

PROJEKT BUDOWLANY
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:

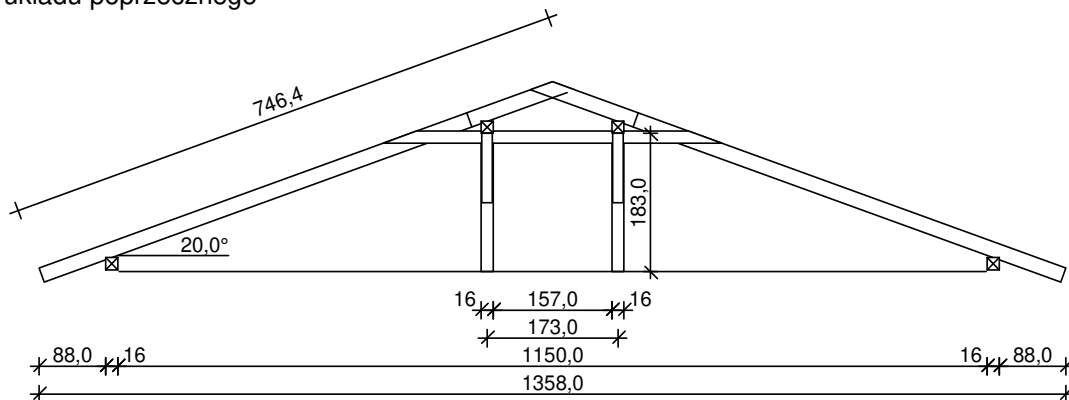
Zaprojektowano dach o konstrukcji drewnianej, kryty blachą, wykonany z drewna klasy C-24.
Murlaty mocować do kotew M16 zabetonowanych w wieńcach co ok. 150cm.
Do połączeń elementów stosować perforowane kątowniki łącznikowe i gwoździe budowlane.
Przekroje elementów więźby dachowej wg rzutu więźby w projekcie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

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

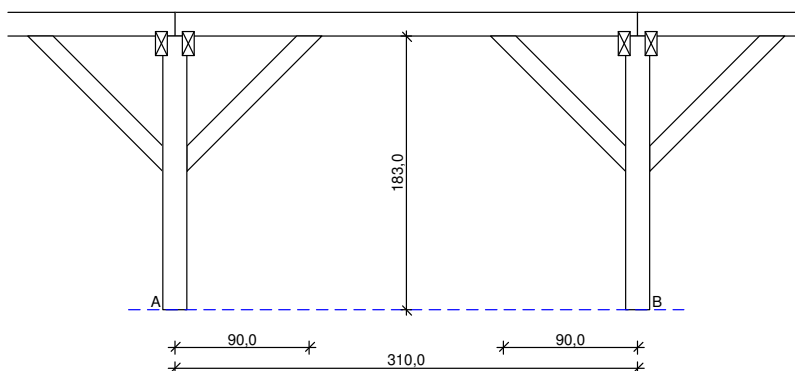
Poz.1.0 Projektowana więźba dachowa.

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

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

Rozpiętość wiaźara $l = 13,58$ 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 murłat $l_{mo} = 2,50$ 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 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 wybozeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

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 prześle

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

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

Płatew 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

$M_y = 1,73 \text{ kNm}$, $M_z = -0,84 \text{ kNm}$
 $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 2,53 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 1,22 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,229 < 1$
 $k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,203 < 1$
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

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

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

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 piętrzem

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 $M_{Sdx,p} = 8,96$ kNm/m

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

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

Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 19,74$ kNm/m

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

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

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

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

Kierunek y:

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

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 3,93$ kNm/m

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

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sdy,p} = 8,64$ kNm/m

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

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

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 12,38$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,98$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęsle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10$ mm

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

Średnica prętów w przęsle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10$ mm

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm**

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 8,96$ kNm/mb $< M_{Rd,x} = 27,87$ kNm/mb (32,2%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,63$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm**

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 19,74$ kNm/mb $< M_{Rd,x,p} = 23,48$ 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 **φ10 co 15,0 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 **φ10 co 15,0 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 B30 (C 25/30).

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 φ12 mm dołem i 3 φ12 mm górą, strzemiona φ6 mm co 20 cm.

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

Zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro grubości 18 cm i wysokości 25cm.

Zbrojenie podłużne 2 φ12 mm dołem i 2 φ12 mm górą, strzemiona φ6 mm co 20 cm.

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

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 \varnothing 12 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 \varnothing 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte \varnothing 6 mm co 19,5cm.

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

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

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

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

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

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

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

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

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

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

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm

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

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

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 \varnothing 16 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 6 \varnothing 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte \varnothing 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 \varnothing 12 mm dołem i 4 \varnothing 12 mm górą, strzemiona \varnothing 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.

Poz.2.3.2 Nadproża Nd-115 drzwiowe 6 szt.

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

Zbrojenie podłużne 4 \varnothing 12 mm dołem i 4 \varnothing 12 mm górą, strzemiona \varnothing 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.

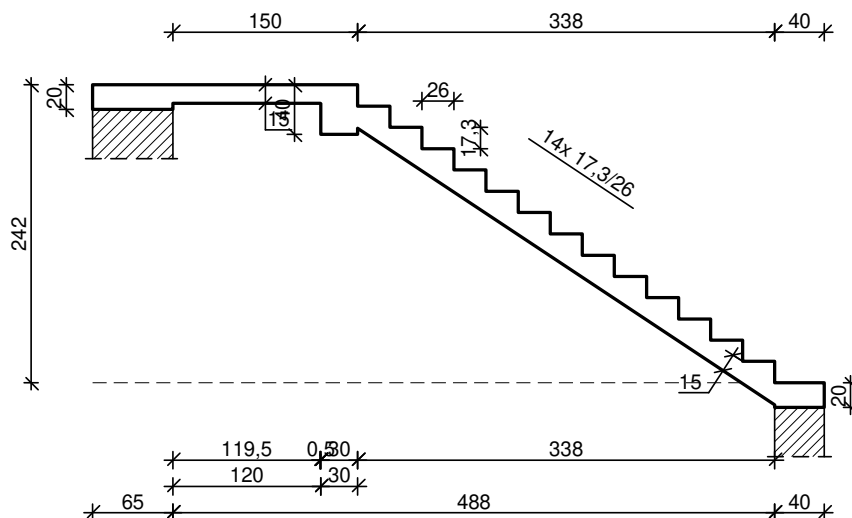
Poz.2.4 Słup żelbetowy S1 - 25 x 25cm.

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

Poz.3.0 Schody żelbetowe.

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



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 |

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/m ²] | 3,00 | 1,30 | 0,35 | 3,90 |

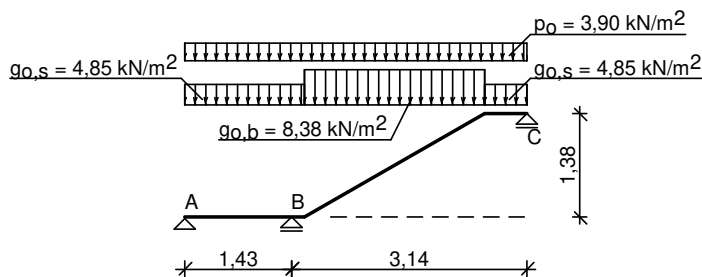
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

| 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/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 |

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 $0,57 \cdot (1+17,2/30,0)$ | 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

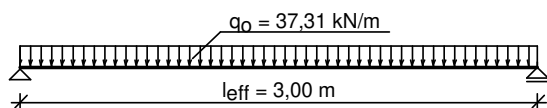


Belka B

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 $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,44$

Zbrojenie główne - 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 $\phi = 12 \text{ mm}$

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

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

Stężenie - belki spocznikowe:

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

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

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

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

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 $R_{Sd,A,max} = 1,08 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -3,80 \text{ kN/mb}$

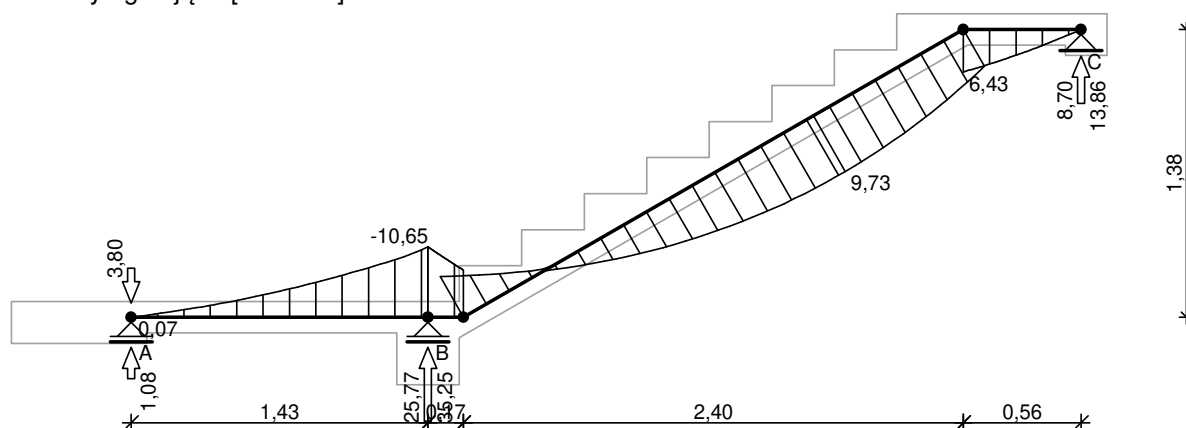
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 35,25 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 25,77 \text{ kN/mb}$

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]:



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.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 podszybia 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 szybą windowym

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

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH.