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Obciążenie zmienne	1,20	1,40	0,50	1,68
Σ :		6,52	1,20		7,80

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 8,96 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 7,50 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 6,81 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 19,74 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 16,51 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 14,99 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 19,80 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 15,56 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 4,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 3,93 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 3,56 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 10,34 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 8,64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 7,85 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 19,80 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 12,38 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,98$

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 w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 10 \text{ mm}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$**
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 8,96 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 27,87 \text{ kNm/mb}$ (32,2%)
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)
Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,63 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$**

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 19,74 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 23,48 \text{ kNm/mb}$ (84,1%)
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 19,80 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 88,44 \text{ kN/mb}$ (22,4%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 4,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 25,68 \text{ kNm/mb}$ (18,3%)
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 10,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 21,65 \text{ kNm/mb}$ (47,7%)
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 19,80 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 82,84 \text{ kN/mb}$ (23,9%)
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky,p}$)

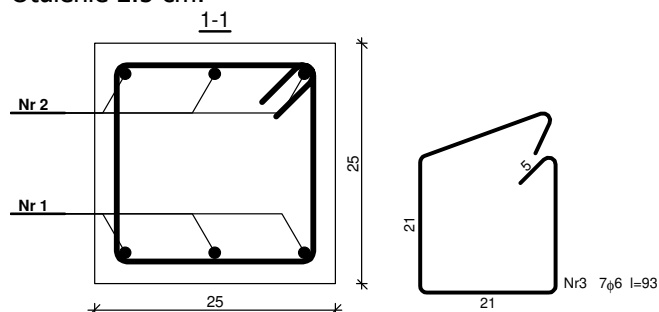
Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,20 \text{ mm} < a_{lim} = 25,40 \text{ mm}$ (20,5%)

Zaprojektowano zbrojenie dolne w przęśle $\phi 10 \text{ co } 15 \text{ cm}$, zbrojenie górne nad belkami i ścianami wewnętrznymi $\phi 10 \text{ co } 20 \text{ cm}$, zbrojenie górne przy ścianach zewnętrznych $\phi 10 \text{ co } 20 \text{ cm}$. Stal A-IIIN RB500W, beton B25 (C20/25).

Poz.2.1 Wieniec żelbetowy na poziomie poddasza - górny poziom +7,00.

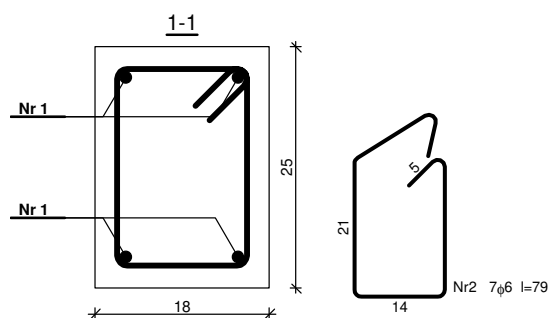
Zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro grubości 25 cm i wysokości 25cm.
Zbrojenie podłużne 3 $\phi 12$ mm dołem i 3 $\phi 12$ mm górą, strzemiona $\phi 6$ mm co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3.
Otulenie 2.5 cm.



WYKAZ ZBROJENIA na mb

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	
				$\phi 6$	$\phi 12$
dla jednej belki					
1	12	163	3		4,89
2	12	163	3		4,89
3	6	93	7	6,51	
Długość całkowita wg średnic [m]				6,6	9,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,5	8,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,2	
Masa całkowita [kg]				11	

Zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro grubości 18 cm i wysokości 25cm.
Zbrojenie podłużne 2 $\phi 12$ mm dołem i 2 $\phi 12$ mm górą, strzemiona $\phi 6$ mm co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3.
Otulenie 2.5 cm.



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 12$
dla jednej belki					
1	12	146	4		5,84
2	6	79	7	5,53	
Długość całkowita wg średnic [m]				5,6	5,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,2	5,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,2	5,2
Masa całkowita [kg]				7	

Poz.2.2 Belki żelbetowe.

poddasze

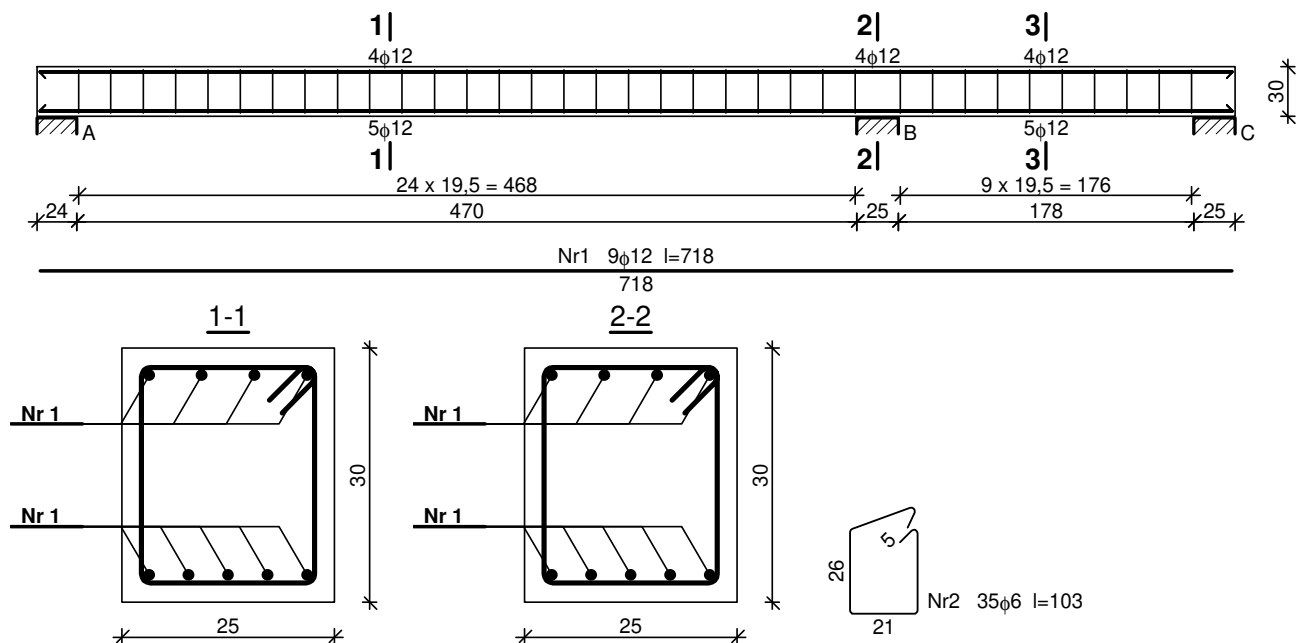
Poz.2.2.1 Belka żelbetowa B1 - 25 x 30 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

Zbrojenie dolne 5 ϕ 12 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 19,5cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	
dla jednej belki						
1	12	718	9		64,62	
2	6	103	35	36,05		
Długość całkowita wg średnic				[m]	36,1	64,7
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	8,0	57,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	8,0	57,5
Masa całkowita				[kg]	66	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

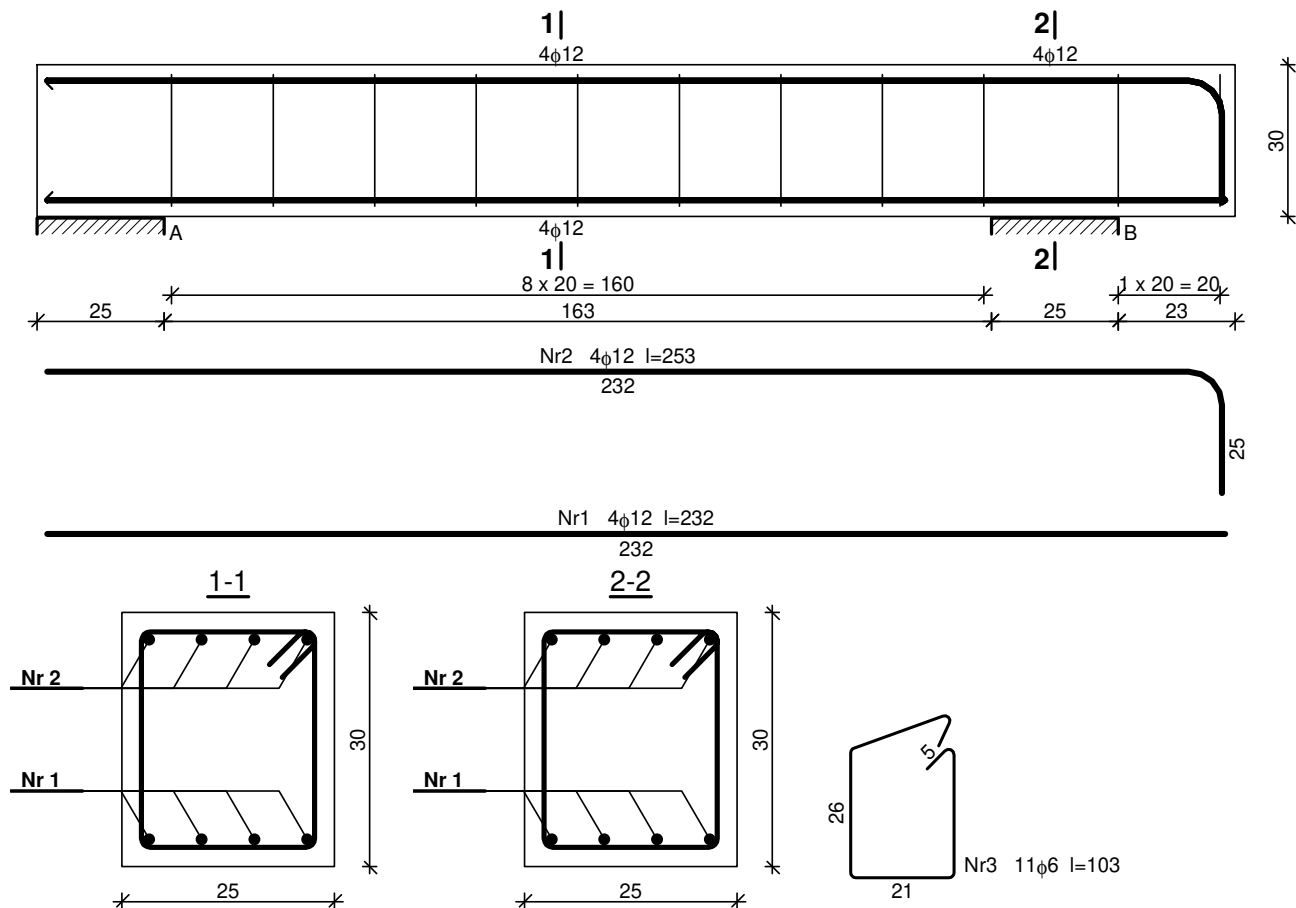
Poz.2.2.2 Belka żelbetowa B2 - 25 x 30 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

Zbrojenie dolne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 20cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	232	4		9,28
2	12	253	4		10,12
3	6	103	11	11,33	
Długość całkowita wg średnic [m]				11,4	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,5	17,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,5	17,1
Masa całkowita [kg]				20	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

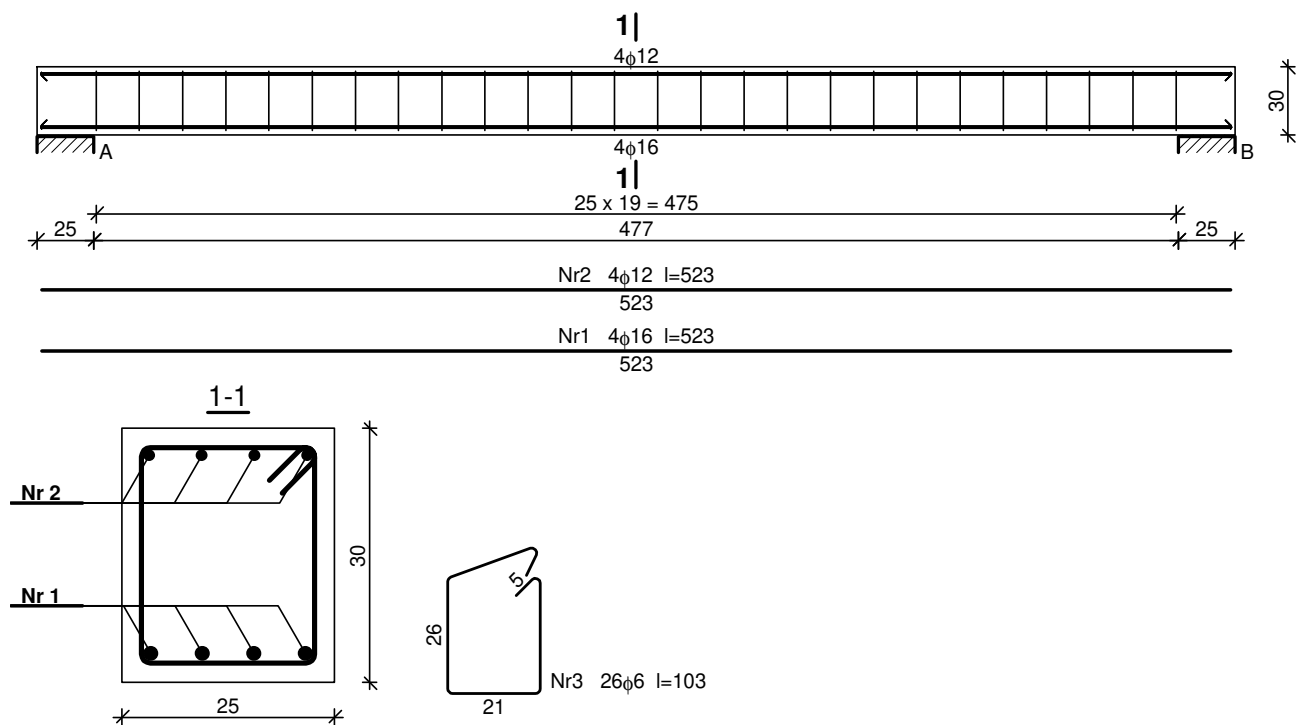
Poz.2.2.3 Belka żelbetowa B3 - 25 x 30 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

Zbrojenie dolne 4 ϕ 16 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 19cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	523	4			20,92
2	12	523	4		20,92	
3	6	103	26	26,78		
Długość całkowita wg średnic [m]				26,8	21,0	21,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				5,9	18,6	33,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				5,9	51,7	
Masa całkowita [kg]				58		

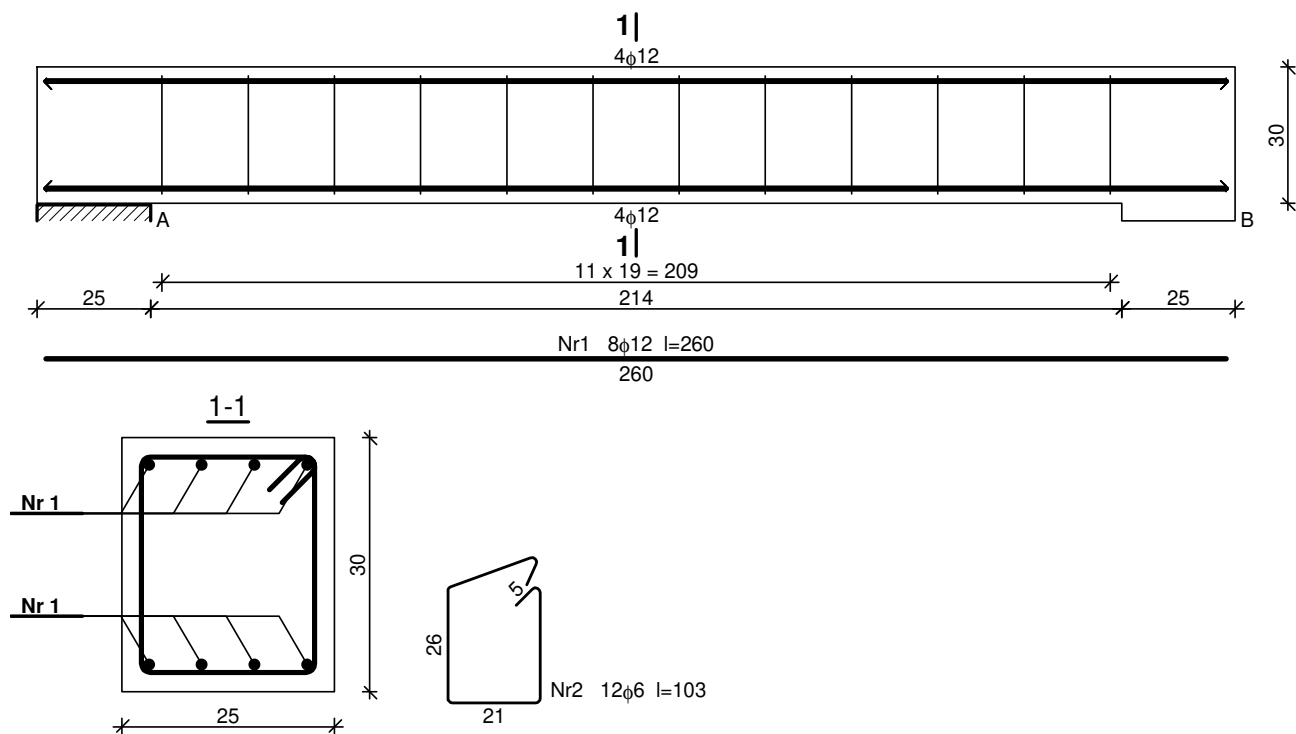
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2.2.4 Belka żelbetowa B4 - 25 x 30 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

Zbrojenie dolne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ϕ 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 19cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	260	8		20,80
2	6	103	12	12,36	
Długość całkowita wg średnic [m]				12,4	20,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,8	18,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,8	18,5
Masa całkowita [kg]				22	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

parter

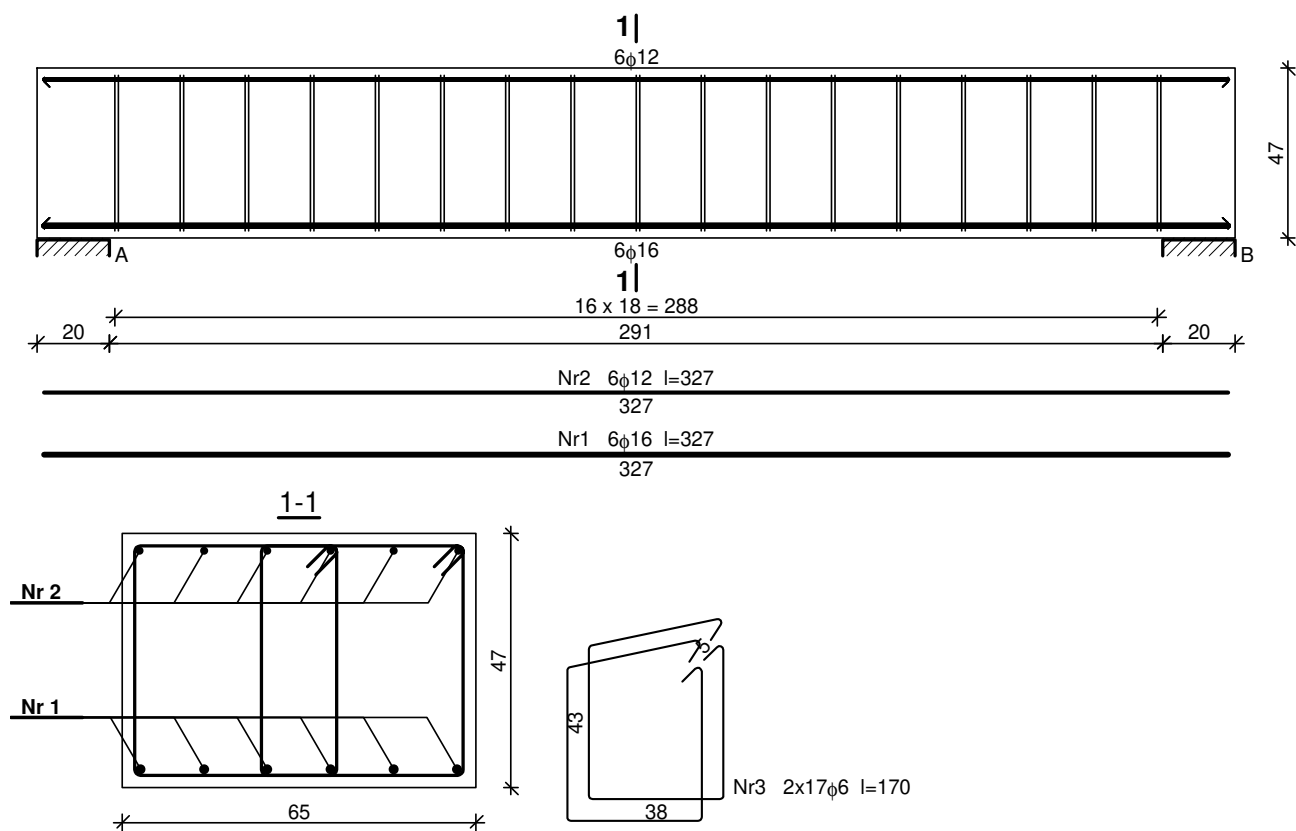
Poz.2.2.5 Belka żelbetowa B5 - 65 x 47 cm.

Zaprojektowano belkę żelbetową jako oparcie płyty spocznikowej nowo projektowanych schodów żelbetowych. Dokładne wymiary belki i długości zbrojenia należy wyznaczyć na budowie po rozmierzeniu schodów. Belkę można wykonać odcinkowo opierając ją na słupku pomiędzy drzwiami. Całkowita szerokość przekroju belki wynikająca z istniejącej geometrii budynku wynosi 65cm. Belkę można wykonać etapami dzieląc ją na dwie części o szerokości 32cm każda.

Zbrojenie dolne całkowite 6 ϕ 16 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 6 ϕ 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 15cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	RB500	
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	327	6			19,62
2	12	327	6		19,62	
3	6	170	34	57,80		
Długość całkowita wg średnic [m]				57,7	19,7	19,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				12,8	17,5	31,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				12,8	48,6	
Masa całkowita [kg]				62		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2.2.6 Belka żelbetowa B6 - 24 x 40 cm. - REWIZJA 2024 04 30

Zbrojenie dolne całkowite 4 ϕ 16 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ϕ 16 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ϕ 6 mm co 15cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

Poz.2.3 Nadproża piętro.

Poz.2.3.1 Nadproża N116 okienne 12 szt.

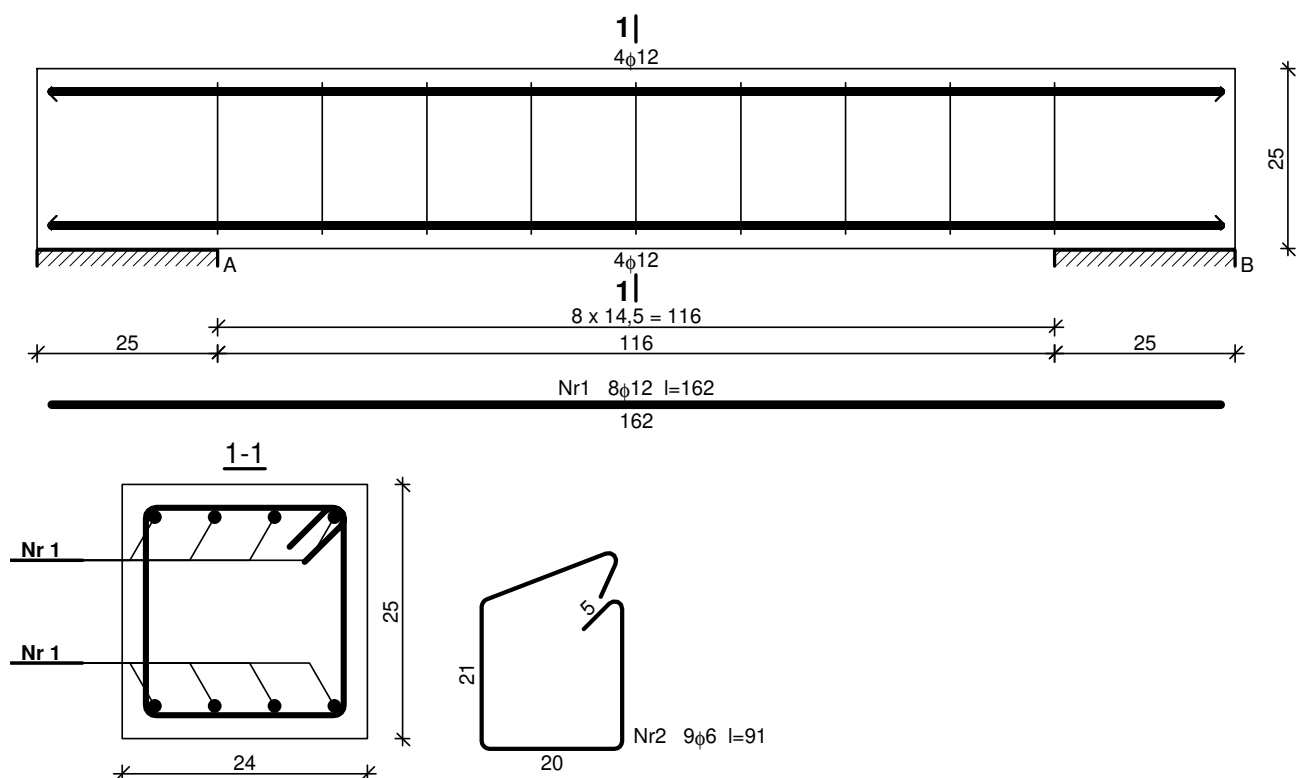
Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro grubości 24cm i wysokości 25cm.

Zbrojenie podłużne 4 ϕ 12 mm dołem i 4 ϕ 12 mm góra, strzemiona ϕ 6 mm co 15 cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	162	8		12,96
2	6	91	9	8,19	
Długość całkowita wg średnic [m]				8,2	13,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,8	11,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,8	11,5
Masa całkowita [kg]				14	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2.3.2 Nadproża Nd-115 drzwiowe 6 szt.

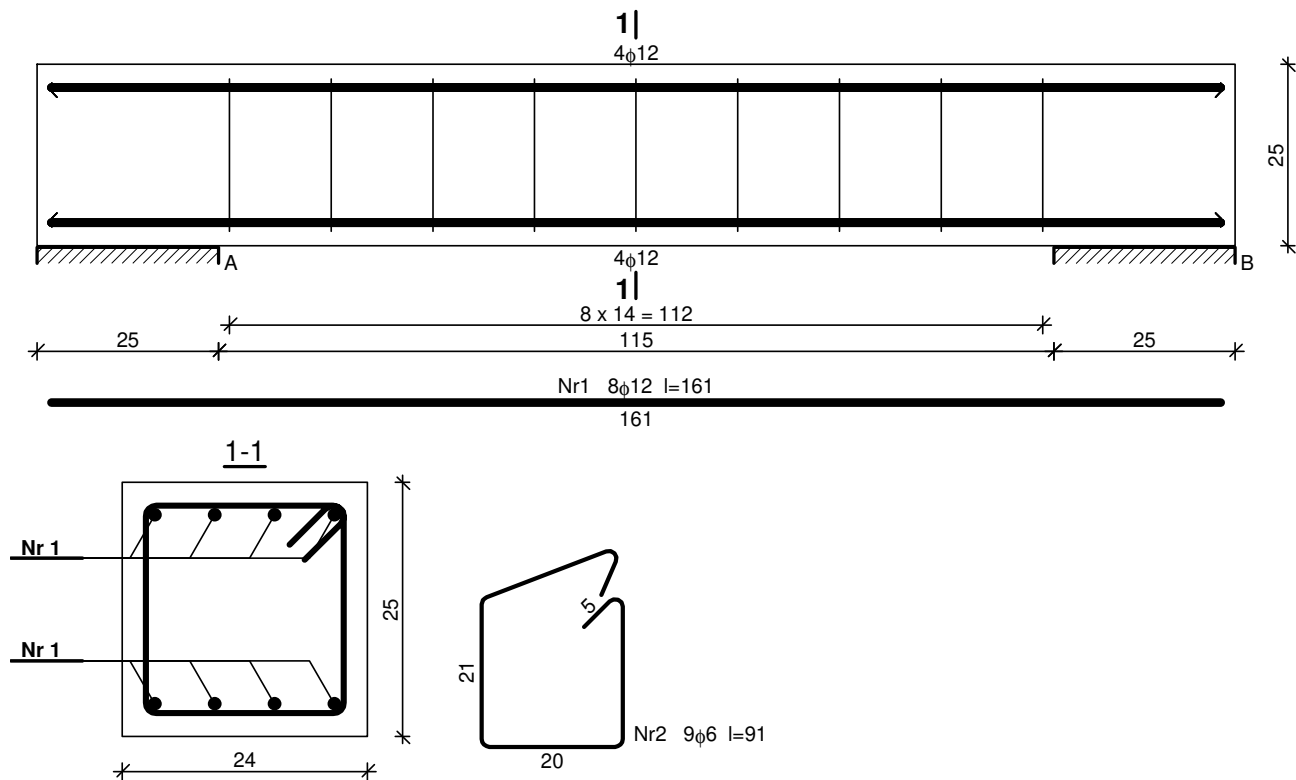
Zaprojektowano jako żelbetowe wylwane na mokro grubości 24cm i wysokości 25cm.

Zbrojenie podłużne 4 $\phi 12$ mm dołem i 4 $\phi 12$ mm górą, strzemiona $\phi 6$ mm co 15 cm.

Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Klasa ekspozycji: XC3. Otulinie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	161	8		12,88
2	6	91	9	8,19	
Długość całkowita wg średnic [m]				8,2	12,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,8	11,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,8	11,5
Masa całkowita [kg]				14	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2.4 Słup żelbetowy S1 - 25 x 25cm.

Zaprojektowano przekrój poprzeczny 25 x 25 cm, zbrojenie pionowe 8 $\phi 12$ mm rozmieszczone symetrycznie w dwóch kierunkach, strzemiona dwucięte $\phi 6$ mm co 10/20cm zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory. Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

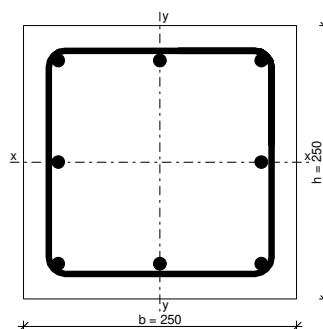
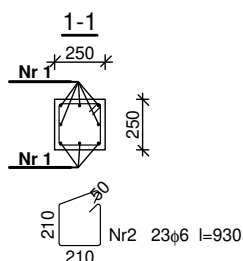
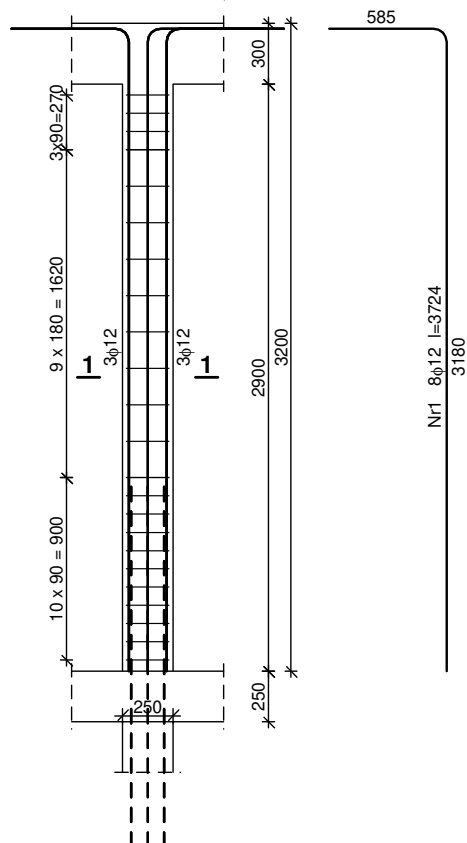
Przyjęto przez użytkownika górą **3 $\phi 12$** o $A_{2s} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **3 $\phi 12$** o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **3 $\phi 12$** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 $\phi 12$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)



WYKAZ ZBROJENIA

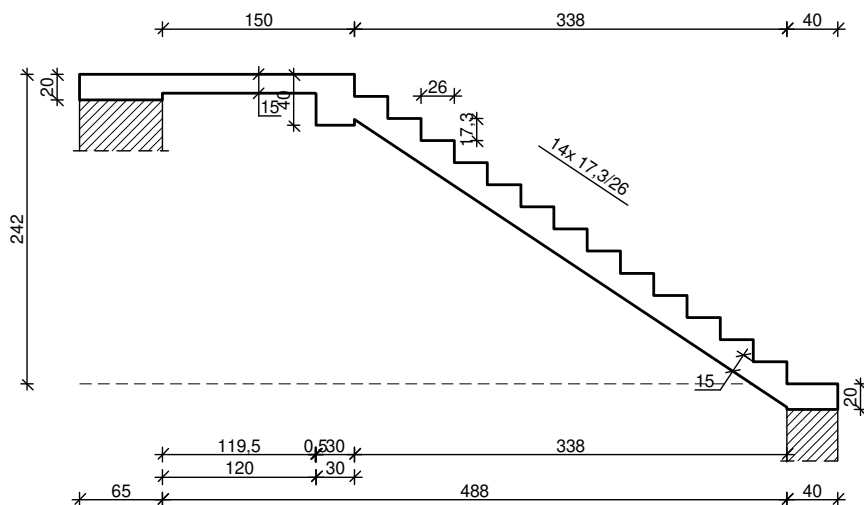
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednego słupa					
1	12	3724	8		29,79
2	6	930	23	21,39	
Długość całkowita wg średnic [m]				21,4	29,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,8	26,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,8	26,5
Masa całkowita [kg]				32	

Poz.2.4.1 Słup żelbetowy S2 - 24 x 24cm.

Zaprojektowano przekrój poprzeczny 24 x 24 cm, zbrojenie pionowe 8 $\phi 12$ mm rozmieszczone symetrycznie w dwóch kierunkach, strzemiona dwucięte $\phi 6$ mm co 10/20cm zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory. Beton B30 (C 25/30), stal żebrowana A-IIIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

Poz.3.0 Schody żelbetowe.

Bieg schodowy 1



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,38$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 2,42$ m

Liczba stopni w biegu $n = 14$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

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

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy $b = 40,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 65,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

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

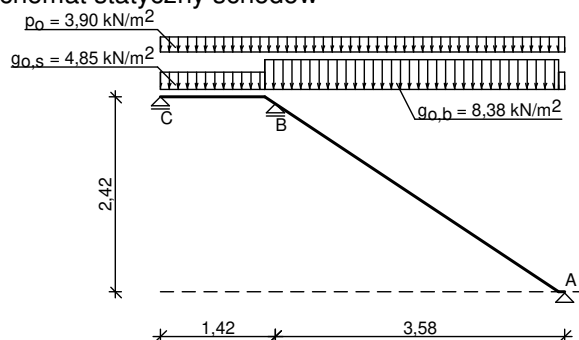
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,3/26,0)	0,53	1,20	0,64
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,3/26	6,66	1,10	7,33
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
Σ :		7,54	1,11	8,38

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,32	1,20	0,38
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,36	1,11	4,85

Schemat statyczny schodów

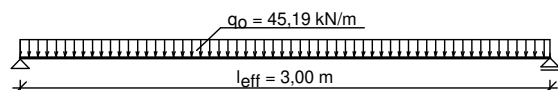


Belka B

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	37,01	1,17	0,81	43,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ :		40,01	1,16		46,42	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu B30 (C 25/30)

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) $\phi = 3,08$

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 (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa 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

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

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

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 13,13 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -14,73 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: moment przęsłowy nie występuje

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 17,70 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 11,89 \text{ kN/mb}$

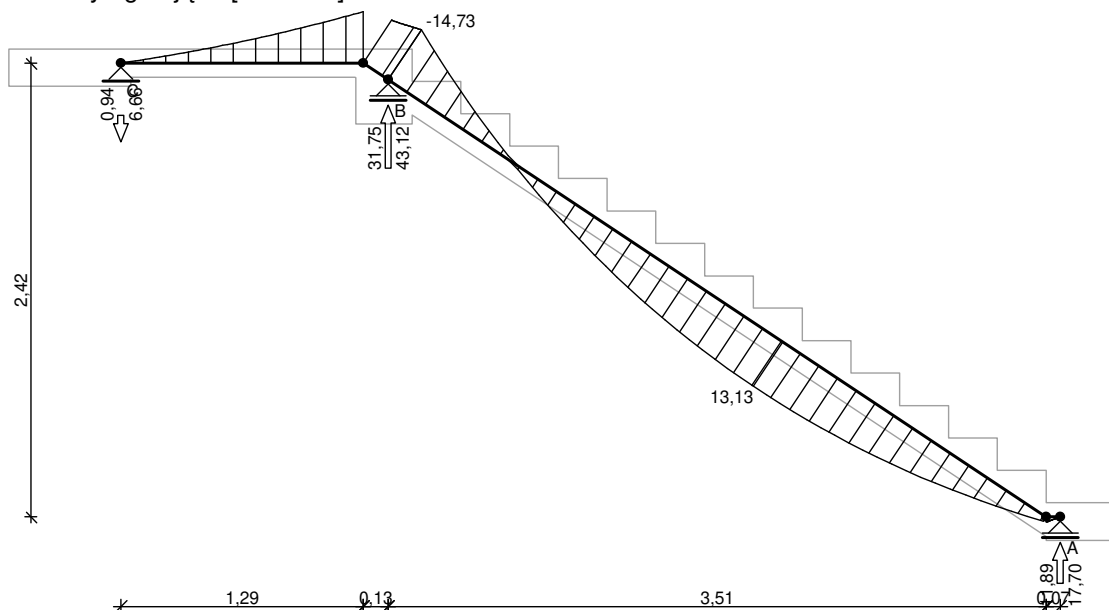
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 43,12 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 31,75 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = -0,94 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -6,66 \text{ kN/mb}$

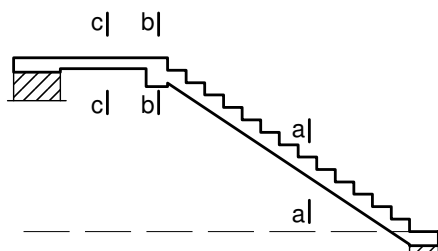
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,13 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,76\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,21 \text{ kNm/mb}$ (30,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 23,65 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,65 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 56,47 \text{ kN/mb}$ (41,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,27 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,18 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,042 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (14,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,51 \text{ mm} < a_{lim} = 3582/200 = 17,91 \text{ mm}$ (36,3%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 14,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 63,00 \text{ kNm/mb}$ (23,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,30 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,054 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (17,9%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,80 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,80 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 86,61 \text{ kN/mb}$ (17,1%)

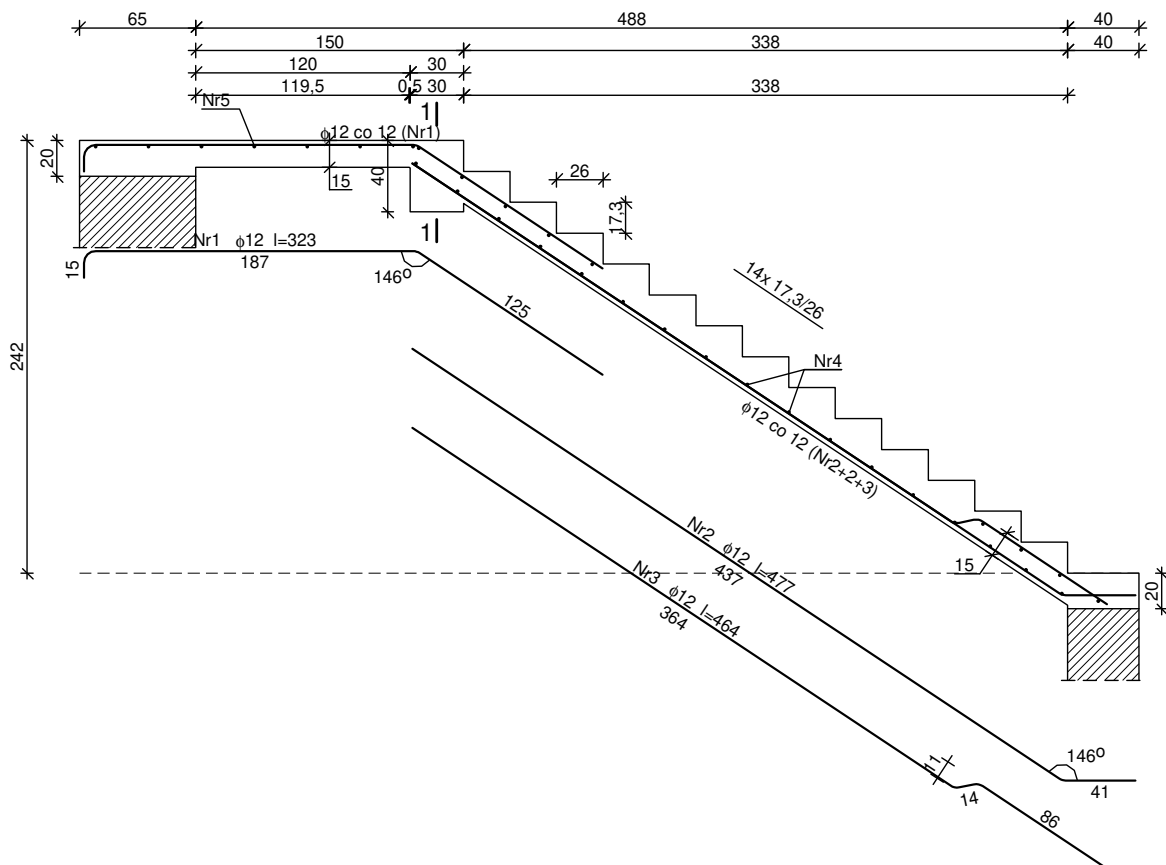
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 12,64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 10,30 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,74 \text{ mm} < a_{lim} = 1425/200 = 7,12 \text{ mm}$ (10,4%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednego biegu					
1	12	3228	12		38,74
2	12	4774	8		38,19
3	12	4636	4		18,54
4	6	1310	24	31,44	
5	6	2760	9	24,84	
Długość całkowita wg średnic [m]				56,3	95,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				12,5	84,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				12,5	84,8
Masa całkowita [kg]				98	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,63 \text{ kNm}$

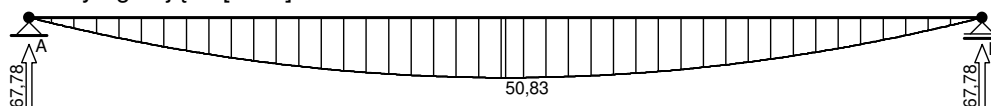
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,51 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 67,78 \text{ kN}$

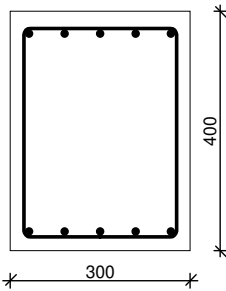
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 26 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,83 \text{ kNm}$

Przekrój podwójnie zbrojony

Przyjęto górą $5\phi 12$ o $A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2$

Przyjęto dołem $5\phi 12$ o $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80,35 \text{ kNm}$ (63,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 63,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 63,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 66,88 \text{ kN}$ (94,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,51 \text{ kNm}$

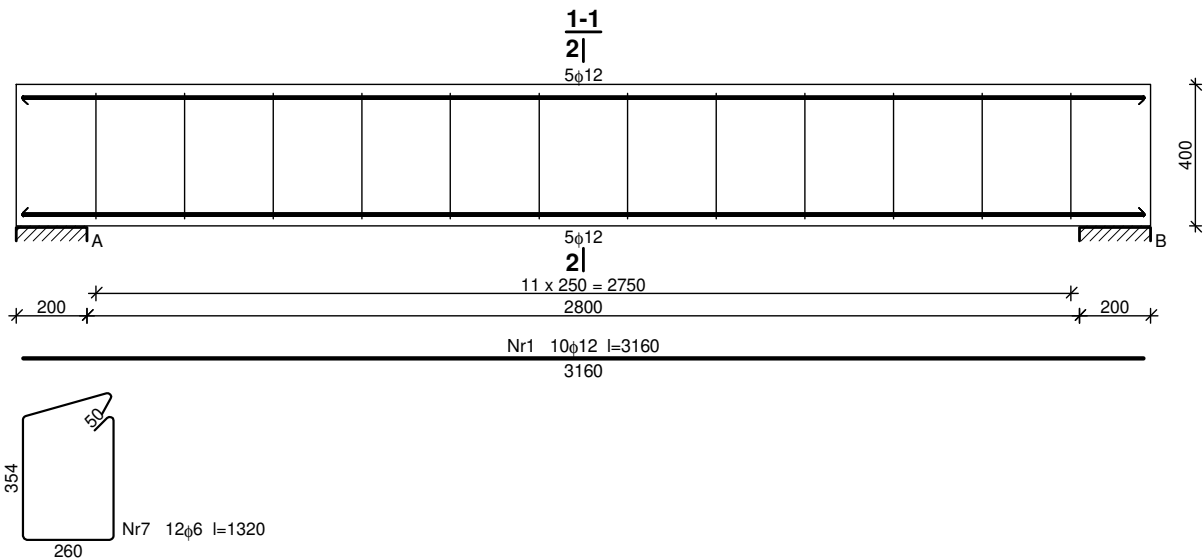
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,46 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (23,1%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 44,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



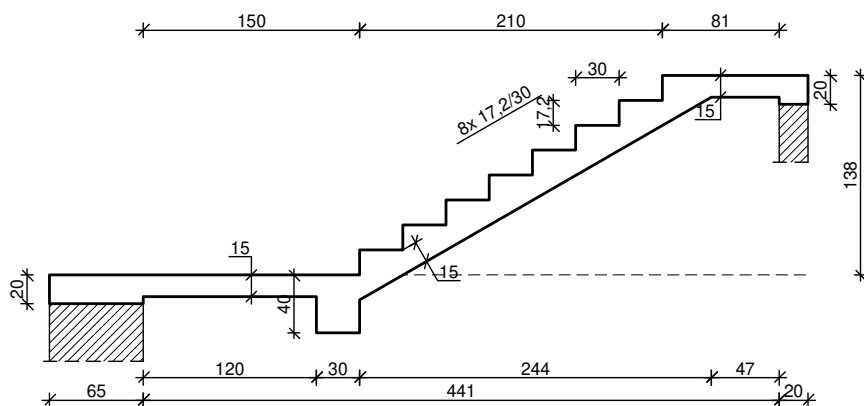
WYKAZ ZBROJENIA

WYKŁADZEBROJENIA					
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500W
				φ6	φ12
dla jednej belki					
6	12	3160	10		31,60
7	6	1320	12	15,84	
Długość całkowita wg średnic [m]				15,9	31,6

Masa 1mb pręta	[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic	[kg]	3,5	28,1
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	3,5	28,1
Masa całkowita	[kg]	32	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Bieg schodowy 2



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50$ m

Długość biegu $l_n = 2,10$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,38$ m

Liczba stopni w biegu $n = 8$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 0,81$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 65,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

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/m²]	3,00	1,30	0,35	3,90

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m²:0,03m]) grub.3 cm	0,32	1,20	0,38
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna	0,28	1,20	0,34

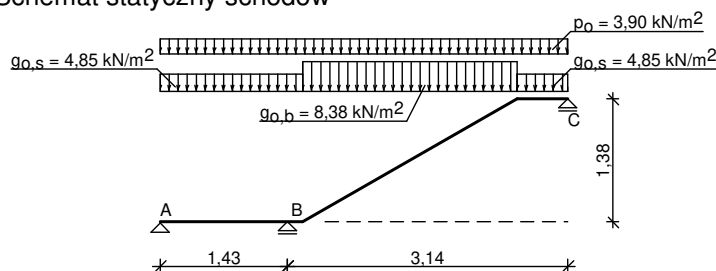
[19,0kN/m³] grub.1,5 cm

Σ: 4,36 1,11 4,85

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,320kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,2/30,0)	0,50	1,20	0,60
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,3/30	6,48	1,10	7,13
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ:		7,31	1,11	8,13

Schemat statyczny schodów

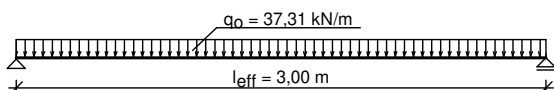


Belka B

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	30,22	1,17	0,81	35,25	cała belka
2.	Ciężar własny belki	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ:		33,22	1,16		38,55	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu B30 (C 25/30) Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,33

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów φ = 12 mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów φ = 6 mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów φ = 12 mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
 Średnica szrmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
 Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

WYNIKI - PŁYTA

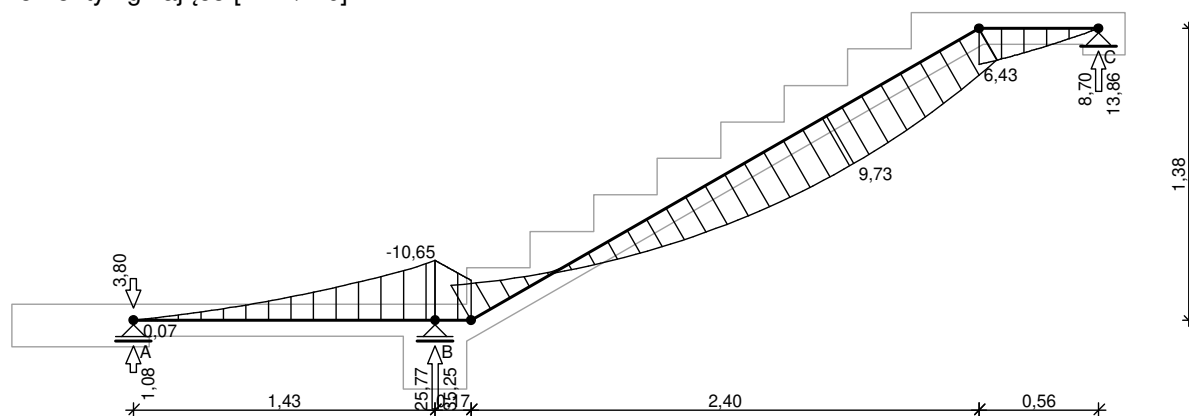
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -10,65 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 9,73 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 1,08 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -3,80 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 35,25 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 25,77 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 13,86 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 8,70 \text{ kN/mb}$

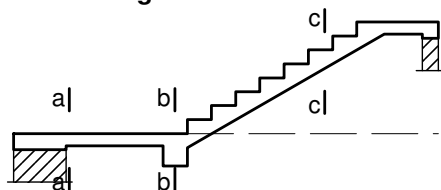
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,78 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ12 co 12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,76\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,70 \text{ kNm/mb}$ (0,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,39 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,39 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 48,94 \text{ kN/mb}$ (25,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,06 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,05 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,13 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 7,40 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,54 \text{ mm} < a_{lim} = 1425/200 = 7,13 \text{ mm}$

(7,6%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,65 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **φ12 co 12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 10,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 26,07 \text{ kNm/mb}$ (40,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,13 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,40 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,8%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,73 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ12 co 12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,76\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,70 \text{ kNm/mb}$ (47,0%)

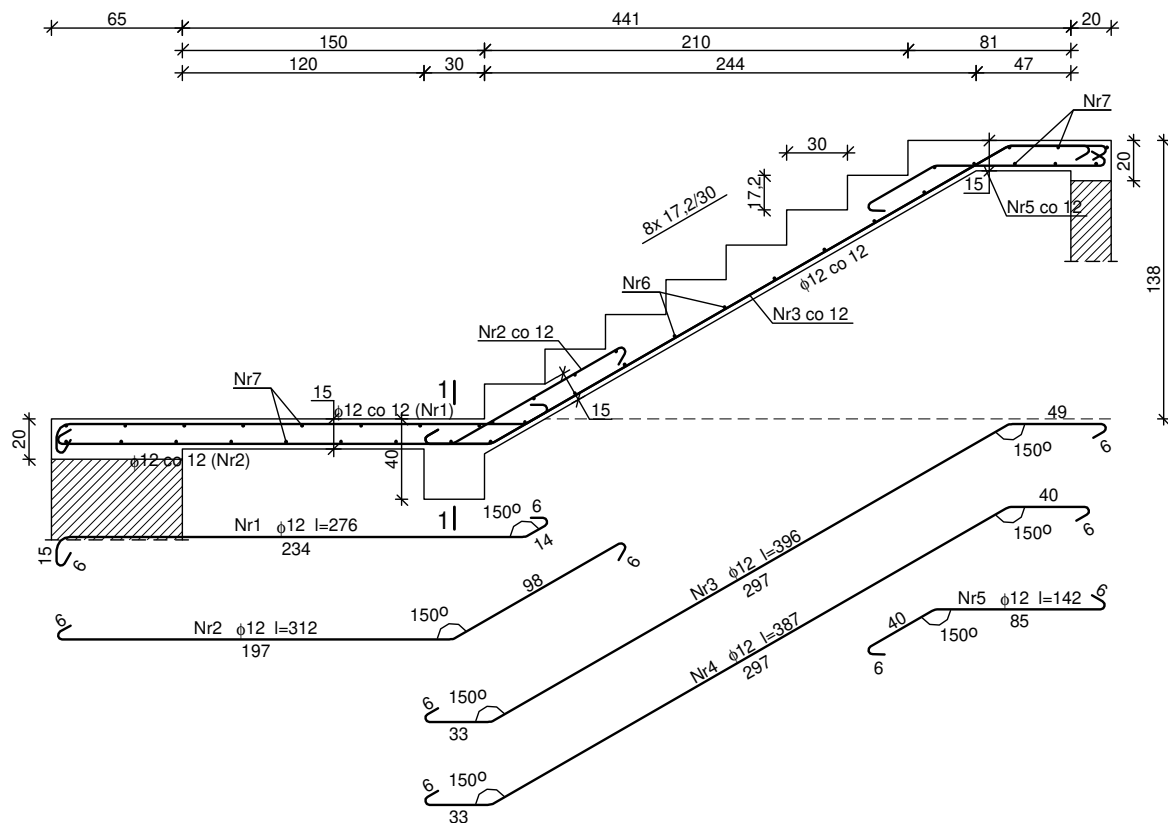
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,23 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,23 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 48,94 \text{ kN/mb}$ (41,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,35 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,77 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,056 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (18,5%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,62 \text{ mm} < a_{lim} = 3135/200 = 15,68 \text{ mm}$ (16,7%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b		
				φ6	φ12	
dla jednego biegu						
1	12	2758	12		33,10	
2	12	3118	12		37,42	
3	12	3957	4		15,83	
4	12	3873	8		30,98	
5	12	1418	12		17,02	
6	6	1310	14	18,34		
7	6	2760	24	66,24		
Długość całkowita wg średnic				[m]	84,6	134,4
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,222	0,888	
Masa prętów wg średnic			[kg]	18,8	119,3	
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	138,1	
Masa całkowita				[kg]	139	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

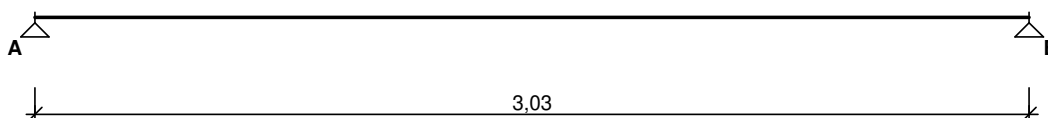
Poz.4.0 Nadproża na belkach stalowych w ścianach istniejących:

Zaprojektowano nadproża na belkach stalowych HEA100 w ścianach istniejących. Belki stalowe należy ułożyć na całej szerokości ściany, belki oprzeć na poduszkach betonowych o głębokości 20 cm.

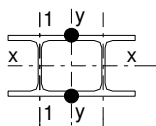
Poz.4.1 Nadproże N1 - 4 HEA 100 - dł 303cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 4-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

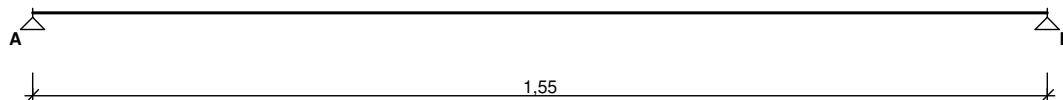
$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

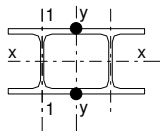
Poz.4.2 Nadproże N2 - 4 HEA 100 - dł 155cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 4-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

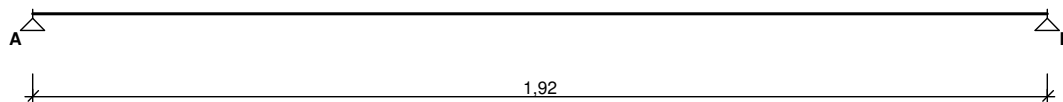
$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

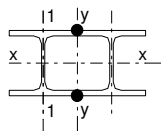
Poz.4.3 Nadproże N3 - 4 HEA 100 - dł 192cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 4-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

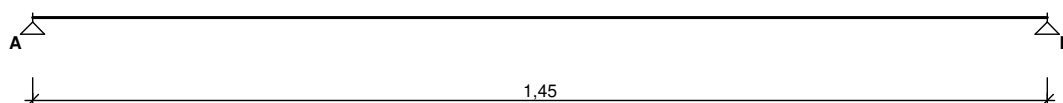
$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

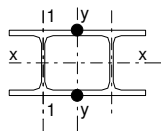
Poz.4.4 Nadproże N4 - 3 HEA 100 - dł 145cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 3-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

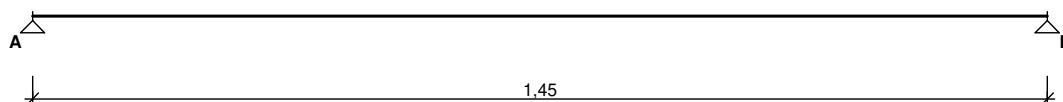
$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

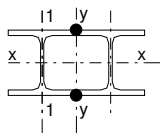
Poz.4.5 Nadproże N5 - 5 HEA 100 - dł 145cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 5-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 9,60 \text{ cm}^2$, $m = 33,4 \text{ kg/m}$

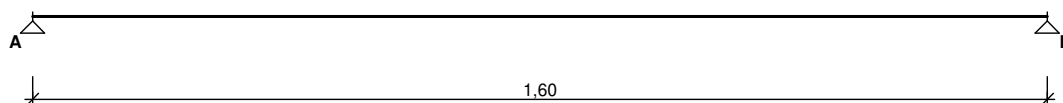
$J_x = 698 \text{ cm}^4$, $J_y = 1328 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 2581 \text{ cm}^6$, $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 146 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

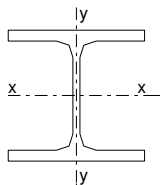
Poz.4.6 Nadproże N6 - 1 HEA 100 - dł 160cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 1-HEA100

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 100 A**

$A_v = 4,80 \text{ cm}^2$, $m = 16,7 \text{ kg/m}$

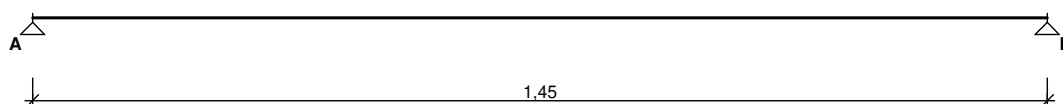
$J_x = 349 \text{ cm}^4$, $J_y = 134 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 2581 \text{ cm}^6$, $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 72,8 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

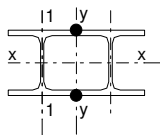
Poz.4.7 Nadproże N7 - 4 HEA 100 - dł 145cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 4-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 9,60 \text{ cm}^2$, $m = 33,4 \text{ kg/m}$

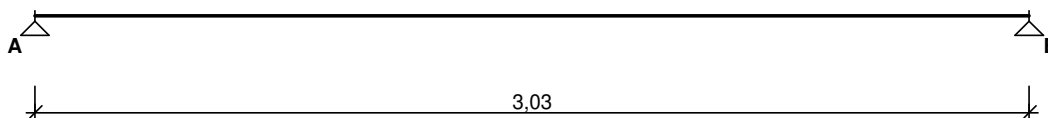
$J_x = 698 \text{ cm}^4$, $J_y = 1328 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 2581 \text{ cm}^6$, $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 146 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

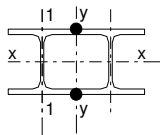
Poz.4.8 Nadproże N8 - 6 HEA 100 - dł 303cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 6-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

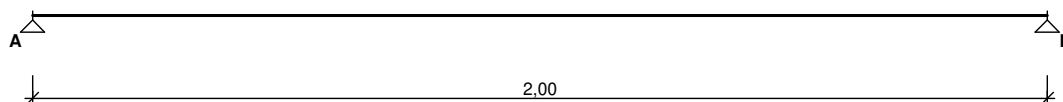
$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

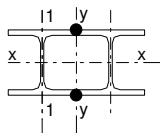
Poz.4.9 Nadproże N9 - 6 HEA 100 - dł 200cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 6-HEA100 do wykonania po dwie belki

SCHEMAT BELKI



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

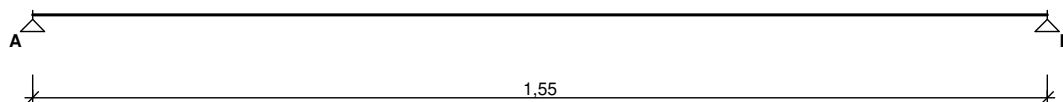
$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

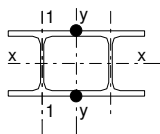
Stal: **St3**

Poz.4.10 Nadproże N10 - 6 HEA 100 - dł 155cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 6-HEA100 do wykonania po dwie belki



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

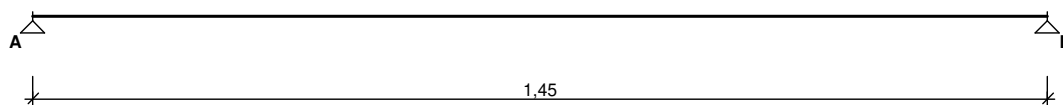
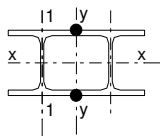
$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Poz.4.11 Nadproże N11 - 4 HEA 100 - dł 145cm

Zaprojektowano nadproże na belkach stalowych 4-HEA100 do wykonania po dwie belki

**WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200**

Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 9,60 \text{ cm}^2$, $m = 33,4 \text{ kg/m}$

$J_x = 698 \text{ cm}^4$, $J_y = 1328 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 2581 \text{ cm}^6$, $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 146 \text{ cm}^3$ Stal: **St3**

Poz.5.0 Szyb windowy**Płyta fundamentowa pod szybem windowym**

Zaprojektowano, płytę fundamentową wylewaną na mokro, gr. 40 cm, zbrojenie dwukierunkowe, dwustronne (górne i dolne) $\phi 12$ co 12 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC3, stal A-IIIN RB 500W. W płycie fundamentowej zakotwić zbrojenie ścian żelbetowych szybu windowego. Poziom posadowienia płyty podszycia ustalić z producentem dźwigów.

Ściany żelbetowe szybu windowego

Wykonać, jako żelbetowe monolityczne, gr. 18 cm zbrojenie pionowe dwustronne $\phi 10$ co 15cm, i poziome dwustronne $\phi 10$ co 20 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem płyty fundamentowej oraz stropu.

Istnieje możliwość wykonania od poziomu parteru ściany szybu jako murowane z elementów betonowych przy zastosowaniu co 150cm wieńców.

Strop żelbetowy nad szybem windowym

Zaprojektowano, płytę żelbetową monolityczną, gr. 15 cm zbrojenie dwukierunkowe, dwustronne $\phi 12$ co 15 cm, beton B30 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem ściany żelbetowej.

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH.