

PROJEKT BUDOWLANY

KONSTRUKCJA



Projekt:

**Budowa zespołu boisk sportowych wraz z budynkiem
socjalno- gospodarczym oraz infrastrukturą towarzyszącą**

Obiekt:

Budynek socjalno-gospodarczy

Lokalizacja:

Działka 9/7, 9/18 Obręb Węgrowo, Gmina Grudziądz

Inwestor:

Gmina Grudziądz, Ul. Wybickiego 38, 86-300 Grudziądz

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Zaborowski

Sprawdzający:

mgr inż. Łukasz Szuster

Data opracowania:

30 I 2017 r.

Spis zawartości:

Opis techniczny	Strona:
1. Opis ogólny	3
2. Lokalizacja i zakres opracowania	3
3. Fundamenty	3
4. Ściany	4
5. Strop	4
5. Słup – poz. 4	4
7. Płyta żelbetowa	4
8. Wieńce i nadproża	5
9. Oświadczenie projektanta	6
10. Obliczenia statyczne	7

Zawiera łącznie 18 ponumerowanych stron.

Część rysunkowa:

Nr ark.	Temat:	Skala:
PBK01	Rzut fundamentów	1:100
PBK02	Rzut parteru – układ konstrukcyjny	1:100
PBK03	Rzut stropu nad parterem	1:100
PBK04	Zbrojenie ław fundamentowych	1:20
PBK05	Poz. 4 – słup żelbetowy	1:20
PBK06	Poz. 1 - zbrojenie	1:20
PBK07	Poz. 2, poz. 5 - zbrojenie	1:20
PBK08	Poz. 3 – płyta - zbrojenie	1:20
PBK09	Zbrojenie wieńców, poz. 6 - zbrojenie	1:20

Załączniki: Kopia uprawnień budowlanych projektanta i
zaświadczenie o przynależności do OIIB

Opis techniczny

1. Opis ogólny

Projektuje się budynek o konstrukcji tradycyjnej posadowiony bezpośrednio na ławach żelbetowych. Fundamenty w postaci ław żelbetowych, ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany przyziemia murowane z bloczków z betonu komórkowego, nadproża żelbetowe lane i w części prefabrykowane typowe. Stropodach pełny o konstrukcji Teriva 1. Żebra i płyty żelbetowe z betonu C20/25. Izolacje, szczegóły i elementy wykończenia zgodnie z projektem branży architektura.

2. Lokalizacja i zakres opracowania

Działka 9/7, 9/18 obręb Węgrowo, Gmina Grudziądz.

Niniejsze opracowanie przewiduje rozwiązania w zakresie konstrukcji budynku. Lokalizacja, rozwiania funkcjonalne i użytkowe zgodnie z branżą architektura.

3. Fundamenty

Projektując fundamenty bazowano na dokumentacji geotechnicznej autorstwa dr inż. Jakub Kołodziejczak ze stycznia 2017. Wymiary ław zaprojektowano zakładając ich posadowienie w warstwie pisaku drobnego o $I_D=0,53$.

Wykop pod fundamenty można wykonać mechanicznie jednak ostatnie 0,20 m należy wykonać ręcznie starając się nie przekraczać poziomu posadowienia. W przypadku stwierdzenia w miejscu projektowanych ław fundamentowych występowania gruntów nienośnych należy wybrać grunt do warstwy nośnej a powstałe w ten sposób zagłębienia uzupełnić chudym betonem B10.

Po wykonaniu wykopów pod fundamenty kierownik budowy lub inna uprawniona osoba powinna przeprowadzić badanie podłoża potwierdzające zgodność warunków gruntowych z założeniami szczegółowo opisanymi w dokumentacji geotechnicznej i części obliczeniowej projektu. Fakt przeprowadzenia badań odnotować w dzienniku budowy. W przypadku stwierdzenia rozbieżności wyników otrzymanych badań w stosunku do zakładanych warunków posadowienia należy skontaktować się z projektantem w celu ewentualnego przeprojektowania fundamentów.

Fundamenty zaprojektowano w postaci żelbetowych ław z zachowaniem głębokości posadowienia - 1,0 m poniżej poziomu otaczającego terenu. Poziom Posadowina ław -1,15 poniżej poziomu „zero” budynku. Szerokości ław 50 cm i 60 cm zgodnie z częścią rysunkową. Zbrojenie podłużne ław w postaci prętów 4 $\varnothing 12$ ze stali A-III, strzemiona ze stali A-I co 20 cm. Zbrojenie podłużne ław wykonać zachowując zakład prętów min. 50 cm. Konstrukcja naroży ław zgodnie z częścią rysunkową. Ławy fundamentowe wykonać z betonu min. C20/25 na wyrównanym podkładzie (z chudego betonu) gr. 5-10 cm. W ławie zakotwić zbrojenie słupa żelbetowego poz.4.

Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych obiekt należy do I kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w jakich będzie posadowiony określono jako proste.

4. Ściany

Ściany fundamentowe wykonać z bloczków betonowych z betonu klasy C12/15. Grubość 24/25 cm. Ściany fundamentowe murować na zaprawę cementową. Ściany nośne parteru z bloczków wapienno-piaskowych kl. 15 MPa grubości 24 cm na zaprawie klejowej. Ściany działowe gr. 12 cm z bloczków wapienno piaskowych na zaprawie cienkowarstwowej wymurować na płycie betonowej. Izolacje poziome i pionowe ścian zgodnie z projektem branży architektonicznej.

5. Strop

Strop gęstożebrowy Teriva 1. Układ belek, żeber, podciągów oraz żeber rozdzielczych stropu zgodnie z częścią rysunkową projektu. Technologia wykonania zgodnie z zaleceniami producenta stropu. Należy zastosować dodatkowe zbrojenie górne przy podporach z prętów $\varnothing 12$ w rozstawie równym rozstawowi belek stropu gęstożebrowego. Pręty te należy zakotwić na podporze i połączyć ze zbrojeniem górnym stropu (belki). Długość zakotwienia pręta $\varnothing 12$ – 50 cm. Dodatkowo uwzględnić wytyczne dotyczące zbrojenia zawarte w instrukcji montażu stropu. Oparcie belek stropowych za pomocą wieńców opuszczonych (poziom wieńca 4 cm poniżej belki stropowej). Zbrojenie żeber rozdzielczych 2 $\varnothing 12$ A-III zakotwić we wieńcach stropowych. Warstwa nadbetonu z betonu C20/25. Podczas wykonywania stropu należy stosować się do wytycznych producenta stropu dotyczących między innymi sposobu wykonania podpór montażowych, układania belek, pustaków, wykonania nadbetonu itd.

6. Słup – poz. 4

Zaprojektowano słup żelbetowy poz. 4 utwierdzony w ławie Ł2. Wymiary słupa 25x25 cm. Wykonać jako żelbetowy z betonu C20/25. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową projektu.

7. Płyta żelbetowa – poz. 3

Zaprojektowano daszek żelbetowy nad wejściem do budynku w postaci żelbetowej płyty krzyżowo zbrojonej opartej na dwóch przylegających do siebie krawędziach. Warunkiem koniecznym stateczności płyty jest obciążenie jej krawędzi wieńcem i stropem od góry wzdłuż dłuższej krawędzi. Stemplowanie płyty zdemontować nie szybciej niż po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości oraz po wykonaniu nad płytą stropu Teriva z wieńcami. Płyta grubości 12 cm zbrojona krzyżowo z prętów $\varnothing 10$ w rozstawie 15x15 cm górną i dolną.

8. Wieńce i nadproża

W budynku zaprojektowano wieńce w1, w2, w3 w poziomie stropu nad parterem. Układ wieńców wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Zachować ciągłość połączenia wieńców oraz ciągłość zbrojenia w narożach. Nadproża nad oknami poz. 6 wykonać na etapie betonowania wieńców poprzez ich obniżenie. Zbrojenie wieńców zgodnie z częścią rysunkową. Nadproża nad otworami drzwiowymi wykonać jako prefabrykowane żelbetowe typu L19 lub strunobetonowe wys. 10 cm. Długość oparcia nadproża na ścianie min. 15 cm po każdej ze stron.

Grudziądz, dnia 29.01.2017 r.

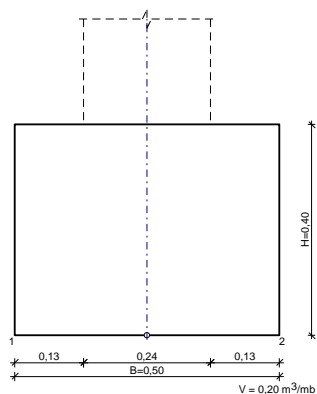
9. Oświadczenie projektanta

Oświadczam, że projekt budowlany Budynku socjalno-gospodarczego zaprojektowanego w ramach Budowy zespołu boisk sportowych wraz z budynkiem socjalno-gospodarczym oraz infrastrukturą towarzyszącą, o projektowanej lokalizacji na terenie działek nr 9/7, 9/18 w Węgrowie, Gmina Grudziądz został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

10. Obliczenia statyczne

ŁAWA Ł1

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: ława prostokątna

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

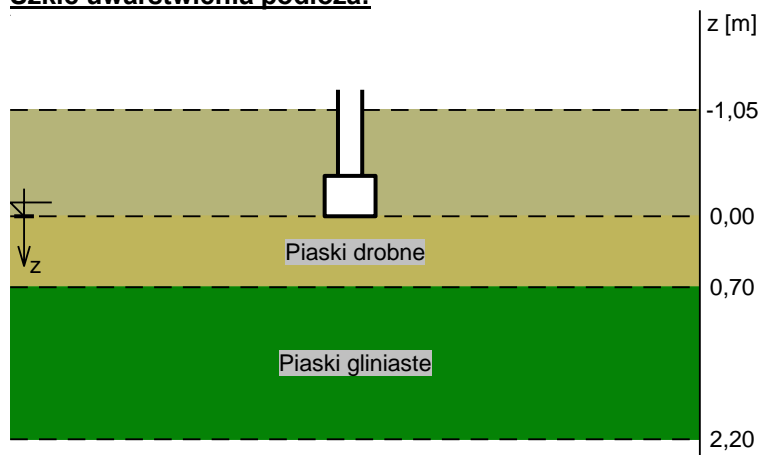
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,05 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,05 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	nie	1,75	0,90	1,10	27,50	0,00	65456	81821
2	Piaski gliniaste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-III (34GS) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 151,2 \text{ kN}$

$N_r = 67,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 151,2 \text{ kN} = 122,5 \text{ kN} \quad (55,4\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 32,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 32,9 \text{ kN} = 23,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 16,47 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 16,5 \text{ kNm} = 11,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne $s' = 0,15 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,18 \text{ cm}$

$s = 0,18 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (18,3\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

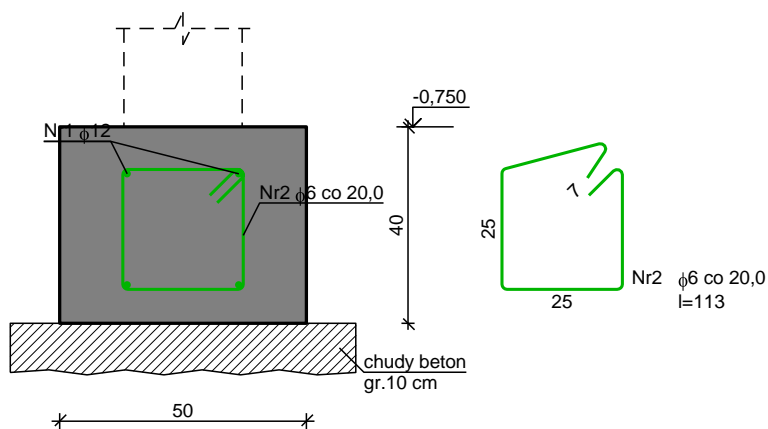
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Ława betonowa - dalsze obliczenia pominięto

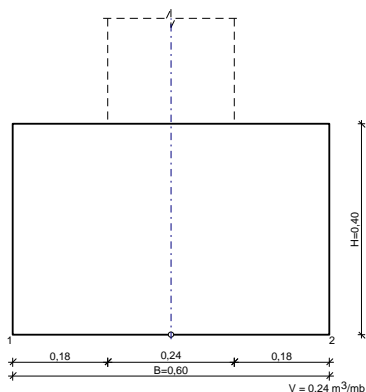
SZKIC ZBROJENIA

Ława Ł1



ŁAWA Ł2

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: ława prostokątna

B = 0,60 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,05 m D_{min} = 1,05 m

Brak wody gruntowej w zasypce

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 186,1$ kN

$N_r = 51,0$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 186,1$ kN = 150,8 kN (33,8%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{gr} = 24,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{gr} = 0,72 \cdot 24,2 \text{ kN} = 17,4 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 14,52 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 14,5 \text{ kNm} = 10,5 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne $s' = 0,07 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,10 \text{ cm}$

$s = 0,10 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (9,9\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

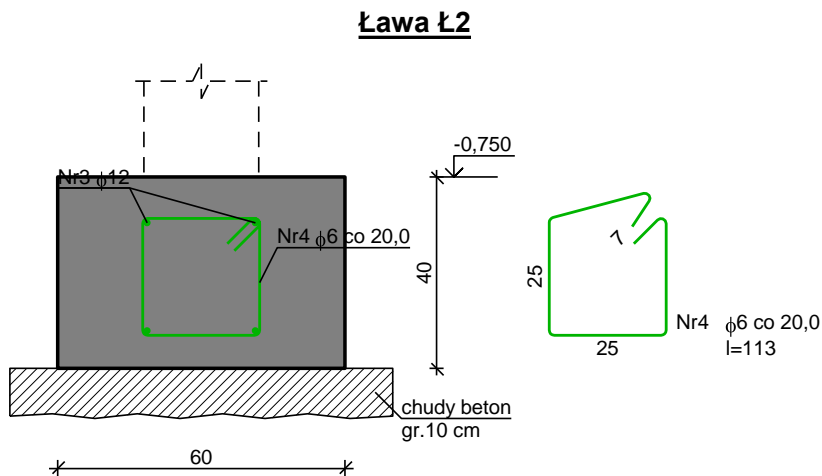
Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

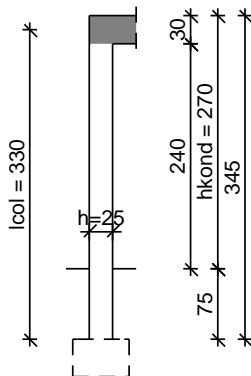
Ława betonowa - dalsze obliczenia pominięto

SZKIC ZBROJENIA



Poz. 3 - Słup żelbetowy

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$ **Wymiary słupa:**

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$ Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 2,70 \text{ m}$ Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,75 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,30 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja nieprzesuwna

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja przesuwna

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$ **DANE MATERIAŁOWE****Parametry betonu:**Klasa betonu: C20/25 (B25) → $f_{\text{cd}} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,10$ **Zbrojenie podłużne:**Klasa stali A-III (34GS) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

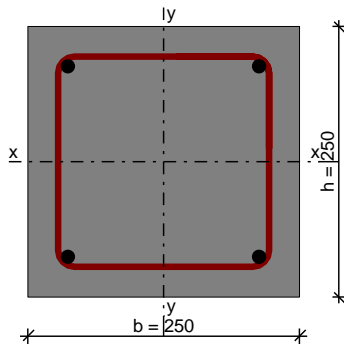
Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$ **Strzemiona:**Klasa stali A-I (St3S-b) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 265 \text{ MPa}$ Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$ **Zbrojenie montażowe:**

Klasa stali A-I (St3S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$ **Otulenie:**Nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 25 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ **WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto 4 ϕ 12 o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 62,84 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,66 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 21,74 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 0,66 \text{ kNm}$: $N_d = 65,67 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 984,21 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

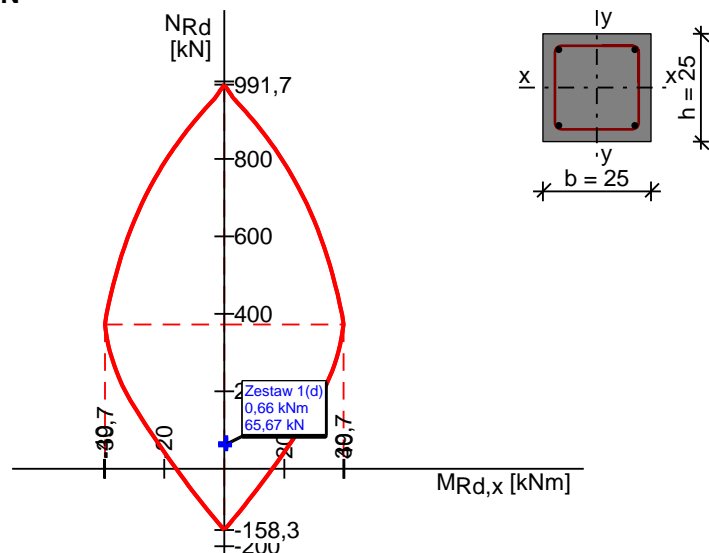
SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

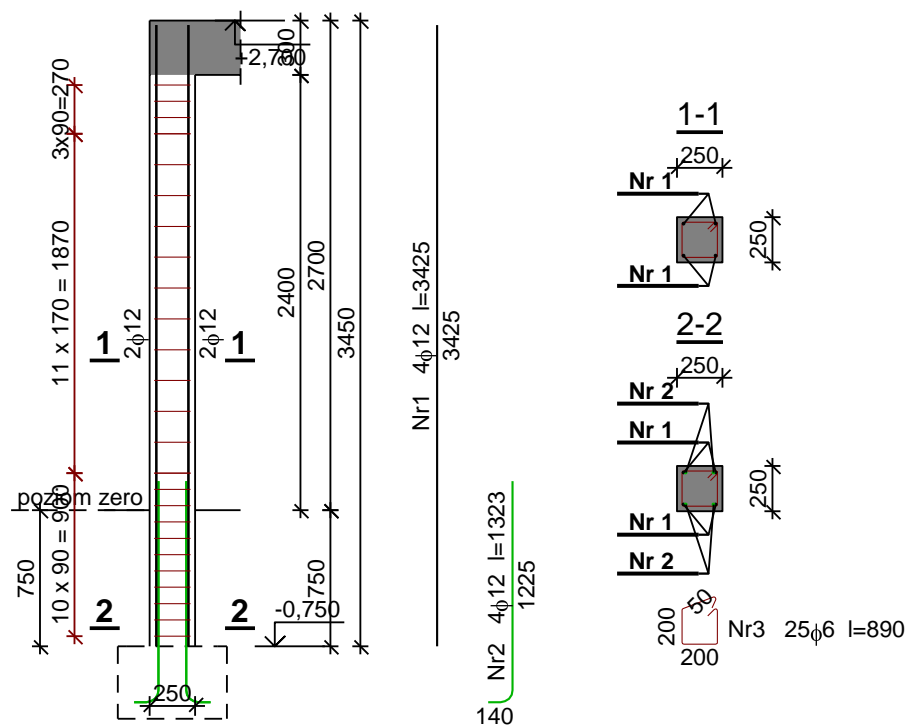


Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 39,68 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 372,34 \text{ kN}$

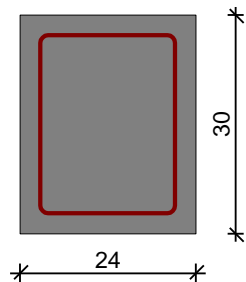
$M_{Rd,x,min} = -39,68 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 372,34 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 991,67 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -158,34 \text{ kN}$

SZKIC ZBROJENIA



Poz. 1

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,31$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (34GS) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3S-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 265 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (34GS)

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

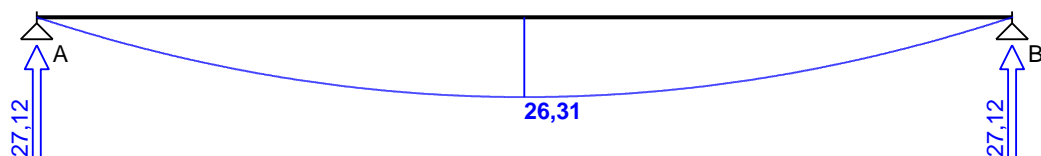
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

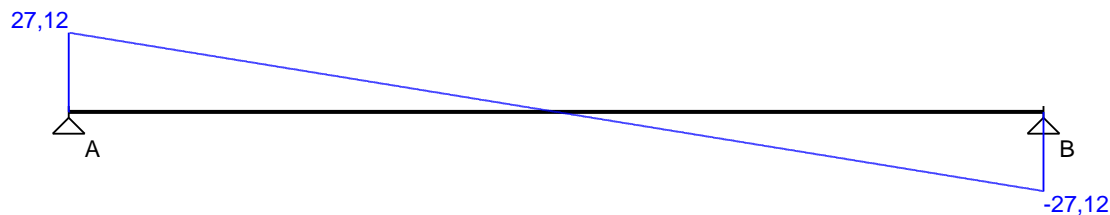
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

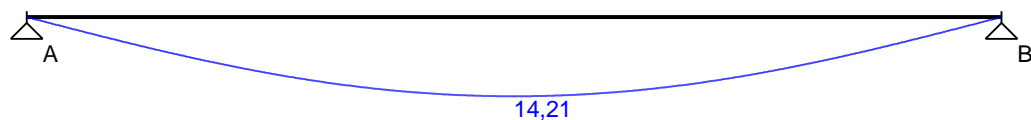
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

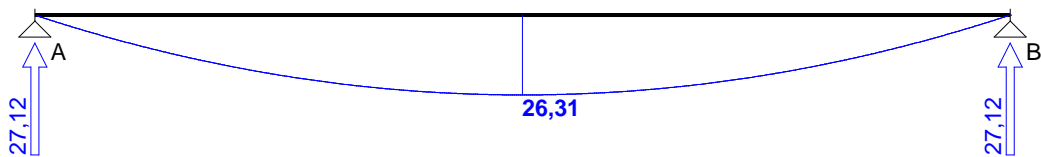


Ugięcia [mm]:

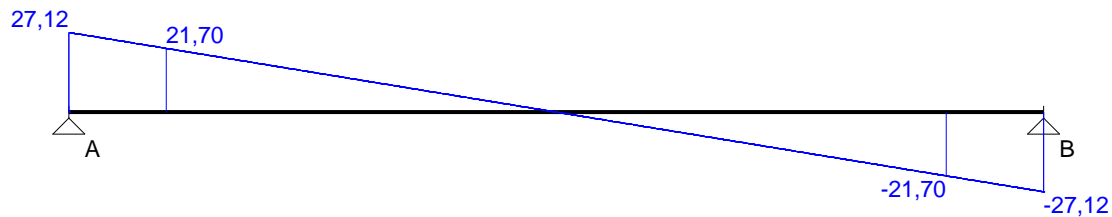


Obwiednia sił wewnętrznych

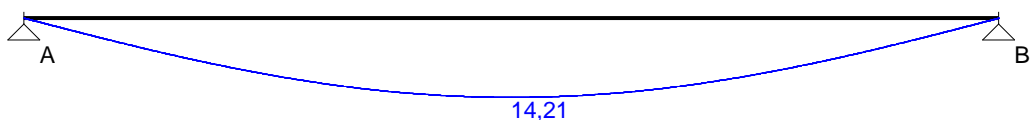
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

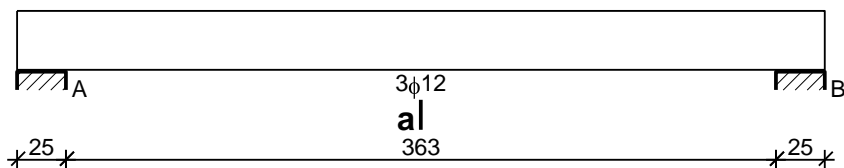


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,05 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 29,03 \text{ kNm}$ (90,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)21,70 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)21,70 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,80 \text{ kN}$ (51,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 22,21 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,21 \text{ kNm}$

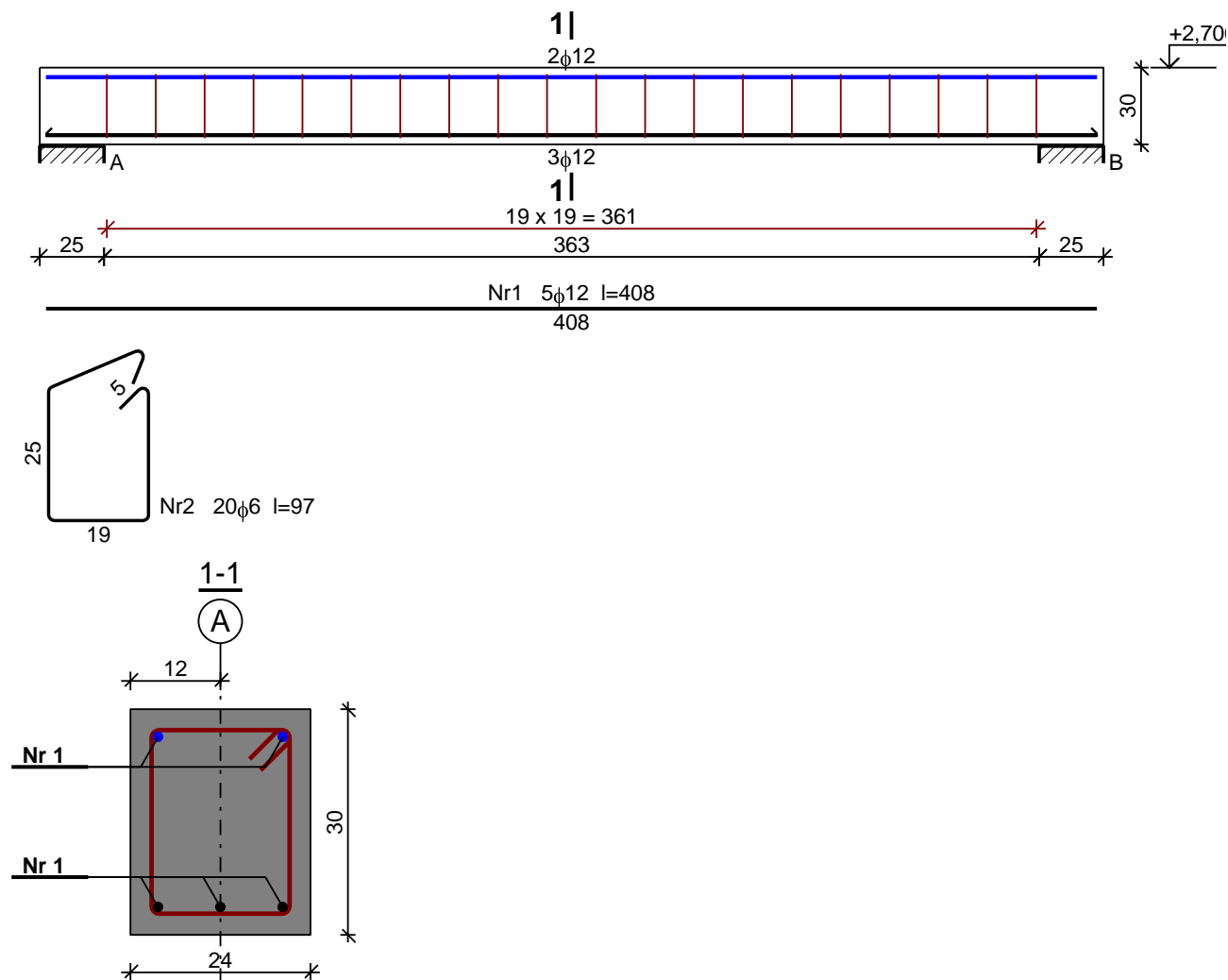
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,21 \text{ mm} < a_{lim} = 3880/200 = 19,40 \text{ mm}$ (73,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 21,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

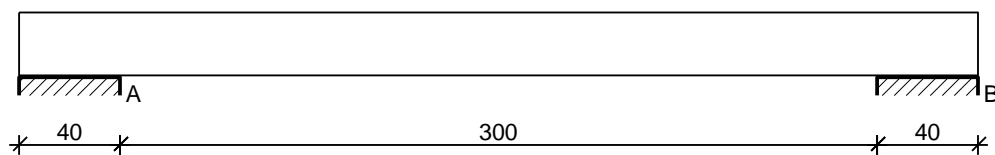
SZKIC ZBROJENIA



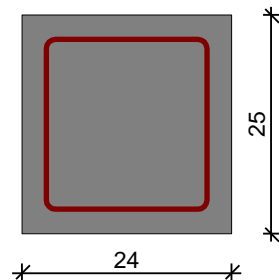
Poz. 5

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

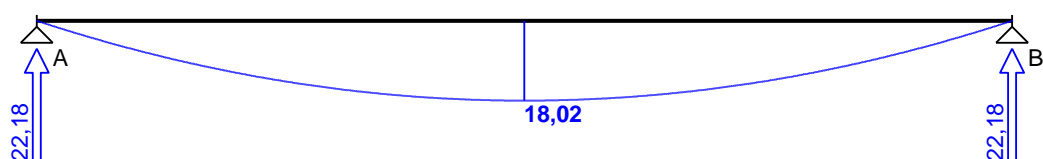
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

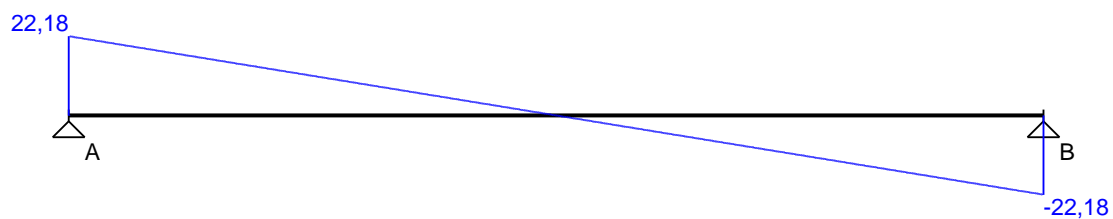
Rodzaj belki: monolityczna

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

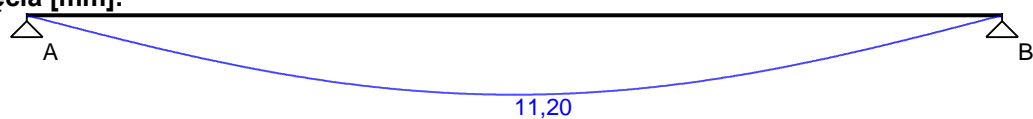
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

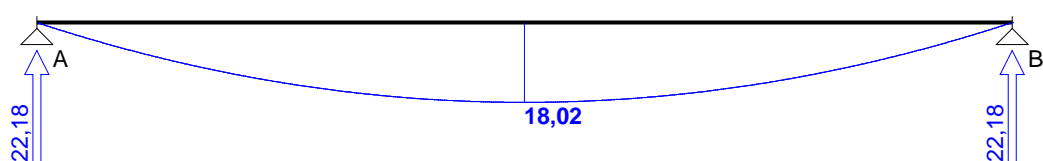


Ugięcia [mm]:

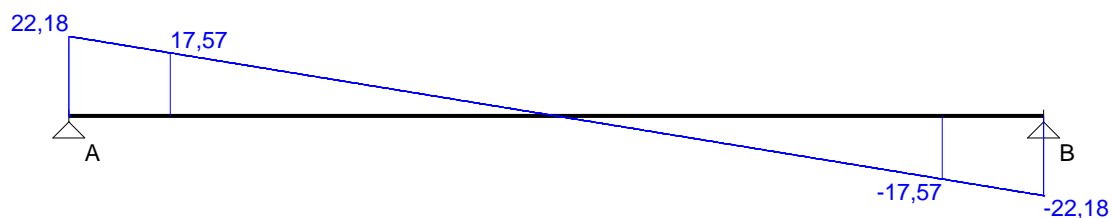


Obwiednia sił wewnętrznych

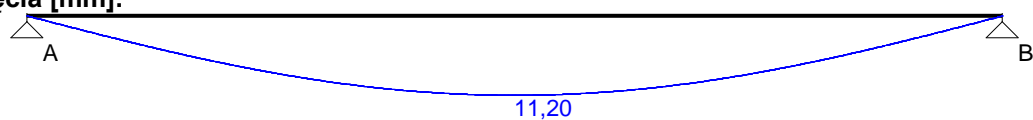
Momenty zginające [kNm]:

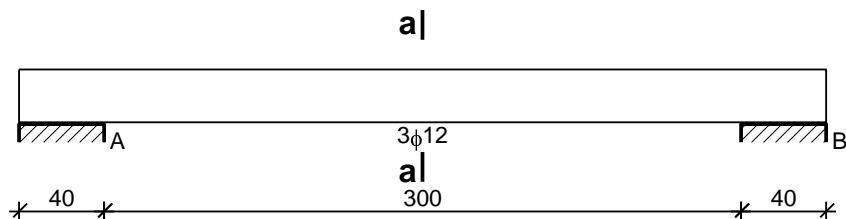


Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:





Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,59 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,09 \text{ kNm}$ (78,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 17,57 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,57 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,37 \text{ kN}$ (48,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,18 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,20 \text{ mm} < a_{lim} = 3250/200 = 16,25 \text{ mm}$ (68,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 17,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

