

PROJEKT KONSTRUKCYJNY
PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZEDSZKOŁA DO FUNKCJI ŻŁOBKA
POŁOŻONEGO NA DZIAŁCE NR 2611/1 W KRÓLÓWCE

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 dla przebudowy istniejącego budynku przedszkola do funkcji żłobka w miejscowości Królówka, Gmina Nowy Wiśnicz.

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 przedmiotowy obiekt budowlany zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej, warunki gruntowe proste**.

Podłoże projektowanego budynku zostało udokumentowane opinią geotechniczną.

W badanym podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

| Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przelot [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | IL | Warstwa geotechniczna | Włgłość | Stan gruntu |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------|---|-------------|--|----------------|------|-----------------------|---------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Czwartorzęd Pleistocen | |  | | Nasyp niebudowlany (głina, żwir, gleba), ciemnobrązowy | NN | | | | |
| | | 1.0 |  | 0.50 | Głina pylasta, jasnobrązowa | G _π | 0.15 | | mw | tpl |
| | | 2.0 |  | 1.10 | Głina pylasta, szaro-brązowa | | 0.20 | | mw/w | |
| | | 3.0 |  | 2.20 | Głina pylasta, szaro-brązowa | | 0.30 | | w | pl |
| | | 3.0 |  | 2.60 | Głina pylasta, szaro-brązowa | | 0.55 | | w/m | mpl |
| | | 3.0 |  | 3.20 | Głina pylasta, szaro-brązowa | | 0.45 | | w | pl |
| | | 3.0 |  | 3.60 | Głina pylasta, szaro-brązowa | | 0.30 | | | |
| | | 4.0 |  | 4.00 | | | | | | |

Wykopy przed wykonaniem chudego betonu powinny być odebrane przez kierownika budowy, potwierdzone wpisem do dziennika budowy stwierdzającym zgodność występującego gruntu z danymi przyjętymi do obliczeń.

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. 2,00 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 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.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy ponowić badania mykologiczne pomieszczeń budynku oraz wykonać prace i zabiegi odgrzybieniowe zgodnie z opracowaną technologią.

OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW BUDYNKU

Nadproża żelbetowe:

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

Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.

Klasa ekspozycji XC3.

Otulinie 2.5 cm.

Nadproża stalowe:

W przypadku wystąpienia konieczności wymiany nadproża istniejącego (ze względu na wysokość okien lub drzwi) zastosować nadproże stalowe z dwuteowników HEB100 ze stali S235JR. Ilość profili należy dostosować do szerokości ściany. Belki stalowe należy obłożyć siatką Rabitza i otynkować zaprawą cementową. Oparcie belek stalowych na poduszkach betonowych o wym. 20 x 20 cm i wysokości 20 cm z betonu B25 (C20/25).

Stropy:

Żelbetowe wylewane na mokro, układ statyczny - płyta ciągła, oparta na ścianach i belkach nośnych.

Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

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

Belki żelbetowe:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro o grubości 25 cm.

Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.

Klasa ekspozycji XC3.

Otulinie 2.5 cm.

Belki stalowe:

Zaprojektowano belki stalowe z dwuteowników gorącowalcowanych ze stali S235JR. Oparcie belek stalowych na poduszkach betonowych, słupach i rdzeniach żelbetowych.

Wieńce:

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro.

Beton B25 (C 20/25), 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.

Otulinie 2.5 cm.

Szyb windowy:

Ściany szybu windowego - gr. 20 cm.

Wykonać, jako żelbetowy monolityczny, ściany gr. 20 cm zbrojenie pionowe dwustronne $\phi 10$ co 15cm, i poziome dwustronne $\phi 10$ co 20 cm, beton B25 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem płyty fundamentowej.

Szyb windowy należy połączyć w sposób monolityczny z konstrukcją budynku.

Płyta stropowa nad szybem windowym gr. 16 cm.

Zaprojektowano płytę stropową gr. 16 cm.

Zbrojenie płyty nad szybem dolne i górne w obu kierunkach $\phi 10$ co 12cm.

beton B25 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie płyty stropowej połączyć ze zbrojeniem ściany szybu windowego.

Płyta fundamentowa pod szybem windowym - gr. 30 cm.

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 30cm pod szyb windowy, zbrojenie dolne $\phi 12$ mm co 12 cm, zbrojenie górne $\phi 12$ mm co 15 cm, beton B25, stal A-IIIN RB 500W.

W płycie fundamentowej zakotwić pręty startowe ścian żelbetowych.

Dolny poziom posadowienia - 1,10 m.

Górny poziom płyty należy wykonać na poziomie -0,70 m.

Ostateczną wysokość podszybia i nadszybia dopasować do wytycznych dostawcy windy.

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

ZESTAWIENIE POZYCJI OBLICZENIOWYCH:

- Poz. 1.0 Nadproża żelbetowe i stalowe piętra.**
 - Poz. 1.1 Nadproże stalowe N1-NST - HEB100.**
- Poz. 2.0 Belki stalowe nad piętrem.**
 - Poz. 2.1 Belka stalowa BST-1 - 2 x HEB160.**
 - Poz. 2.2 Belka stalowa BST-2 - HEB160.**
- Poz. 3.0 Płyty żelbetowe nad parterem.**
 - Poz. 3.1 Płyta stropowa nad parterem, monolityczna dwukierunkowo zbrojona gr. 16 cm.**
- Poz. 4.0 Wieńce żelbetowe parteru.**
 - Poz. 4.1 Wieniec żelbetowy WN2 - 20x25cm.**
 - Poz. 4.2 Wieniec żelbetowy WN3 - 35x25cm.**
- Poz. 5.0 Nadproża żelbetowe i stalowe parteru.**
 - Poz. 5.1 Nadproża N2-102.**
 - Poz. 5.2 Nadproże stalowe N2-NST - HEB100.**
- Poz. 6.0 Belki żelbetowe i stalowe nad parterem.**
 - Poz. 6.1 Belka żelbetowa B2.1 - 25 x 35 cm.**
 - Poz. 6.2 Belka żelbetowa B2.2 - 25 x 25 cm.**
 - Poz. 6.3 Belka żelbetowa B2.3 - 25 x 16 cm - UKRYTA.**
 - Poz. 6.4 Belka stalowa BST-3 - 2 x HEB140.**
- Poz. 7.0 Słupy żelbetowe.**
 - Poz. 7.1 Rdzeń żelbetowy RD1.**
- Poz. 8.0 Szyb windowy**

Poz. 1.0 Nadproża żelbetowe i stalowe piętra.

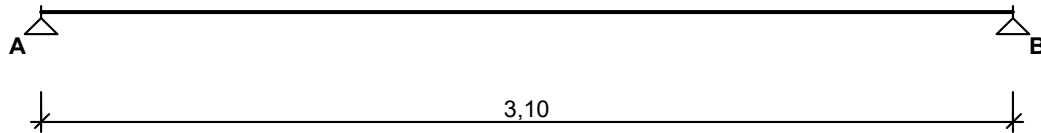
Poz. 1.1 Nadproże stalowe N1-NST - HEB100.

Zaprojektowano nadproże stalowe z dwuteowników HEB100 ze stali S235JR. Ilość profili należy dostosować do szerokości ściany. Belki stalowe należy obłożyć siatką Rabitza i otynkować zaprawą cementową. Oparcie belek stalowych na poduszkach betonowych o głębokości 25 cm i wysokości 25 cm z betonu B25 (C20/25). Poziom nadproży dostosować do wysokości stolarki.

Poz. 2.0 Belki stalowe nad piętrem.

Poz. 2.1 Belka stalowa BST-1 - 2 x HEB160.

SCHEMAT BELKI



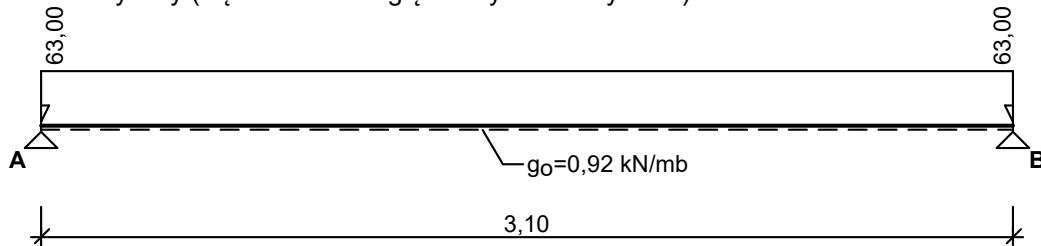
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

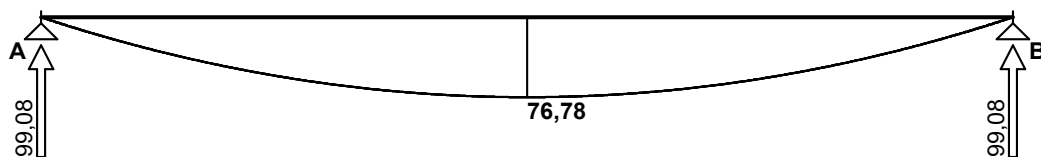
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



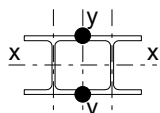
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2x HE 160 B**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 25,6 \text{ cm}^2$, $m = 85,2 \text{ kg/m}$
 $J_x = 4980 \text{ cm}^4$, $J_y = 8728 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 47940 \text{ cm}^6$, $J_T = 31,4 \text{ cm}^4$, $W_x = 622 \text{ cm}^3$
Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,069$) $M_R = 142,98 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 319,23 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,55 \text{ m}$
Współczynnik zwężenia $\phi_L = 1,000$
Moment maksymalny $M_{\max} = 76,78 \text{ kNm}$
(52) $M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,537 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 3,10 \text{ m}$
Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -99,08 \text{ kN}$
(53) $V_{\max} / V_R = 0,310 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)99,08 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 191,54 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

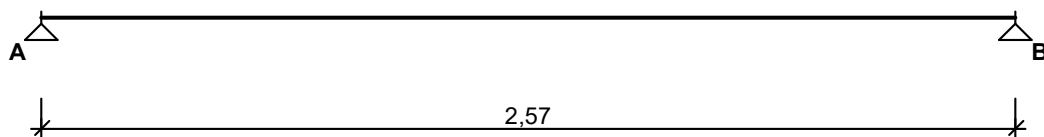
Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,55 \text{ m}$
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 6,55 \text{ mm}$
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 3100 / 350 = 8,86 \text{ mm}$
 $f_{k,\max} = 6,55 \text{ mm} < f_{gr} = 8,86 \text{ mm}$ (74,0%)

Zaprojektowano belkę stalową z podwójnego profilu gorącowalcowanego HEB160 ze stali S235.
Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie. Oparcie belki stalowej na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych wym. 25cm x 40cm x 25cm z betonu B25 (C25/30).

Poz. 2.2 Belka stalowa BST-2 - HEB160.

SCHEMAT BELKI



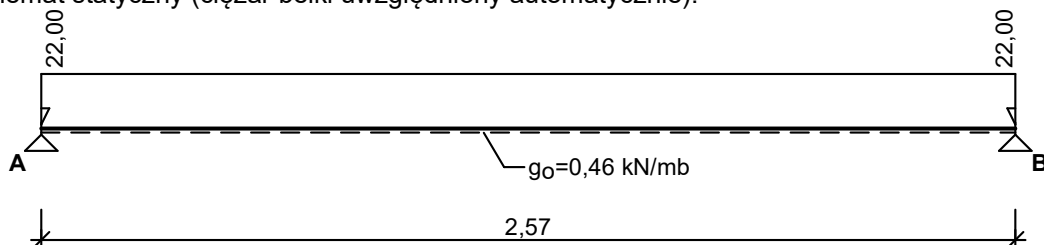
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

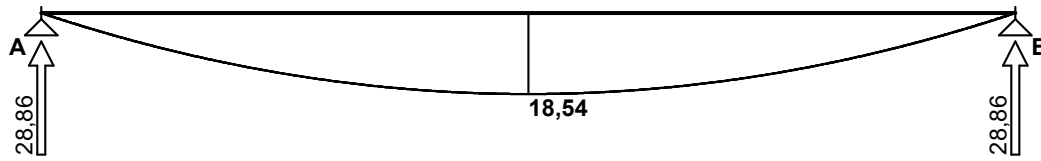
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



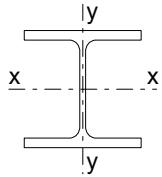
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 160 B**

$A_v = 12,8 \text{ cm}^2$, $m = 42,6 \text{ kg/m}$

$J_x = 2490 \text{ cm}^4$, $J_y = 889 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 47940 \text{ cm}^6$, $J_T = 31,4 \text{ cm}^4$, $W_x = 311 \text{ cm}^3$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,069$) $M_R = 71,49 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 159,62 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,28 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,974$

Moment maksymalny $M_{\max} = 18,54 \text{ kNm}$

$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,266 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 28,86 \text{ kN}$

$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,181 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 28,86 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 95,77 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,28 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 2,18 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2570 / 350 = 7,34 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 2,18 \text{ mm} < f_{gr} = 7,34 \text{ mm} \quad (29,6\%)$

Zaprojektowano belkę stalową z podwójnego profilu gorącowalcowanego HEB160 ze stali S235.

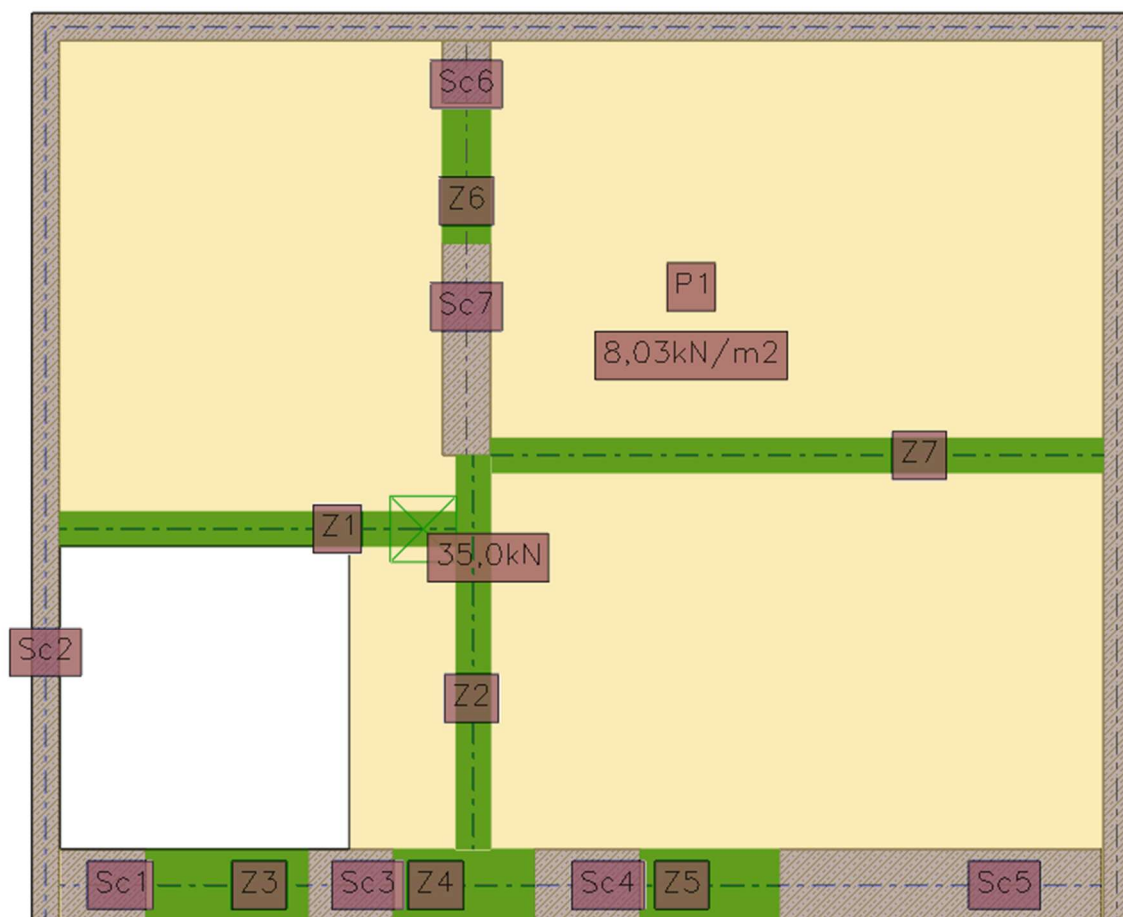
Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie. Oparcie belki stalowej na wcześniej wykonanej poduszce betonowej z betonu B25 (C25/30) oraz słupie stalowym HEB160. Na wysokości słupa należy dospawać obustronnie żeberka usztywniające z blachy gr. 10mm w rozstawie co 50 cm.

Poz. 3.0 Płyty żelbetowe nad parterem.

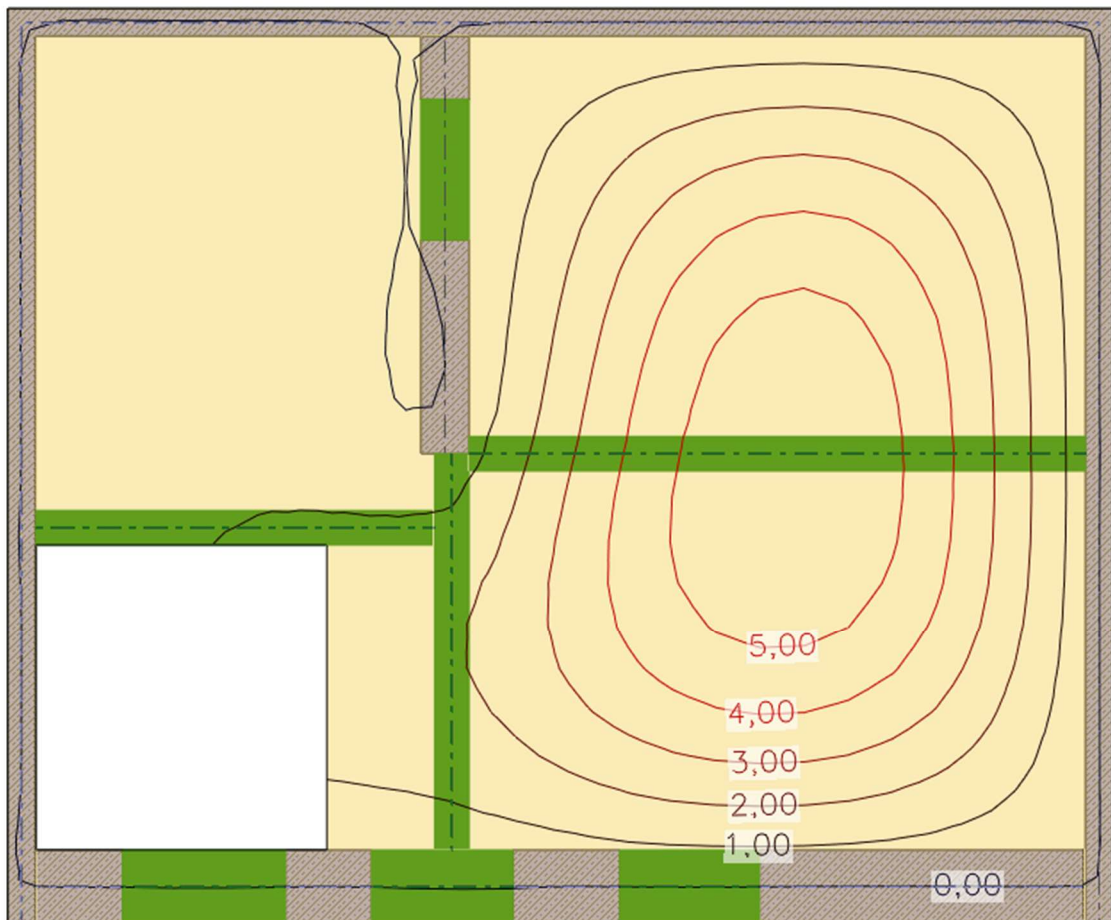
Poz. 3.1 Płyta stropowa nad parterem, monolityczna dwukierunkowo zbrojona
gr. 16 cm.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|
| 1. | Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²] | 0,44 | 1,35 | -- | 0,59 |
| 2. | Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub.5 cm [22,0kN/m ³ ·0,05m] | 1,10 | 1,35 | -- | 1,49 |
| 3. | Styropian grub.3 cm [0,45kN/m ³ ·0,03m] | 0,01 | 1,35 | -- | 0,01 |
| 4. | Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.16 cm [25,0kN/m ³ ·0,16m] | 4,00 | 1,35 | -- | 5,40 |
| 5. | Warstwa cementowo-wapienna grub.1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,35 | -- | 0,39 |
| 6. | Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²] | 2,00 | 1,50 | 0,50 | 3,00 |
| 7. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,60 m [1,698kN/m ²] | 1,70 | 1,50 | -- | 2,55 |
| Σ: | | 9,54 | 1,41 | -- | 13,43 |

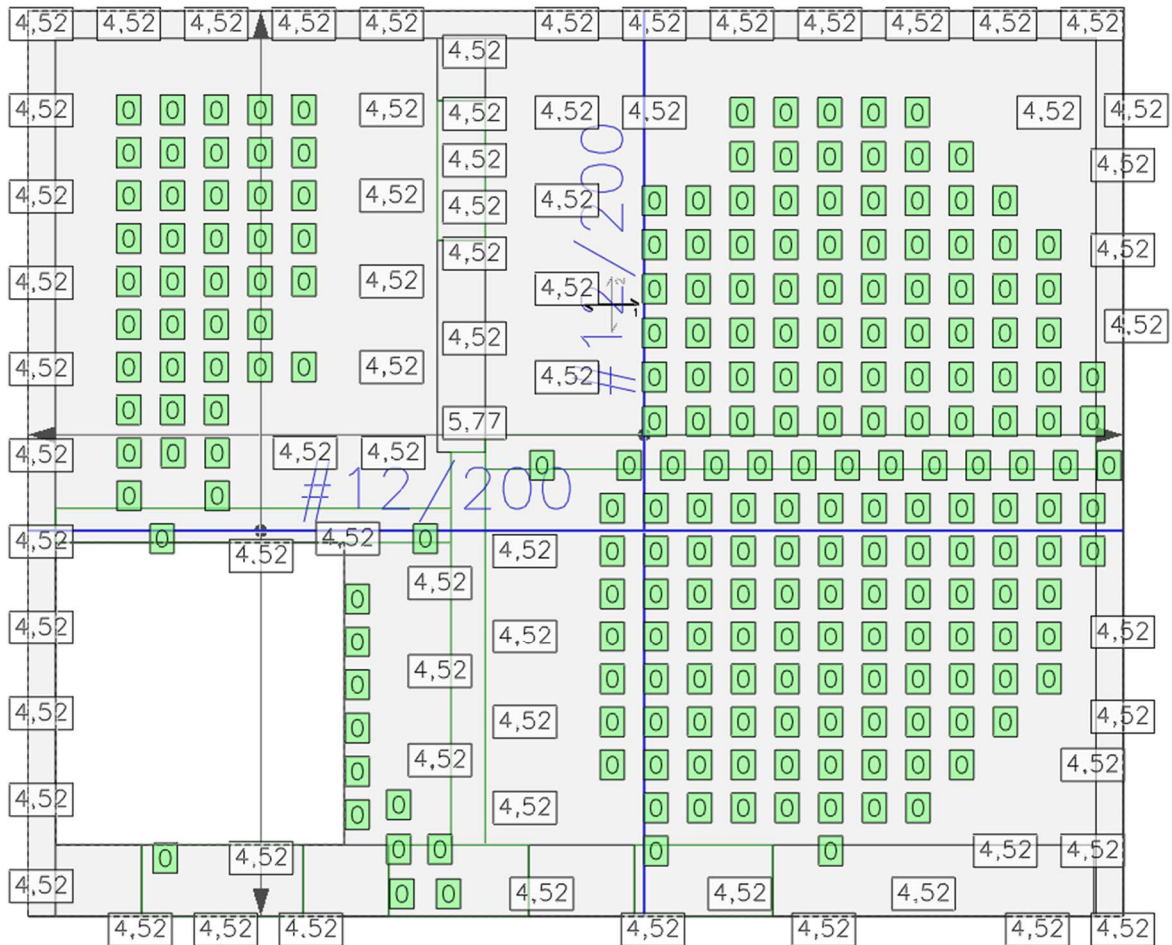


rys. 1. Model obliczeniowy



rys. 2. Ugięcia - SGU [mm]

[illegible]



rys. 4. Zbrojenie górne - obliczone

Zaprojektowano płytę żelbetową o grubości 16 cm.

Zbrojenie dolne w przęśle $\phi 12$ co 15 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2$ w obu kierunkach na całości płyty, zbrojenie górne nad ścianami i belkami $\phi 12$ co 20 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$. Zbrojenie rozdzielcze górne $\phi 12$ co max. 30 cm.

Zbrojenie górne wspornika przy szachcie windowym $\phi 12$ co 14 cm w kierunku głównym.

Beton C20/25, stal A-IIIN RB500W.

Poz. 4.0 Wieńce żelbetowe parteru.

Poz. 4.1 Wieniec żelbetowy WN2 - 20x25cm.

Zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro grubości 20 cm i wysokości 25 cm.

Zbrojenie podłużne 2 $\phi 12$ mm dołem i 2 $\phi 12$ mm góra, strzemiona $\phi 6$ mm co 20 cm. Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.

Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

Poz. 4.2 Wieniec żelbetowy WN3 - 35x25cm.

Zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro grubości 35 cm i wysokości 25 cm.

Zbrojenie podłużne 3 $\phi 12$ mm dołem i 3 $\phi 12$ mm góra, strzemiona $\phi 6$ mm co 20 cm. Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.

Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.

Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

Poz. 5.0 Nadproża żelbetowe i stalowe parteru.

Poz. 5.1 Nadproża N2-102.

Zaprojektowano jako żelbetowe wylane na mokro grubości ściany (ok. 50 cm) i wysokości 35cm. Zbrojenie podłużne 6 $\phi 12$ mm dołem i 5 $\phi 12$ mm górą, strzemiona $\phi 6$ mm co 15 cm. Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie 2.5 cm.

Poz. 5.2 Nadproże stalowe N2-NST - HEB100.

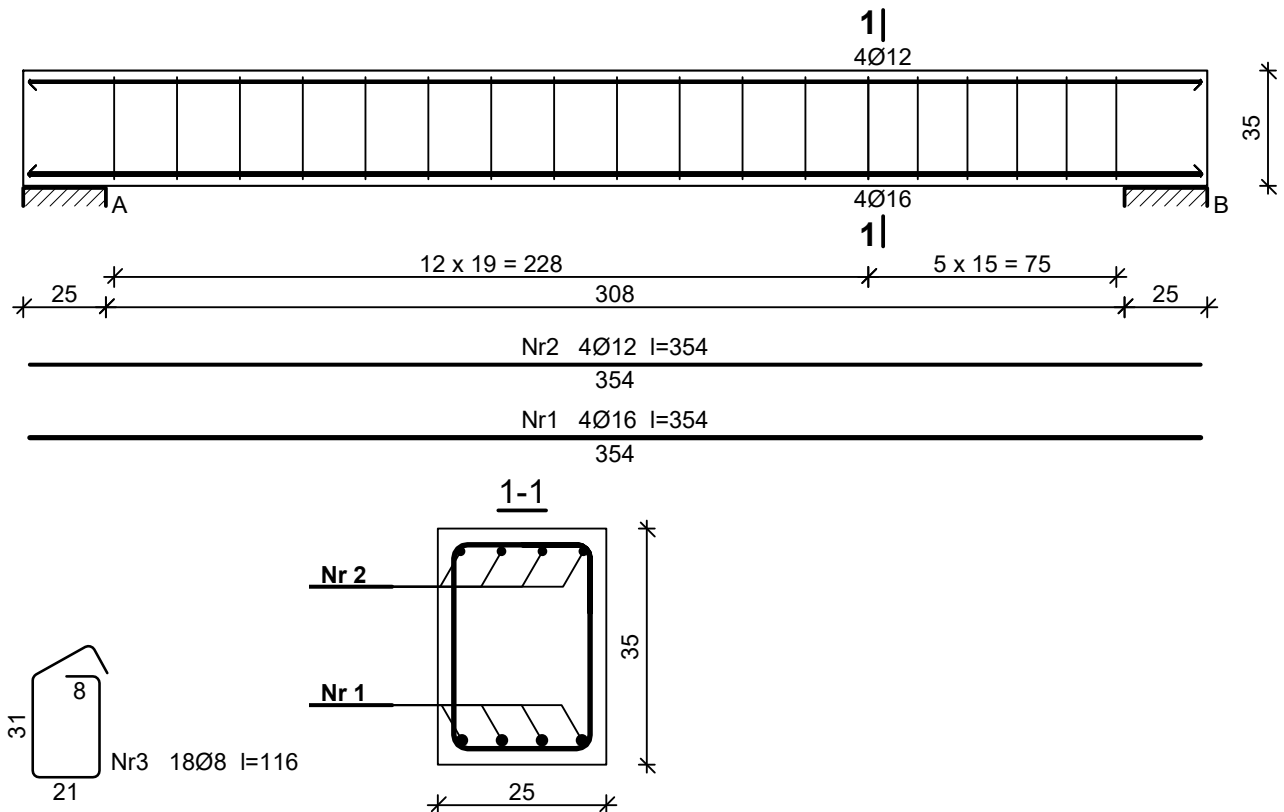
Zaprojektowano nadproże stalowe z dwuteowników HEB100 ze stali S235JR. Ilość profili należy dostosować do szerokości ściany. Belki stalowe należy obłożyć siatką Rabitza i otynkować zaprawą cementową. Oparcie belek stalowych na poduszkach betonowych o głębokości 25 cm i wysokości 25 cm z betonu B25 (C20/25). Poziom nadproży dostosować do wysokości stolarki.

Poz. 6.0 Belki żelbetowe i stalowe nad parterem.

Poz. 6.1 Belka żelbetowa B2.1 - 25 x 35 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 35cm, zbrojenie dolne 4 $\phi 16$ mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 $\phi 12$ mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte $\phi 8$ mm co 15/20cm. Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

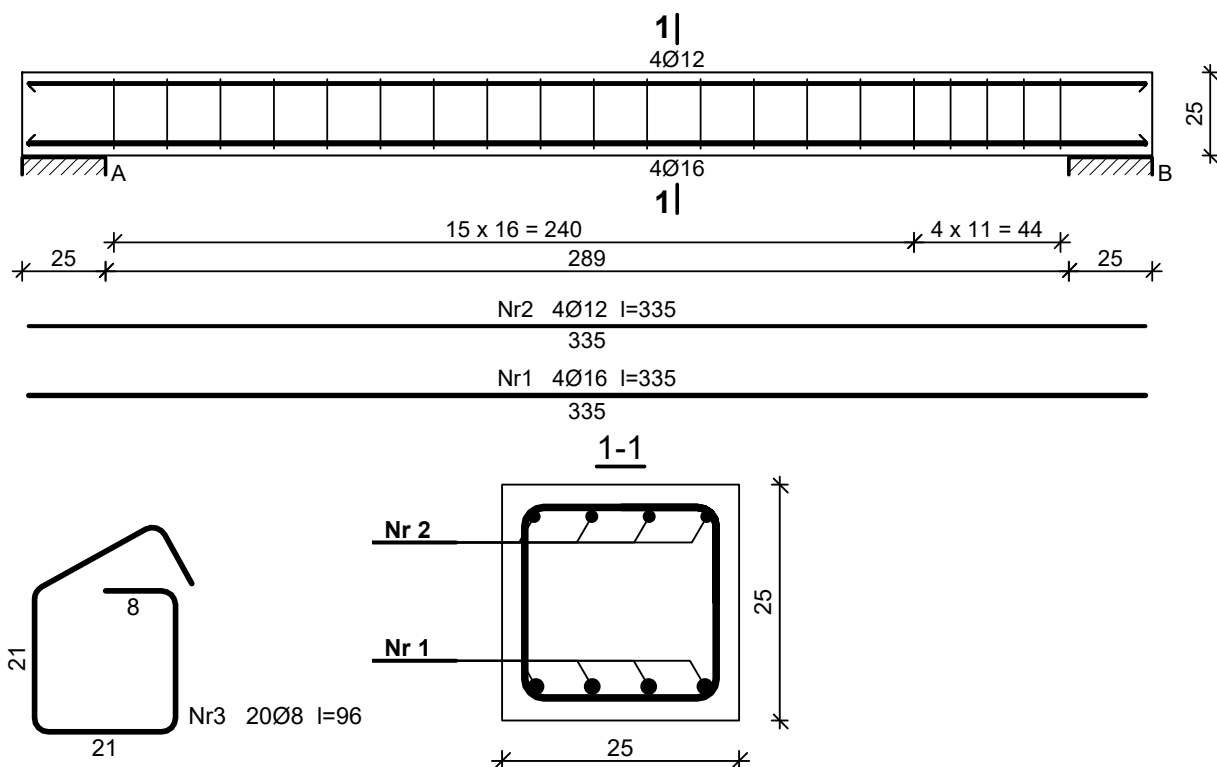
SZKIC ZBROJENIA



Poz. 6.2 Belka żelbetowa B2.2 - 25 x 25 cm.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 25cm, zbrojenie dolne 4 $\phi 16$ mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 $\phi 12$ mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte $\phi 8$ mm co 11/16cm. Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

SZKIC ZBROJENIA

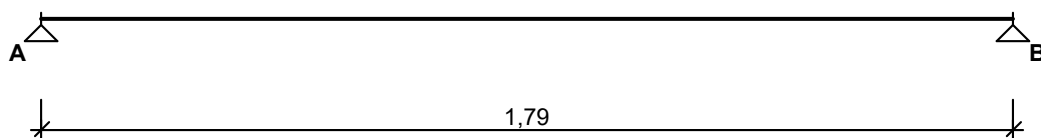


Poz. 6.3 Belka żelbetowa B2.3 - 25 x 16 cm - UKRYTA.

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 16cm, zbrojenie dolne 4 ø 16 mm na całej długości belki, zbrojenie górne 4 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 20cm. Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S. Otulenie 2.5 cm.

Poz. 6.4 Belka stalowa BST-3 - 2 x HEB140.

SCHEMAT BELKI



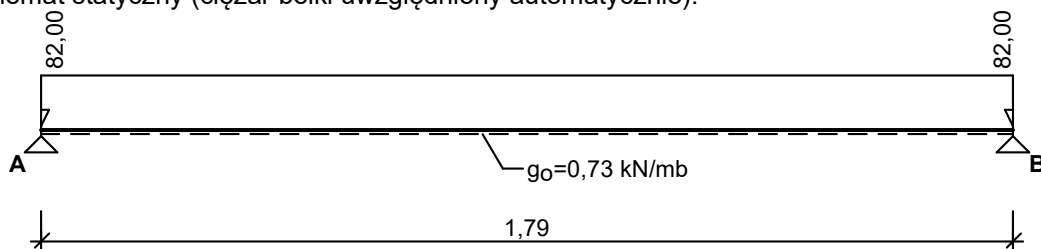
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

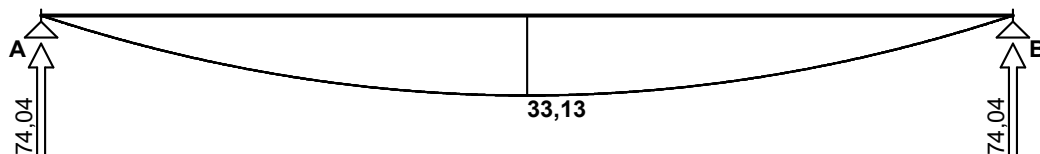
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



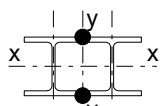
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2x HE 140 B**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 19,6 \text{ cm}^2$, $m = 67,4 \text{ kg/m}$

$J_x = 3020 \text{ cm}^4$, $J_y = 5314 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 22480 \text{ cm}^6$, $J_T = 20,1 \text{ cm}^4$, $W_x = 432 \text{ cm}^3$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,069$) $M_R = 99,33 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 244,41 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,90 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 33,13 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,334 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 74,04 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,303 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 74,04 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 146,65 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,90 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,55 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 1790 / 350 = 5,11 \text{ mm}$

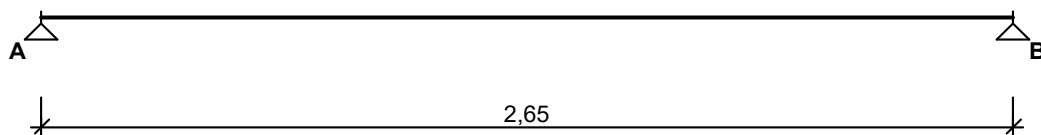
$f_{k,\max} = 1,55 \text{ mm} < f_{gr} = 5,11 \text{ mm}$ (30,4%)

Zaprojektowano belkę stalową z profilu gorącowalcowanego HEB140 ze stali S235.

Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie. Oparcie belki stalowej na wcześniej wykonanych rdzeniach żelbetowych.

Poz. 6.5 Belka stalowa BST-4, BST-5 - 3 x HEB140.

SCHEMAT BELKI



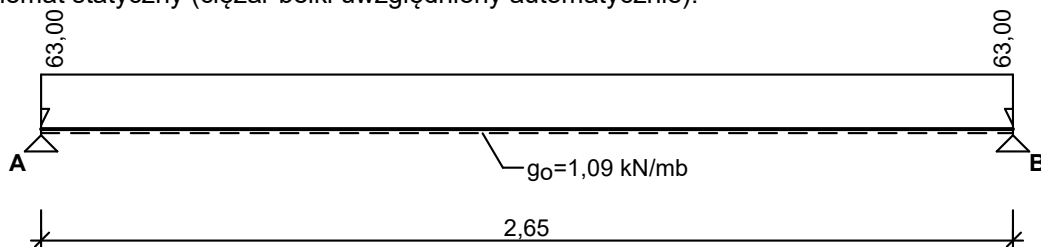
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

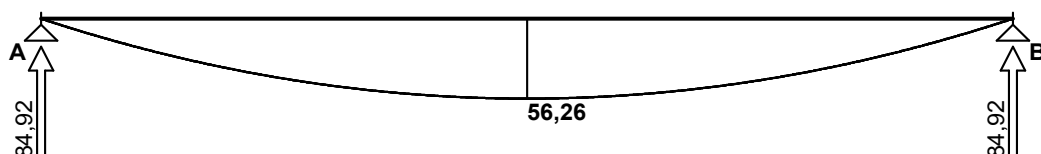
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



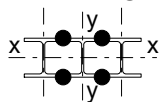
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **3x HE 140 B**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 29,4 \text{ cm}^2$, $m = 101 \text{ kg/m}$

$J_x = 4530 \text{ cm}^4$, $J_y = 18506 \text{ cm}^4$, $J_w = 22480 \text{ cm}^6$, $J_T = 20,1 \text{ cm}^4$, $W_x = 648 \text{ cm}^3$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,069$)

$M_R = 149,00 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 366,62 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,32 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 56,26 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,378 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 84,92 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,232 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 84,92 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 219,97 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,32 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,86 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2650 / 350 = 7,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 3,86 \text{ mm} < f_{gr} = 7,57 \text{ mm} \quad (50,9\%)$$

Zaprojektowano belkę stalową z profilu gorącowalcowanego HEB140 ze stali S235.

Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie. Oparcie belki stalowej na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych.

Poz. 7.0 Słupy żelbetowe.

Poz. 7.1 Rdzeń żelbetowy RD1.

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro. Wymiary rdzeni wg części rysunkowej

Zbrojenie pionowe $\phi 12 \text{ mm}$ co 15 cm , strzemiona dwucięte $\phi 6$ co 25 cm . Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St05.

Klasa ekspozycji: XC3. Otulenie $2,5 \text{ cm}$.

Poz. 8.0 Szyb windowy

Ściany szybu windowego - gr. 20 cm.

Wykonać, jako żelbetowy monolityczny, ściany gr. 20 cm zbrojenie pionowe dwustronne $\phi 10$ co 15 cm , i poziome dwustronne $\phi 10$ co 20 cm , beton B25 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie ściany połączyć ze zbrojeniem płyty fundamentowej.

Szyb windowy należy połączyć w sposób monolityczny z konstrukcją budynku.

Płyta stropowa nad szybem windowym gr. 16 cm.

Zaprojektowano płytę stropową gr. 16 cm.

Zbrojenie płyty nad szybem dolne i górne w obu kierunkach $\phi 10$ co 12 cm .

beton B25 klasa ekspozycji XC1, stal A-IIIN RB 500W. Zbrojenie płyty stropowej połączyć ze zbrojeniem ściany szybu windowego.

Płyta fundamentowa pod szybem windowym - gr. 30 cm.

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 30cm pod szyb windowy, zbrojenie dolne $\phi 12 \text{ mm}$ co 12 cm , zbrojenie górne $\phi 12 \text{ mm}$ co 15 cm , beton B25, stal A-IIIN RB 500W.

W płycie fundamentowej zakotwić pręty startowe ścian żelbetowych.

Ostateczną wysokość podszybia i nadszybia dopasować do wytycznych dostawcy windy.

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH.