



PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE

Temat opracowania:

BUDOWA BUDYNKU KLUBU DZIECIĘCEGO DLA INWESTYCJI PN. "BUDOWA MIEJSCA OPIEKI NAD DZIEĆMI DO LAT TRZECH W MIEJSCOWOŚCI SIEDLIŚKA, GM. LUBENIA" WRAZ Z WEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI: ELEKTRYCZNĄ, GAZOWĄ, WODOCIĄGOWĄ, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, FOTOWOLTAIKI ORAZ Z ROZBIÓRKĄ FRAGMENTU WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ SZKOŁY ORAZ ROZBIÓRKĄ PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ SZKOŁY

Obiekt:	BUDYNEK OPIEKI DLA DZIECI DO LAT TRZECH
Kategoria obiektu budowlanego:	XI
Adres inwestycji:	36-042 SIEDLIŚKA JEDN. EWID.: 181610_2 LUBENIA OBRĘB NR: 0002 SIEDLIŚKA DZ. NR: 1944
Inwestor:	GMINA LUBENIA LUBENIA 15, 36-042 LUBENIA

DANE METRYKALNE OBIEKTU:

Powierzchnia zabudowy	429,45m ²
Powierzchnia użytkowa	363,55m ²
Wysokość	± 8,02m

PROJEKTANCI

BRANŻA	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
KONSTRUKCJE	Projektant:	mgr inż. bud. inż. arch. Marek Jurczok upr. nr: OPL/1813/PWBKb/20	
	Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Rożałowski upr. nr: 42/48	
	Opracowała:	Joanna Butrym	

Niniejsze opracowanie jest chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Jego kopiowanie, powielanie lub publikowanie w części lub w całości bez zgody autorów jest zabronione (Dz. U. nr 24, poz. 83, ds. 1, pkt 2 z dnia 23 lutego 1994r.)

Olesno, 01.2022 r.



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE	1
PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE – CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO	3
1.1. Dane ogólne	3
1.2. Zestawienie wskaźników technicznych	3
1.3. Zestawienie obciążeń	3
1.4. Zastosowane schematy statyczne	27
2. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	90
3. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA	90
4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANÝCH	90
5. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE ORAZ WSPÓŁZALEŻNOŚCI URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA ZWIĄZANEGO Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU I JEGO ROZWIĄZANAMI BUDOWLANÝMI	92
6. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-INSTALACYJNE NAWIĄZUJĄCE DO WARUNKÓW TERENU	92
7. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO	92
7.1. Instalacje i urządzenia ogrzewcze	92
7.2. Instalacje i urządzenia chłodnicze	92
7.3. Instalacje i urządzenia klimatyzacji	92
7.4. Instalacje i urządzenia wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej ...	93
7.5. Instalacje i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne	93
7.6. Instalacje i urządzenia gazowe	93
7.7. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne	93
7.8. Instalacje i urządzenia telekomunikacyjne	93
7.9. Instalacje i urządzenia piorunochronne	93
7.10. Instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej	94
8. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANÝCH OBIEKTU BUDOWLANEGO	94
9. ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH	94
10. CHARAKTERYSTYKA OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ	94
11. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU	98
PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	99
K-1A RZUT FUNDAMENTÓW	99
K-1B KONSTRUKCJA TRZPIENI ŻELBETOWYCH	99
K-1C KONSTRUKCJA TRZPIENI ŻELBETOWYCH	99
K-2A RZUT PARTERU - NADPROŻA	99
K-2B KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH	99
K-2C KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH	99
K-3B KONSTRUKCJA BELEK ŻELBETOWYCH	99
K-4A RZUT WIEŃCÓW GÓRNYCH	99
K-4B ELEWACJA E-01 – ROZKŁAD BELEK I WIEŃCÓW W ŚCIANIE SZCZYTOWEJ	99
K-4C ELEWACJA E-02 – ROZKŁAD BELEK I WIEŃCÓW W ŚCIANIE SZCZYTOWEJ	99
K-4D KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH UKOŚNYCH	99
K-5 RZUT ZBROJENIA PŁYTY STROPODACHU, KONSTRUKCJI DACHU	99
K-6 RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	99
K-7A PRZEKRÓJ G-G – BELKA KLEJONA	99
K-7B PRZEKRÓJ F-F – WIĄZAR KRATOWY I STROPODACH	99



PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE – CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

1.1. Dane ogólne

Przedmiotem opracowania jest budowa budynku oświaty dla inwestycji pn. „Budowa miejsca opieki nad dziećmi do lat trzech w miejscowości Siedlika, gm. Lubenia”, wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą.

1.2. Zestawienie wskaźników technicznych

Powierzchnia zabudowy	m ²	429,45
Powierzchnia użytkowa	m ²	363,55
Wymiary budynku	m	22,03x22,95
Kubatura	m ³	2550
Wysokość budynku	m	8,02
Ilość kondygnacji	-	1

1.3. Zestawienie obciążeń

1.3.1. Zestawienie obciążeń dachu

- Obciążenia stałe

Wariant z belkami klejonymi

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g _k [kN/m ²]
1.	Blacha płaska, łączona na rąbek	0,059
2.	Folia paroprzepuszczalna	-
3.	Deskowanie gr. 2,5cm $6,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,025\text{m}$	0,163
4.	Krokwie 0,08x0,12m co 0,80m $\left(4,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,08\text{m} \cdot 0,12\text{m}\right) / 0,80\text{m}$	0,054
5.	Płatwie 0,08x0,12m co 0,80m $\left(4,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,08\text{m} \cdot 0,12\text{m}\right) / 0,80\text{m}$	0,054
6.	Wełna mineralna miękka (między krokwiami i płatwiami) $0,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,24\text{m}$	0,084
7.	Folia paroszczelna	-
8.	Stelaż + płyty gipsowo-kartonowe $12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,02\text{m}$	0,24



Razem:	0,654
---------------	--------------

Wariant z kratownicami

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
Obciążenia na pas górny		
1.	Blacha płaska, łączona na rąbek	0,059
2.	Folia paroprzepuszczalna	-
3.	Deskowanie gr. 2,5cm $6,5 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,025m$	0,163
4.	Krokwie 0,08x0,12m co 0,80m $\left(4,5 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,08m \cdot 0,12m\right) / 0,80m$	0,054
5.	Płatwie 0,08x0,12m co 0,80m $\left(4,5 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,08m \cdot 0,12m\right) / 0,80m$	0,054
6.	Wełna mineralna miękka (między krokiewi i płatwiami) $0,35 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m$	0,084
	Razem:	0,414
Obciążenia na pas dolny		
7.	Wełna mineralna miękka (na dolnym pasie kratownicy i pomiędzy) $0,35 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,20m$	0,07
8.	Folia paroszczelna	-
9.	Stelaż + płyty gipsowo-kartonowe $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,02m$	0,24
	Razem:	0,310

• **Obciążenia zmienne**

• Obciążenie śniegiem na dach dwuspadowy

Obciążenia policzono zgodnie z obowiązującą normą (PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem).

Dane ogólne:

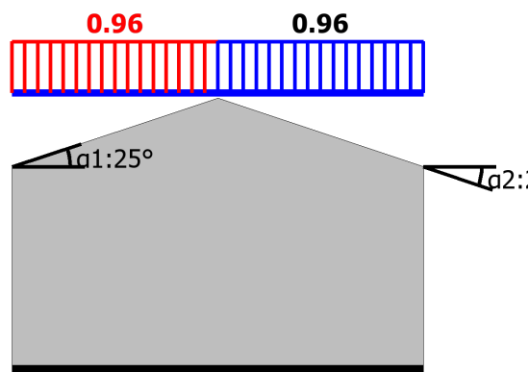
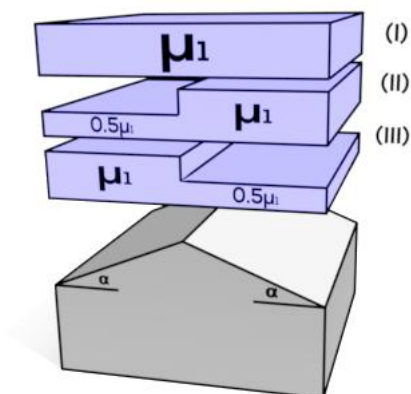
- Lokalizacja Siedliska
- Wysokość nad poziomem morza A = 215 m n.p.m.
- Strefa obciążenia śniegiem 3
- Warunki terenu Teren normalny
- Kąt nachylenia dachu $\alpha = 25^\circ$



Opis: Dach dwuspadowy, Obciążenie równomierne

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.50$; $\Psi_1 = 0.20$; $\Psi_2 = 0.20$

– Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$$\alpha_1 = 25.0^\circ$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach dwuspadowy

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$$s_k = 1.2 = 1.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie równomierne

$$\text{Wartość obciążenia charakterystycznego: } s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.96 kN/m² (Zalecana)

- Obciążenie wiatrem

Obciążenia policzono zgodnie z (PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru).

Podstawy obliczeń

- Lokalizacja Siedlika



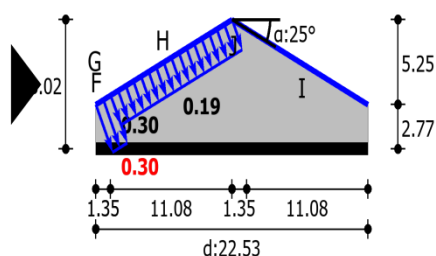
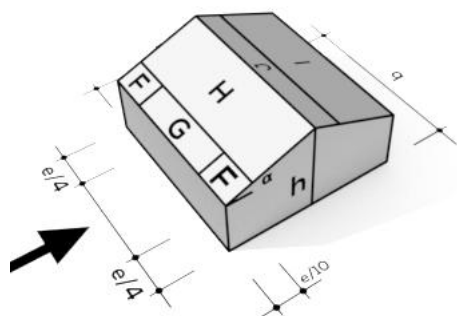
- Wysokość nad poziomem morzaA = 215m n.p.m.
- Strefa obciążenia wiatrem 3
- Kategoria terenu III
- Kąt nachylenia dachu $\alpha = 25^\circ$
- Wysokość budynku ponad poziomem terenu 8,0m

Typ: Obciążenie wiatrem

Opis: Dach dwupołaciowy, na ścianę boczną, strefa obciążenia F (parcie)

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.60$; $\Psi_1 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 8.02\text{m}$ $d = 22.53\text{m}$ $b = 12.23\text{m}$ $e = 12.23\text{m}$ $\alpha = 25.0^\circ$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach dwupołaciowy

Strefa obciążenia wiatrem: 3

Wysokość n.p.m.: A = 215.0 m

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budynku.

Wysokość odniesienia: $z_e = 8.02\text{m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

Obliczany element: $A > 10\text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = 0.533$

Powierzchnia nawietrzna: na ścianę boczną

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia F (parcie)

Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,0} = 22.00\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_v = 0.304$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 0.767$



Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$
 $q_p = (1 + 7 \cdot 0.304) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.767 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.557 \text{ kPa}$

Wartość oddziaływania: $s = c_s c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

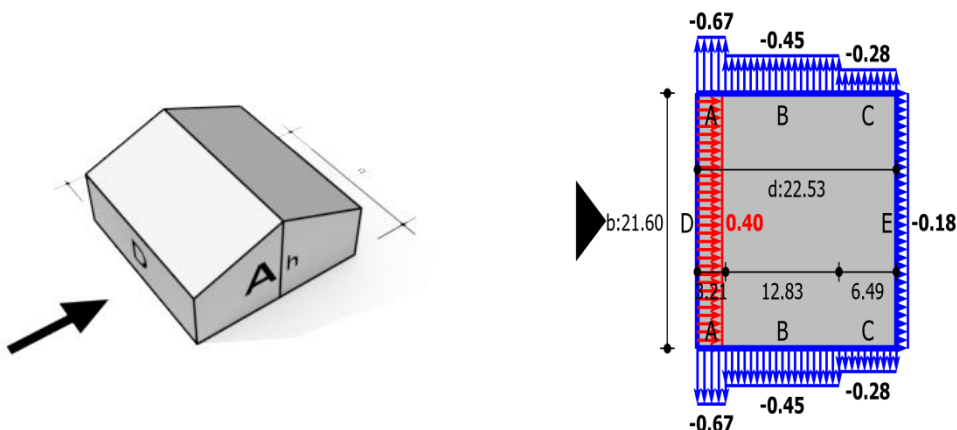
Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.3 kN/m² (Zalecana)

Typ: Obciążenie wiatrem

Opis: Ciśnienie zewnętrzne na ściany pionowe, strefa D (ściana nawietrzna)

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.60$; $\Psi_1 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 8.02 \text{ m}$ $d = 22.53 \text{ m}$ $b = 21.6 \text{ m}$ $e = 16.04 \text{ m}$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne na ściany budynków prostokątnych

Strefa obciążenia wiatrem: 3

Wysokość n.p.m.: $A = 215.0 \text{ m}$

Kategoria terenu: III

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budynku.

Wysokość odniesienia: $z_e = 8.02 \text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

Typ: ciśnienie zewnętrzne

Obliczany element: $A > 10 \text{ m}^2 \rightarrow c_{pe} = 0.714$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa D (ściana nawietrzna)

Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,o} = 22.00 \text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_v = 0.304$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 0.767$



Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$
 $q_p = (1 + 7 \cdot 0.304) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.767 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.557 \text{ kPa}$

Wartość oddziaływania: $s = c_{sd} \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.40 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.4 kN/m² (Zalecana)

- Obciążenie użytkowe

Obciążenie użytkowe

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Dachy, H (dach bez dostępu)

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.00$; $\Psi_1 = 0.00$; $\Psi_2 = 0.00$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Dachy

Wybrana kategoria powierzchni: H (dach bez dostępu)

Wartość obciążenia

Wartość obciążenia – maksymalna: 1.0 kN/m², minimalna: 0.0 kN/m², zalecana: 0.4 kN/m²

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.4 kN/m² (Zalecana)

Obciążenie sprowadzono do "Obc. liniowe" przyjmując: szerokość = 0.8 m.

Ostatecznie do dalszych obliczeń przyjęto: 0.32 kN/m

1.3.2. Zestawienie obciążeń stropodachu

- Obciążenia stałe

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Membrana PCV	-
2.	Styropian EPS 100 ze spadkiem gr.0,20m-0,35m $0,22 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,35\text{m}$	0,077
3.	Folia paroprzepuszczalna	-
4.	Płyta żelbetowa $25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,17\text{m}$	4,25
5.	Stelaż + płyty gipsowo-kartonowe $12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,02\text{m}$	0,24
Razem:		4,567

• Obciążenia zmienne

• Obciążenie śniegiem

Obciążenia policzono zgodnie z obowiązującą normą (PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem).

Dane ogólne:

- Lokalizacja Siedlika
- Wysokość nad poziomem morza $A = 215$ m n.p.m.
- Strefa obciążenia śniegiem 3
- Warunki terenu Teren normalny
- Kąt nachylenia dachu $\alpha = 1,15^\circ$ (2%)

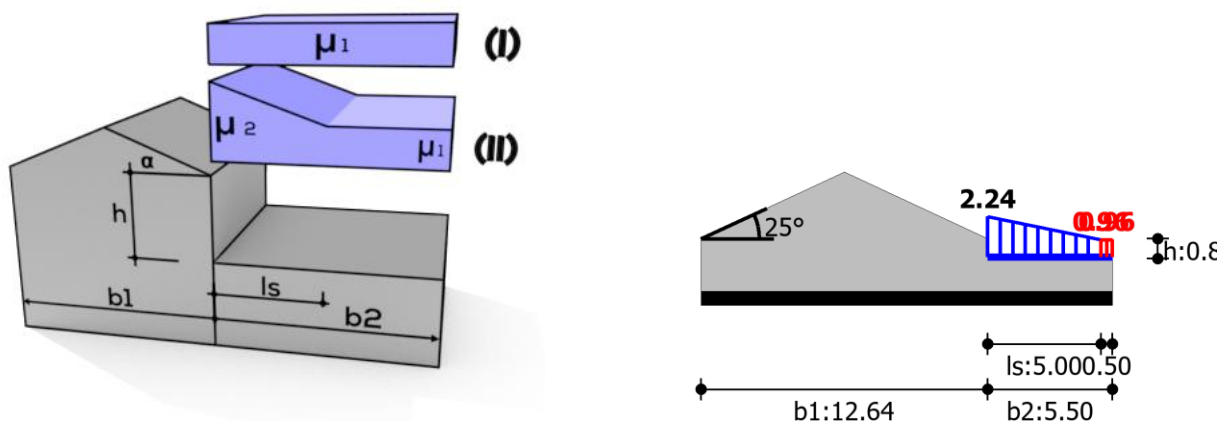
Obciążenie śniegiem na odcinku 0.5m

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dach płaski sąsiadujący z wyższym budynkiem, Obciążenie przy krawędzi dachu niższego

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.50$; $\Psi_1 = 0.20$; $\Psi_2 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 0.88$ m $b_1 = 12.64$ m $b_2 = 5.5$ m $\alpha = 25.0^\circ$ $l_s = 1.0$ m

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach płaski sąsiadujący z wyższym budynkiem

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$$s_k = 1.2 = 1.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)



Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe (przypadek B2)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie przy krawędzi dachu niższego

Wartość obciążenia charakterystycznego: $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.96 kN/m² (Zalecana)

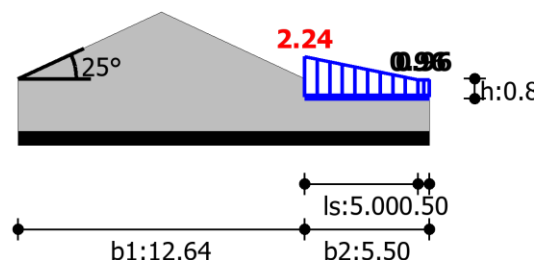
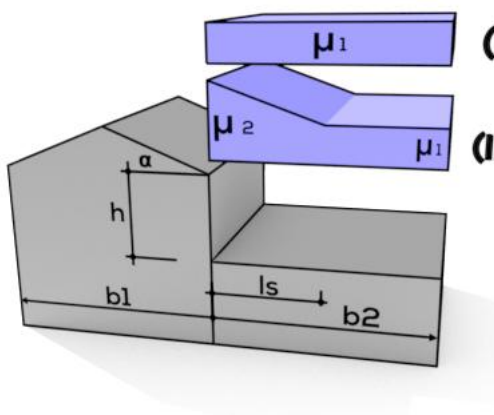
Obciążenie śniegiem na odcinku 5m

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dach płaski sąsiadujący z wyższym budynkiem, Obciążenie przy dachu bliskim lub przylegającym

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.50$; $\Psi_1 = 0.20$; $\Psi_2 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$h = 0.88\text{m}$ $b_1 = 12.64\text{m}$ $b_2 = 5.5\text{m}$ $\alpha = 25.0^\circ$ $l_s = 1.0\text{m}$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach płaski sąsiadujący z wyższym budynkiem

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$s_k = 1.2 = 1.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe (przypadek B2)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie przy dachu bliskim lub przylegającym

Wartość obciążenia charakterystycznego: $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 1.867 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot$



$$1.200 = 2.240 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 2.24 kN/m² (Zalecana)

- Obciążenie użytkowe

Typ: Obciążenie użytkowe

Opis: Dachy, H (dach bez dostępu)

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.00$; $\Psi_1 = 0.00$; $\Psi_2 = 0.00$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria obciążenia: Dachy

Wybrana kategoria powierzchni: H (dach bez dostępu)

Wartość obciążenia

Wartość obciążenia – maksymalna: 1.0 kN/m², minimalna: 0.0 kN/m², zalecana: 0.4 kN/m²

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.4 kN/m² (Zalecana)

1.3.3. Zestawienie obciążeń ściany

- Ściana zewnętrzna nośna 24cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk cementowo-wapienny $19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,01\text{m}$	0,19
2.	Wełna mineralna miękka $0,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,20\text{m}$	0,07
3.	Błoczki z betonu komórkowego $6,9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,24\text{m}$	1,656
4.	Tynk gipsowy $12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,01\text{m}$	0,12
Razem:		2,036

- Ściana wewnętrzna nośna 24cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk gipsowy $12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,01\text{m}$	0,12
2.	Błoczki z betonu komórkowego $6,9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,24\text{m}$	1,656
3.	Tynk gipsowy $12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,01\text{m}$	0,12



Razem:	1,896
---------------	--------------

- Ściana wewnętrzna nośna 38cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
2.	Błoczki z betonu komórkowego $6,9 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m$	2,622
3.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
Razem:		2,862

- Ściana wewnętrzna działowa 12cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
2.	Błoczki z betonu komórkowego $6,9 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,12m$	0,828
3.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
Razem:		1,068

1.3.4. Zestawienie obciążeń wieńca

- Wieniec ściany zewnętrznej 24cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk cementowo-wapienny $19 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,19
2.	Wełna mineralna miękka $0,35 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,20m$	0,07
3.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m$	6,0
4.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
Razem:		6,38



- Wieniec ściany wewnętrznej 24cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
2.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m$	6,0
3.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
Razem:		6,24

- Wieniec ściany wewnętrznej 38cm

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m ²]
1.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
2.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m$	9,5
3.	Tynk gipsowy $12 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$	0,12
Razem:		9,74

1.3.5. Zestawienie obciążeń nadproży monolitycznych N5-N13

- Nadproże N5

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,95m$	1,934	1,35	2,611
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,914	1,35	2,584
3.	Ciężar okna $0,75 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,72m$	1,29	1,35	1,742
Razem:		5,138		6,937

- Nadproże N6 (przęsło 1)



L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,446	1,35	1,952
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,914	1,35	2,584
3.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,68m$	1,384	1,35	1,869
4.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,531	1,35	2,067
5.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $13,40kN/2,35m$	-	-	5,702
Razem:		6,275		14,174

• Nadproże N6 (przęsło 2)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,346	1,35	1,817
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
3.	Obciążenie zmienne od stropodachu - śnieg $0,96 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	2,64	1,5	3,96
4.	Obciążenia stałe od stropodachu $4,556 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	12,529	1,35	16,914
5.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,68m$	1,289	1,35	1,741
6.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,498	1,35	2,022
7.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $13,40kN/2,35m$	-	-	5,702
Razem:		21,174		34,353

• Nadproże N7

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
------	--------------------------------	-----------------	--	-----------------



1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,346	1,35	1,817
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
3.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,60m$	3,034	1,35	4,095
4.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,498	1,35	2,022
Razem:		7,750		10,461

• Nadproże N8

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,98m$	1,858	1,35	2,508
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
3.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,62m$	6,864	1,35	9,266
4.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,498	1,35	2,022
Razem:		12,092		16,323

• Nadproże N9

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,446	1,35	1,952
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,914	1,35	2,584
Razem:		3,360		4,536

• Nadproże N10

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,346	1,35	1,817



2.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
3.	Obciążenie zmienne od stropodachu - śnieg $0,96 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	2,64	1,5	3,96
4.	Obciążenia stałe od stropodachu $4,556 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	12,529	1,35	16,914
5.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,68m$	1,289	1,35	1,741
6.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,498	1,35	2,022
7.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $13,40kN/2,35m$	-	-	5,702
Razem:		21,174		34,353

• Nadproże N11

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,346	1,35	1,817
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
5.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m$	6,314	1,35	8,523
6.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,498	1,35	2,022
7.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $39,34kN/2,35m$	-	-	16,74
Razem:		11,03		31,629

• Nadproże N12

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 38cm $2,862 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	2,032	1,35	2,743
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 38cm	2,922	1,35	3,945



	$9,74 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$			
5.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 38cm $2,862 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m$	9,530	1,35	12,866
6.	Wieniec ściany wewnętrznej 38cm $9,74 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	2,338	1,35	3,156
7.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $39,34kN/2,35m$	-	-	16,74
Razem:		16,822		39,450

• Nadproże N13

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m$	1,446	1,35	1,952
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,914	1,35	2,584
3.	Obciążenie zmienne od stropodachu - śnieg $0,96 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	2,64	1,5	3,96
4.	Obciążenia stałe od stropodachu $4,556 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	12,529	1,35	16,914
Razem:		18,529		25,410

• Nadproże N14

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,32m$	0,652	1,35	0,880
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,914	1,35	2,584
Razem:		2,566		3,464

1.3.6. Zestawienie obciążeń belek

• Belka B1

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,19	1,35	0,257



	$19 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,01m$			
2.	Wełna mineralna miękka $0,35 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,20m$	0,07	1,35	0,095
3.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,24m$	2,525	1,35	3,408
4.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m$	1,872	1,35	2,527
Razem:		4,657		6,287

• Belka B2

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,68m$	1,384	1,35	1,869
2.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m$	1,531	1,35	2,067
3.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $13,40kN/2,35m$	-	-	5,702
Razem:		2,915		9,638

1.3.7. Zestawienie obciążeń trzpieni żelbetowych

• Trzpień T.Ż.2' (najbardziej wyężony – na osiach 7,C)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Nadproże N5a $(25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,3m \cdot 2,4m) \cdot 2$	8,64	1,35	11,664
2.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $(2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,95m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,605	1,35	15,667
3.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,484	1,35	15,503
4.	Ciężar okna $(0,75 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,72m \cdot 2,4m) \cdot 2$	6,192	1,35	8,359
5.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 4$	22,968	1,35	31,007
6.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm	3,909	1,35	5,277



	$(2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,32m \cdot 3,0m) \cdot 2$			
7.	Nadproże N12 $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 0,40m \cdot 2,0m$	7,6	1,35	10,26
8.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 38cm $2,862 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,71m \cdot 2,0m$	4,064	1,35	5,486
9.	Wieniec ściany wewnętrznej 38cm $9,74 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 2,0m$	5,844	1,35	7,889
10.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 38cm $2,862 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 2,0m$	19,061	1,35	25,732
11.	Wieniec ściany wewnętrznej 38cm $9,74 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m \cdot 2,0m$	4,675	1,35	6,312
12.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 2,0m$	-	-	33,48
Razem:		106,041		176,636

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru na ścianę $0,51 \frac{kN}{m^2} \cdot 6,0m$	-	-	3,06
Razem:		-	-	3,06

- Trzpień T.Ż.2'' (najbardziej wyężony – na osiach 7,C)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,484	1,35	15,503
2.	Wieniec ściany wewnętrznej 38cm $9,74 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m \cdot 2,0m$	4,675	1,35	6,312
3.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 2,0m$	-	-	33,48
Razem:		16,159		55,295

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru na ścianę	-	-	3,06



	$0,51 \frac{kN}{m^2} \cdot 6,0m$			
	Razem:	-	-	3,06

• Trzpień T.Ż.3'

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 2,15m) \cdot 2$	8,05	1,35	10,867
2.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(22,09kN/2,35m) \cdot 2,15m$	-	-	20,21
3.	Nadproże N11 $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m \cdot 1,68m$	3,024	1,35	4,082
4.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,65m \cdot 1,68m$	2,07	1,35	2,795
5.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,68m) \cdot 2$	6,29	1,35	8,491
6.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 1,68m$	10,607	1,35	14,319
7.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,68m$	-	-	28,124
8.	Nadproże N8 $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,24m \cdot 1,15m$	1,656	1,35	2,236
9.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,24m \cdot 0,74m$	0,337	1,35	0,455
10.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,98m \cdot 1,88m$	3,493	1,35	4,716
11.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,88m) \cdot 2$	7,039	1,35	9,502
12.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 1,88m$	11,87	1,35	16,024
	Razem:	54,435		121,821

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
------	--------------------------------	--------------	--	--------------



1.	Obciążenie od wiatru przekazywane z dachu $0,54 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,83m$	-	-	2,07
Razem:		-	-	2,07

• Trzpień T.Ż.3''

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 2,15m$	4,025	1,35	5,433
2.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 2,15m$	-	-	35,99
3.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,68m$	3,145	1,35	4,246
4.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,68m$	-	-	28,124
5.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,88m$	3,519	1,35	4,751
Razem:		10,689		78,544

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru przekazywane z dachu $0,54 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,83m$	-	-	2,07
Razem:		-	-	2,07

• Trzpień T.Ż.4'

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Nadproże N11a $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m \cdot 1,68m$	3,024	1,35	4,082
2.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,65m \cdot 1,68m$	2,07	1,35	2,795
3.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,68m) \cdot 2$	6,29	1,35	8,491
4.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm	10,607	1,35	14,319



	$1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 1,68m$			
5.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,68m$	-	-	28,124
6.	Nadproże N11b $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m \cdot 1,48m$	2,664	1,35	3,596
7.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,65m \cdot 1,48m$	1,824	1,35	2,462
8.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,48m) \cdot 2$	5,541	1,35	7,481
9.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 1,48m$	9,344	1,35	12,615
10.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,48m$	-	-	24,776
11.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,232	1,35	15,163
12.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 3,0m$	18,941	1,35	25,570
Razem:		71,536		149,474

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru przekazywane z dachu $0,54 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,83m$	-	-	1,70
Razem:		-	-	1,70

• Trzpień T.Ż.4''

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,68m$	6,29	1,35	8,491
2.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,68m$	-	-	28,124
3.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,48m$	5,541	1,35	7,481



4.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,48m$	-	-	24,776
5.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m$	11,232	1,35	15,163
Razem:		23,063		84,035

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru przekazywane z dachu $0,54 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,15m$	-	-	1,70
Razem:		-	-	1,70

• Trzpień T.Ż.5'

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Nadproże N11b $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m \cdot 1,48m$	2,664	1,35	3,596
2.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,65m \cdot 1,48m$	1,824	1,35	2,462
3.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $(6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,48m) \cdot 2$	5,541	1,35	7,481
4.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 1,48m$	9,344	1,35	12,615
5.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,48m$	-	-	24,776
6.	Nadproże N5b $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,3m \cdot 2,4m$	4,32	1,35	5,832
7.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,95m \cdot 3,0m$	5,803	1,35	7,834
8.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,484	1,35	15,503
9.	Ciężar okna $0,75 \frac{kN}{m^2} \cdot 1,72m \cdot 2,4m$	3,096	1,35	4,180
10.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm	1,955	1,35	2,639



	$2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,32m \cdot 3,0m$			
11.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,484	1,35	15,503
12.	Ściana wewnętrzna nośna gr. 24cm $1,896 \frac{kN}{m^2} \cdot 3,33m \cdot 3,0m$	18,941	1,35	25,570
Razem:		76,456		127,991

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru na ścianę $0,51 \frac{kN}{m^2} \cdot 6,0m$	-	-	3,06
Razem:		-	-	3,06

• Trzpień T.Ż.5''

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN]		q_k [kN]
1.	Wieniec ściany wewnętrznej 24cm $6,24 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 1,48m$	2,771	1,35	3,740
2.	Obciążenie od dachu (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $(39,34kN/2,35m) \cdot 1,48m$	-	-	24,776
3.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $(6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m) \cdot 2$	11,484	1,35	15,503
4.	Ściana zewnętrzna nośna gr. 24cm $2,036 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,32m \cdot 3,0m$	1,955	1,35	2,639
5.	Wieniec ściany zewnętrznej 24cm $6,38 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,30m \cdot 3,0m$	5,742	1,35	7,752
Razem:		21,951		54,410

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od wiatru na ścianę $0,51 \frac{kN}{m^2} \cdot 6,0m$	-	-	3,06
Razem:		-	-	3,06



1.3.8. Zestawienie obciążeń stopy fundamentowej

Do zestawienia wzięto pod uwagę najbardziej obciążony trzpień – T.Ż.2

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie na trzpień	-	-	161,956
2.	Ciężar własny trzpienia T.Ż.2 $25,0 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 0,38m \cdot 8,29m$	29,927		40,401
Razem:		29,927	-	202,357

1.3.9. Zestawienie obciążeń ławy fundamentowej

- ława fundamentowa ł1 - środkowa (obliczenia na 1mb ławy)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $39,34/2,35m$	-	-	16,74
2.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 0,24m$	2,28	1,35	3,078
3.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego gr. 0,38m $6,9 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 6,8m$	17,83	1,35	24,071
4.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 0,30m$	2,85	1,35	3,848
5.	Ściana fundamentowa z bloczków betonowych $22 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,38m \cdot 0,56m$	4,682	1,35	6,321
Razem:		27,642		54,058

- ława fundamentowa ł2 - boczna (obliczenia na 1mb ławy)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie od dachu – belka klejona (siła odczytana z programu Robot Structural Analysis) $13,26kN/2,35m$	-	-	5,643
2.	Obciążenie zmienne od stropodachu - śnieg	2,64	1,5	3,96



	$0,96 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$			
3.	Obciążenia stałe od stropodachu $4,556 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	12,529	1,35	16,914
4.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,24m$	1,44	1,35	1,944
5.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego gr. 0,24m $6,9 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 4,66m$	7,717	1,35	10,418
6.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m$	1,8	1,35	2,43
7.	Ściana fundamentowa z bloczków betonowych $22 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,56m$	2,957	1,35	3,992
Razem:		28,423		44,971

- Ława fundamentowa Ł3 - zewnętrzna (obliczenia na 1mb ławy)

L.p.	Rodzaj obciążenia/przeliczenie	g_k [kN/m]		q_k [kN/m]
1.	Obciążenie zmienne od stropodachu - śnieg $0,96 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	2,64	1,5	3,96
2.	Obciążenia stałe od stropodachu $4,556 \frac{kN}{m^2} \cdot 2,75m$	12,529	1,35	16,914
3.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego gr. 0,24m $6,9 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 4,66m$	7,717	1,35	10,418
4.	Wełna mineralna miękka $0,35 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,20m \cdot 4,87m$	0,341	1,35	0,46
5.	Wieniec żelbetowy $25 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,30m$	1,8	1,35	2,43
6.	Ściana fundamentowa z bloczków betonowych $22 \frac{kN}{m^3} \cdot 0,24m \cdot 0,56m$	2,957	1,35	3,992
Razem:		27,324		37,844

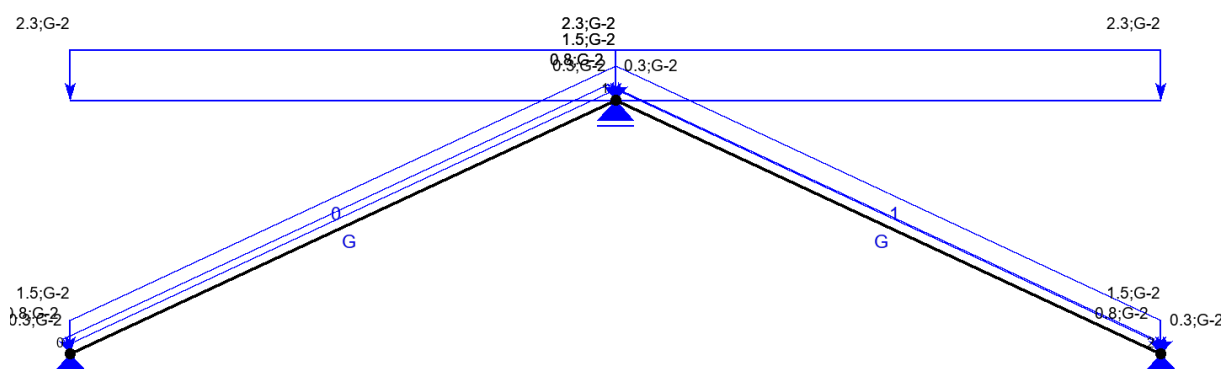
Do obliczeń przyjęto najmniej korzystne obciążenie – na ławę fundamentową Ł1 –
46,718 kN/m.



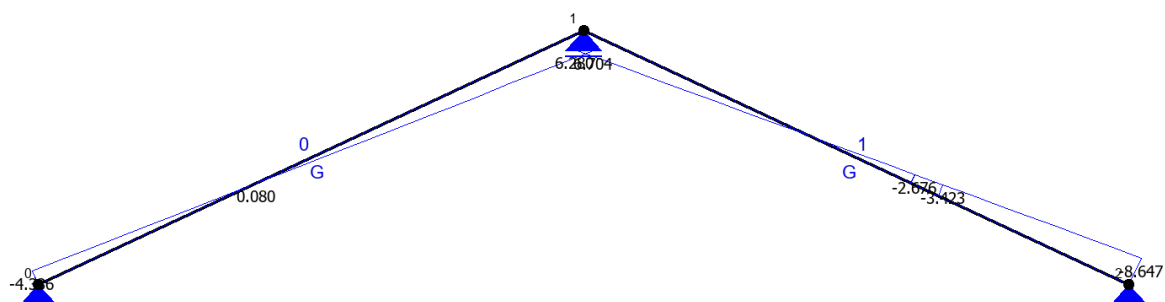
1.4. Zastosowane schematy statyczne

1.4.1. Belka klejona

- Schemat statyczny



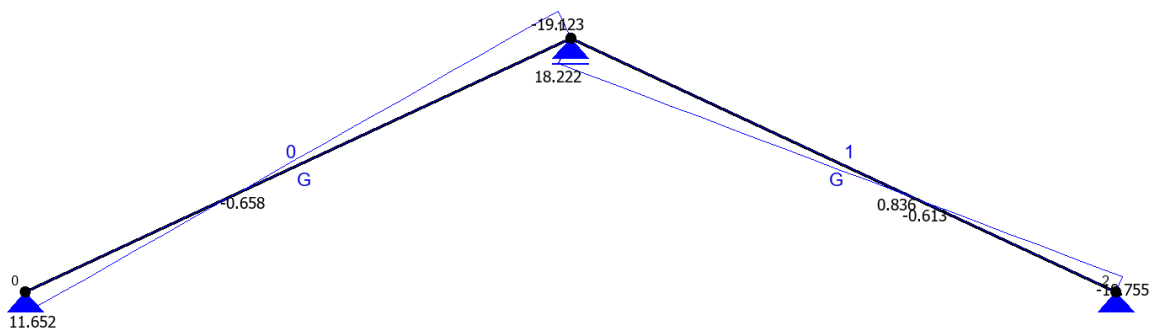
- Siły osiowe



N [kN]

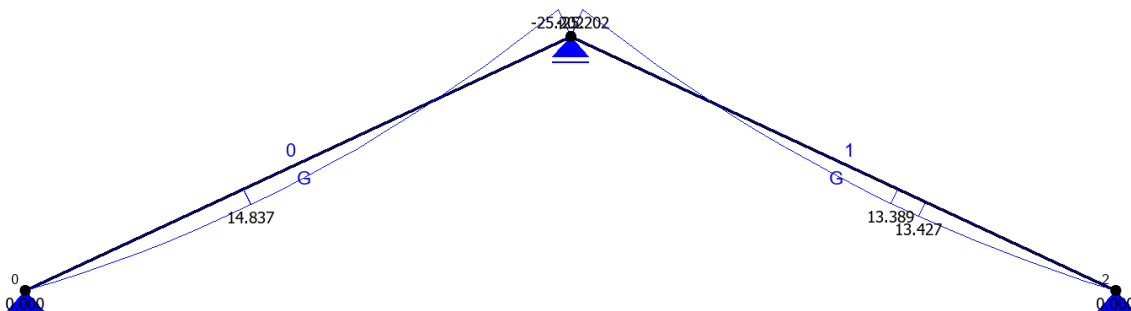


- Siły tnące



T [kN]

- Momenty zginające



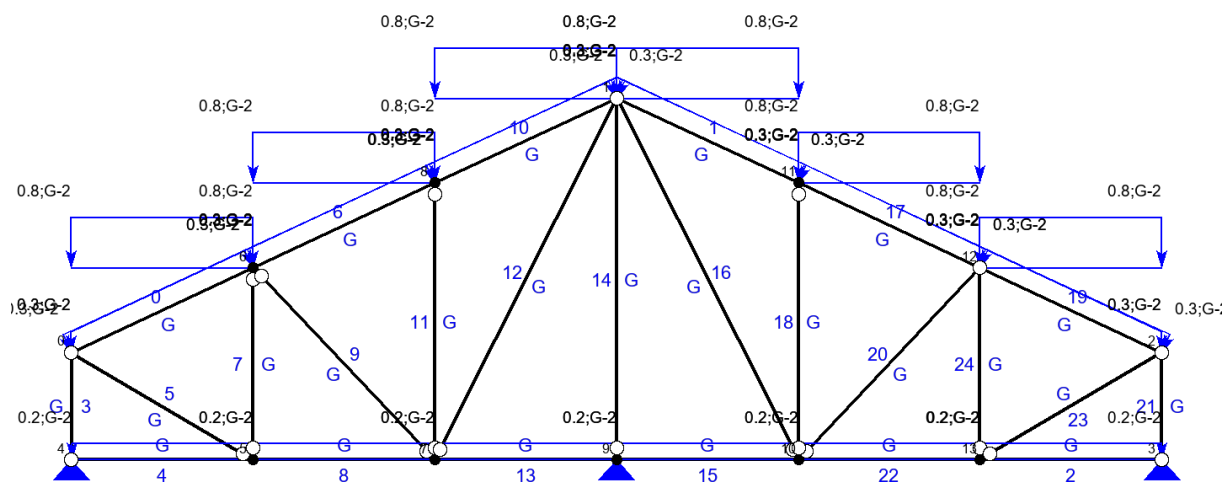
M [kNm]

Belkę z drewna klejonego GL20h o wymiarach 20x40cm w rozstawie co 2,35m zaprojektowano w programie Robot Structural Analysis.

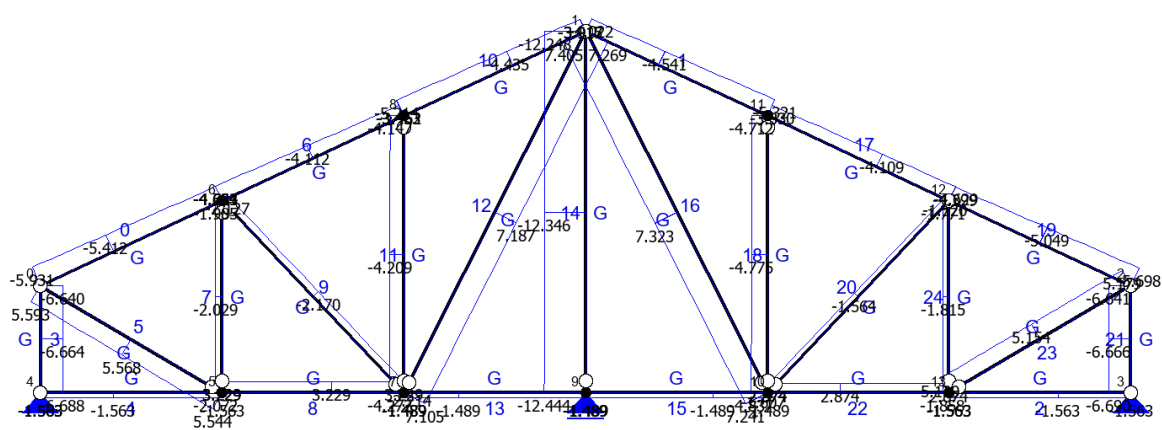


1.4.2. Kratownica

- Schemat statyczny



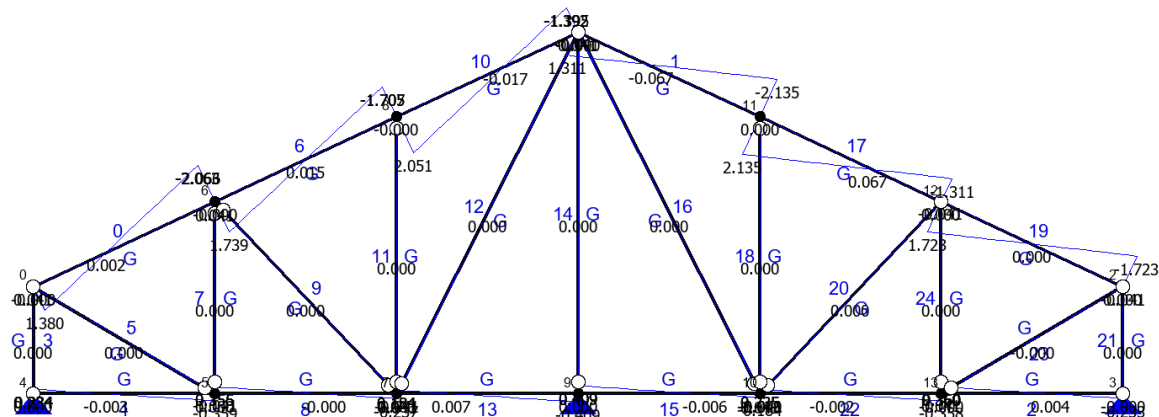
- Siły osiowe



N [kN]

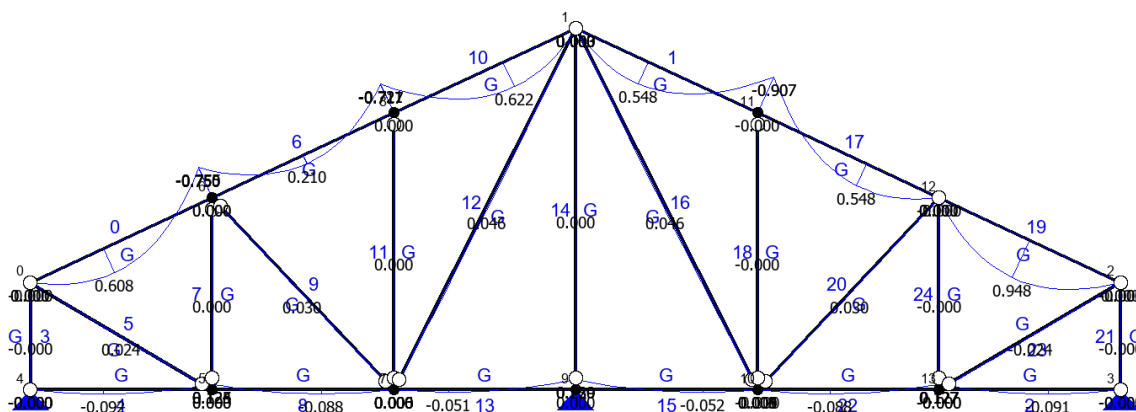


- Siły tnące



T [kN]

- Momenty zginające



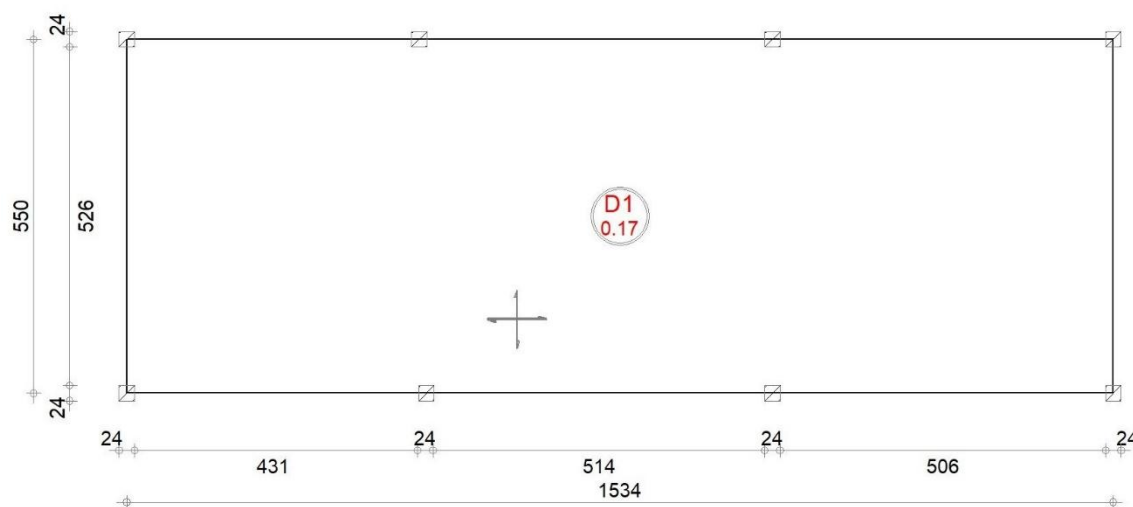
M [kNm]

Wiązar kratowy z drewna klasy C24 w rozstawie co 0,80m zaprojektowano w programie Robot Structural Analysis. Pas górny i dolny o wymiarach – 6x12,5cm, słupki i krzyżulce – 6x7,5cm.



1.4.3. Płyta żelbetowa (stropodach)

- Schemat statyczny



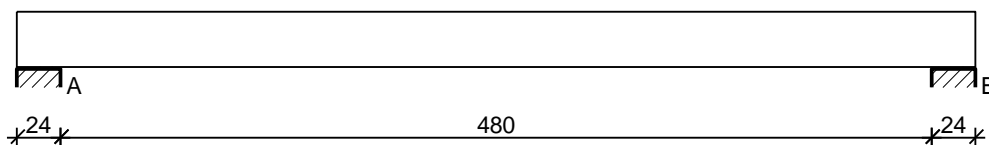
Obliczenia wykonano w programie Robot Structural Analysis, zaprojektowana została płyta żelbetowa zbrojona krzyżowo dołem prętami #10 co 25cm oraz dozbrojona górną nad podporami prętami #10 co 25cm o długości 85cm.

1.4.4. Nadproża monolityczne

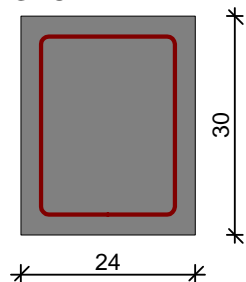
Obliczenia belek nadprózowych zostały wykonane w programie SpecBud.

- Nadproże N5

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$



Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

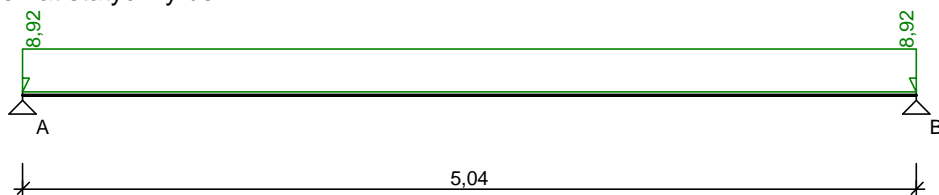
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		6,94	1,00	--	6,94	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,30m · 25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		8,74	1,02		8,92	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,02$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

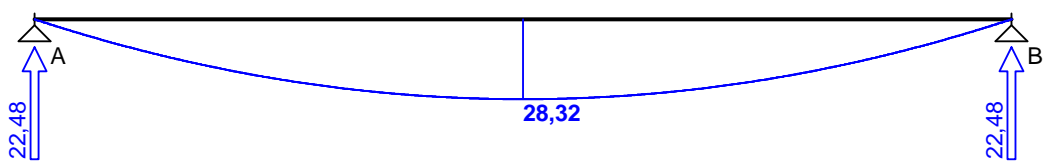
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

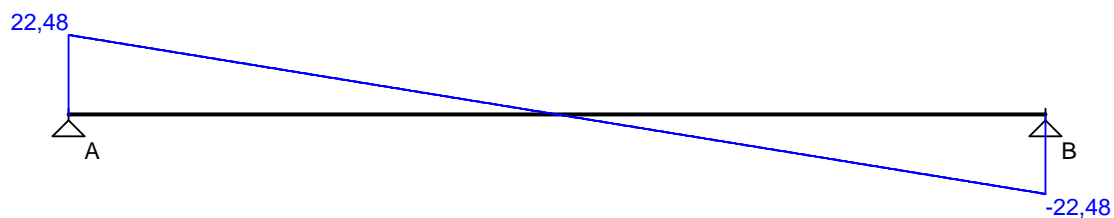
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

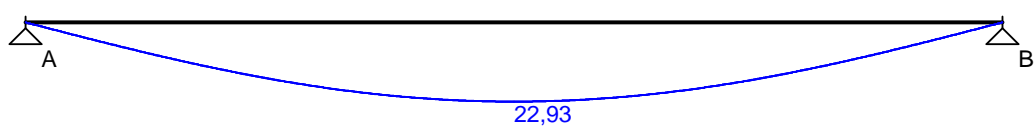
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

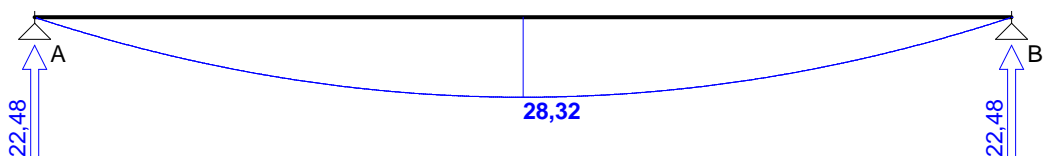


Ugięcia [mm]:

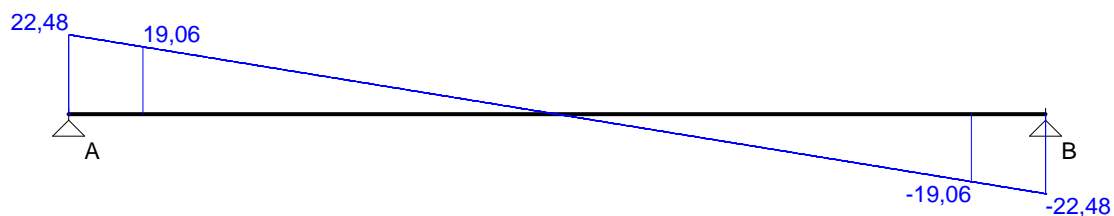


Obwiednia sił wewnętrznych

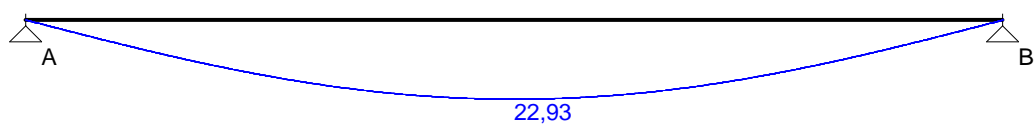
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

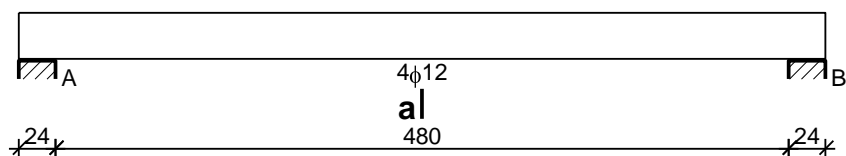


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)



Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,32 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 44,33 \text{ kNm}$ (63,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 19,06 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,06 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,91 \text{ kN}$ (43,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 27,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,75 \text{ kNm}$

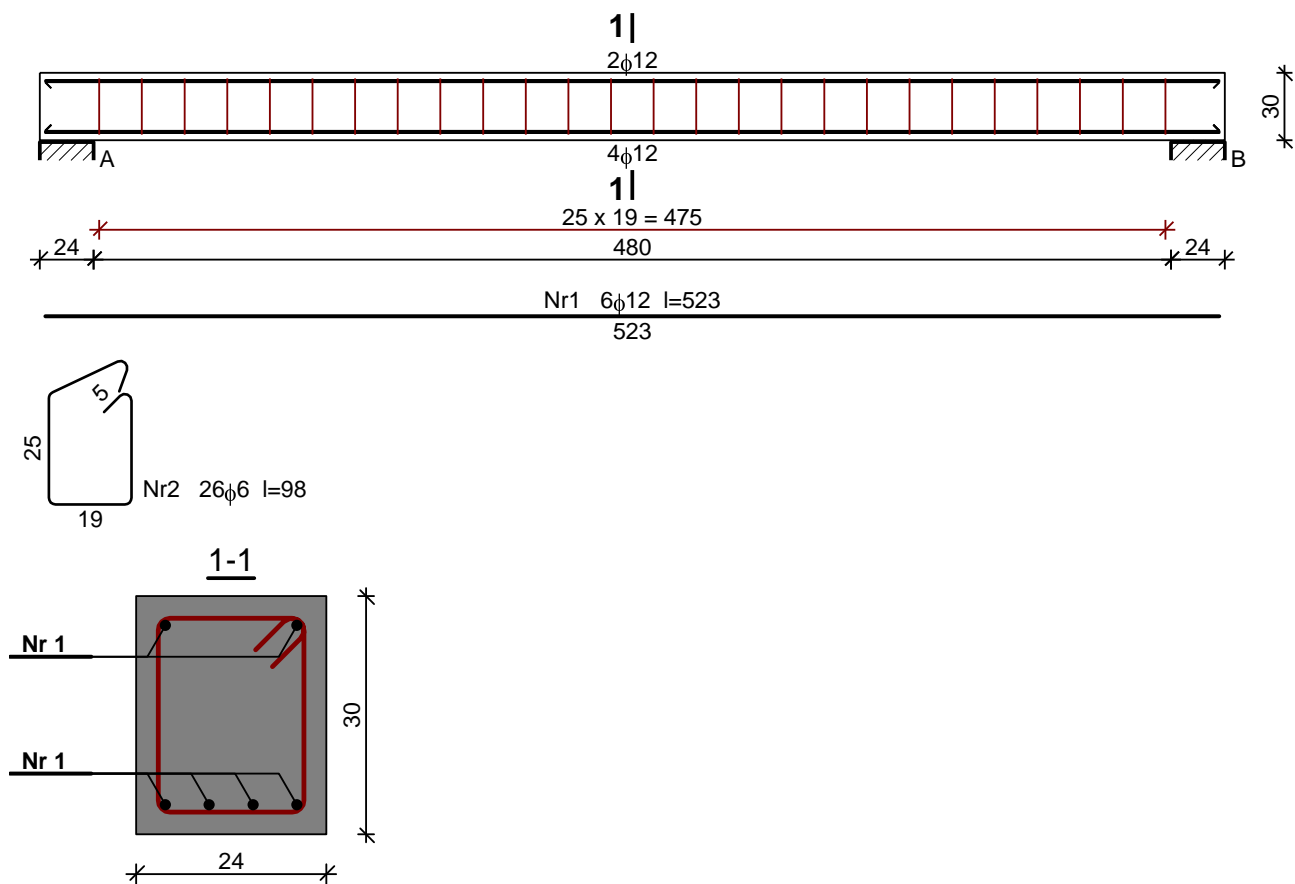
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,93 \text{ mm} < a_{lim} = 5040/200 = 25,20 \text{ mm}$ (91,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,98 \text{ kN}$

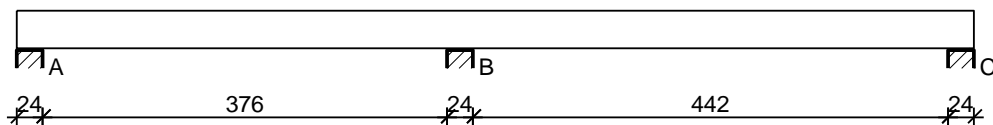
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

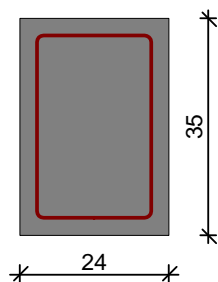


○ **Nadproże N6**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

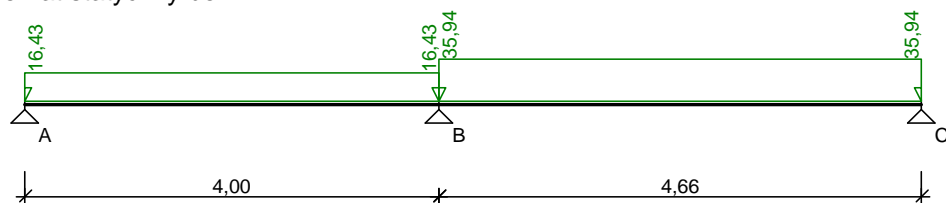
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		2,10	1,10		2,31	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.		14,12	14,12	1,00	--	14,12	14,12	przęsło A-B
2.		33,63	33,63	1,00	--	33,63	33,63	przęsło B-C

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:



Klasa stali A-IIIN (RB500) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

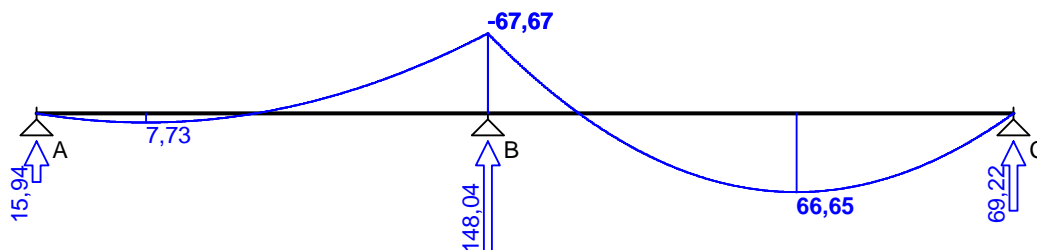
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

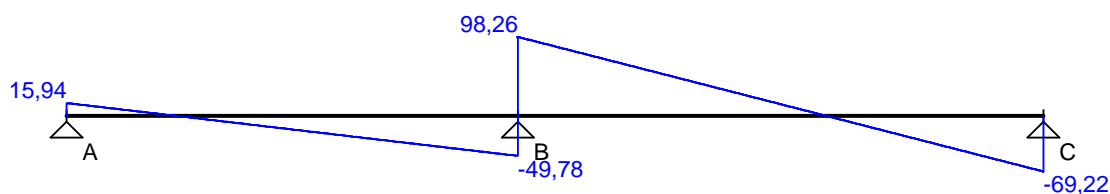
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

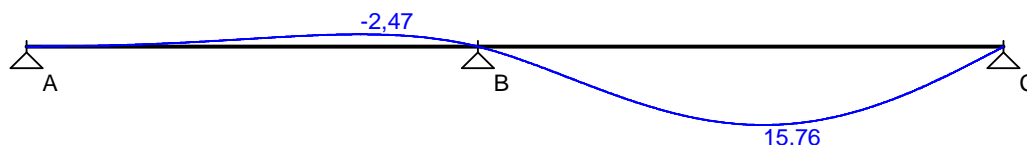
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

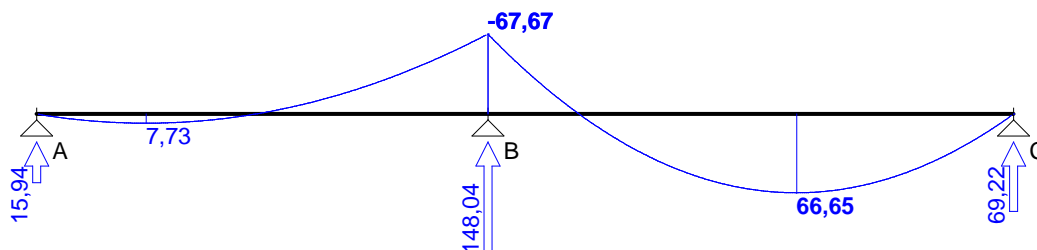


Ugięcia [mm]:

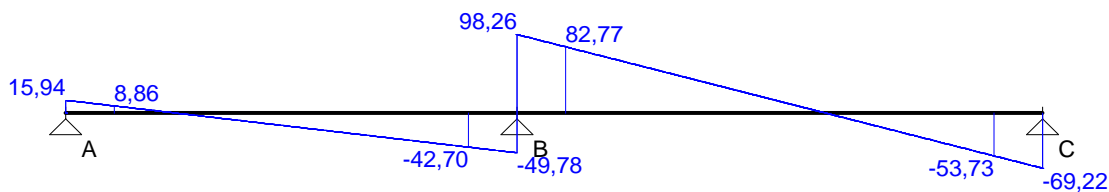


Obwiednia sił wewnętrznych

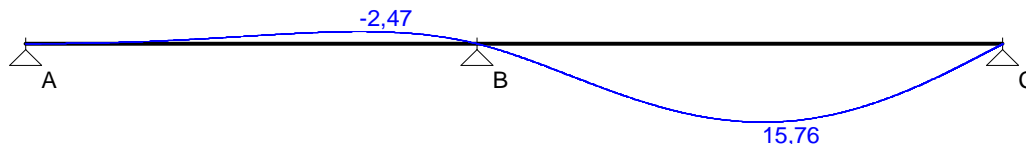
Momenty zginające [kNm]:



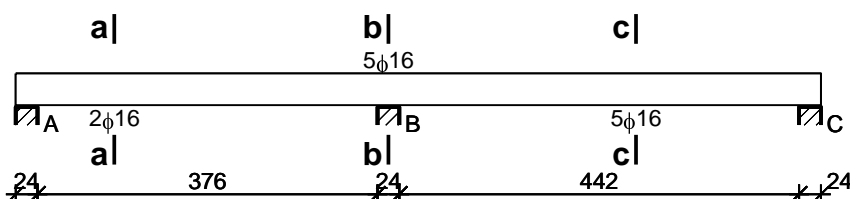
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,73 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,07 \text{ kNm}$ (16,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,70 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,70 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,88 \text{ kN}$ (79,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,55 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,17 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,47 \text{ mm} < a_{lim} = 4000/200 = 20,00 \text{ mm}$ (12,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 47,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,46 \text{ kNm}$ (65,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 66,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 66,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,46 \text{ kNm}$ (64,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 82,77 \text{ kN}$



Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku 112,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 82,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 166,19 \text{ kN}$ (49,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 66,31 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 66,31 \text{ kNm}$

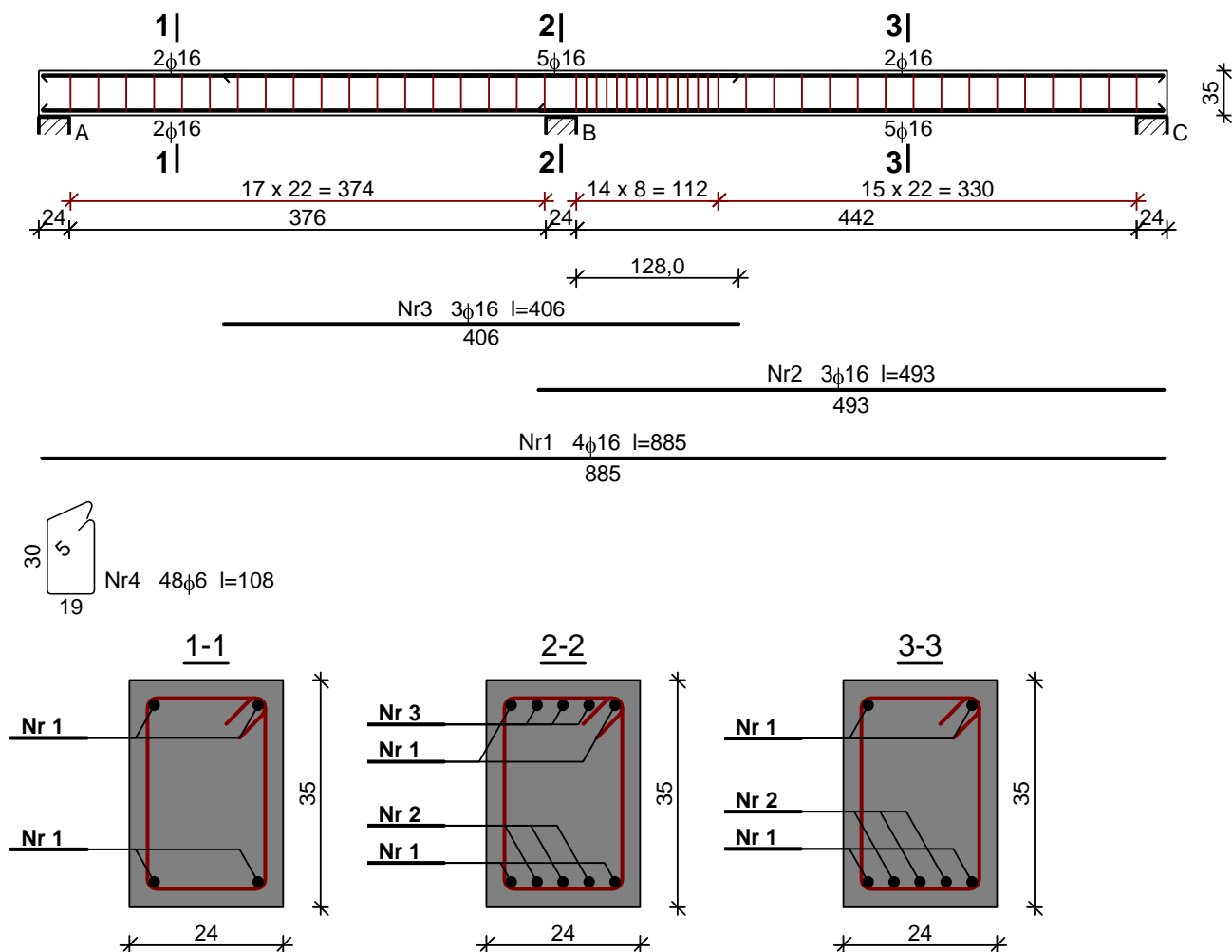
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,76 \text{ mm} < a_{lim} = 4660/200 = 23,30 \text{ mm}$ (67,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 93,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,2%)

SZKIC ZBROJENIA

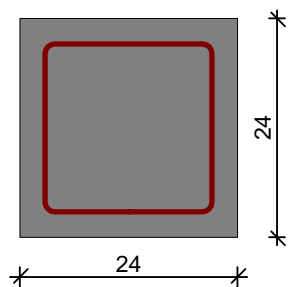


○ Nadproże N7

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

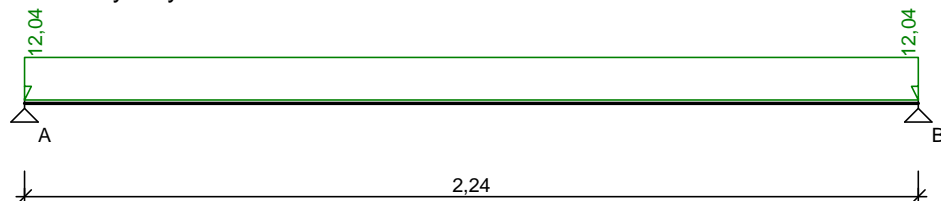
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.		10,46	1,00	--	10,46	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		11,90	1,01		12,04	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

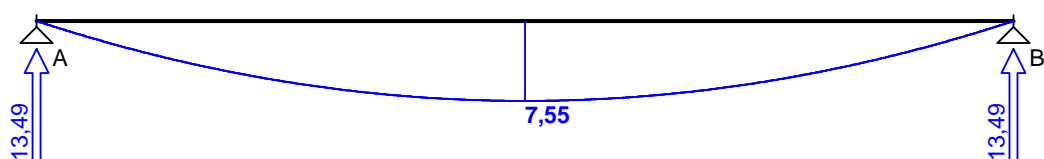


ZAŁOŻENIA

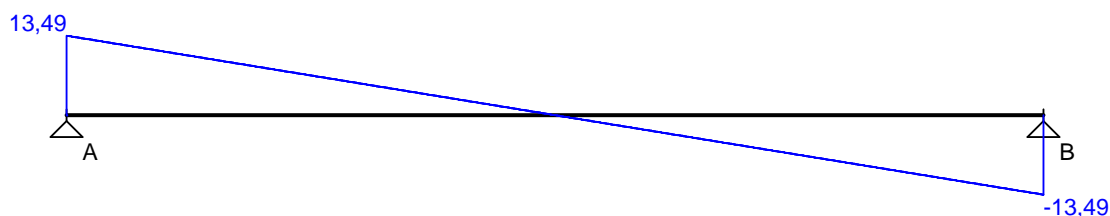
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

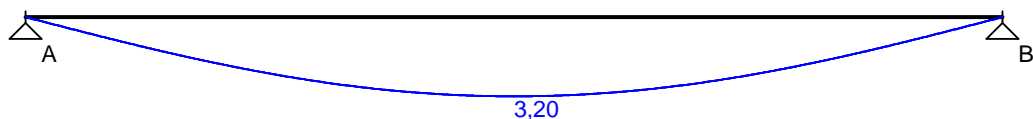
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

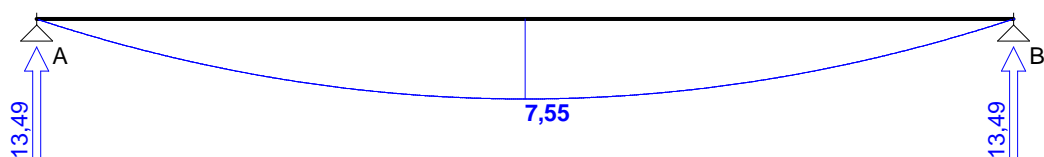


Ugięcia [mm]:

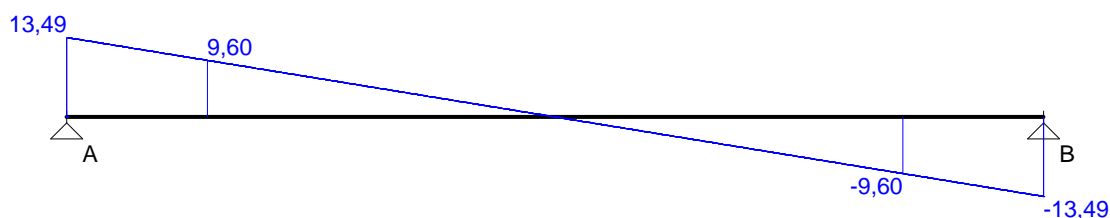


Obwiednia sił wewnętrznych

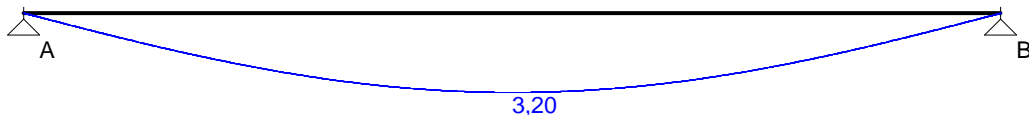
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

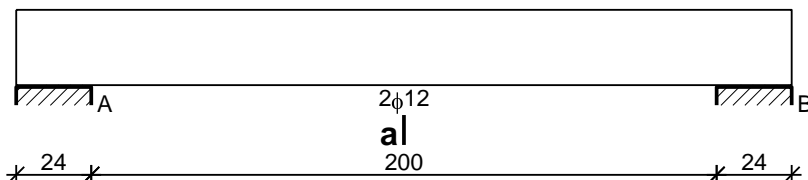


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,55 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,88 \text{ kNm}$ (42,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)9,60 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)9,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,01 \text{ kN}$ (29,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,46 \text{ kNm}$

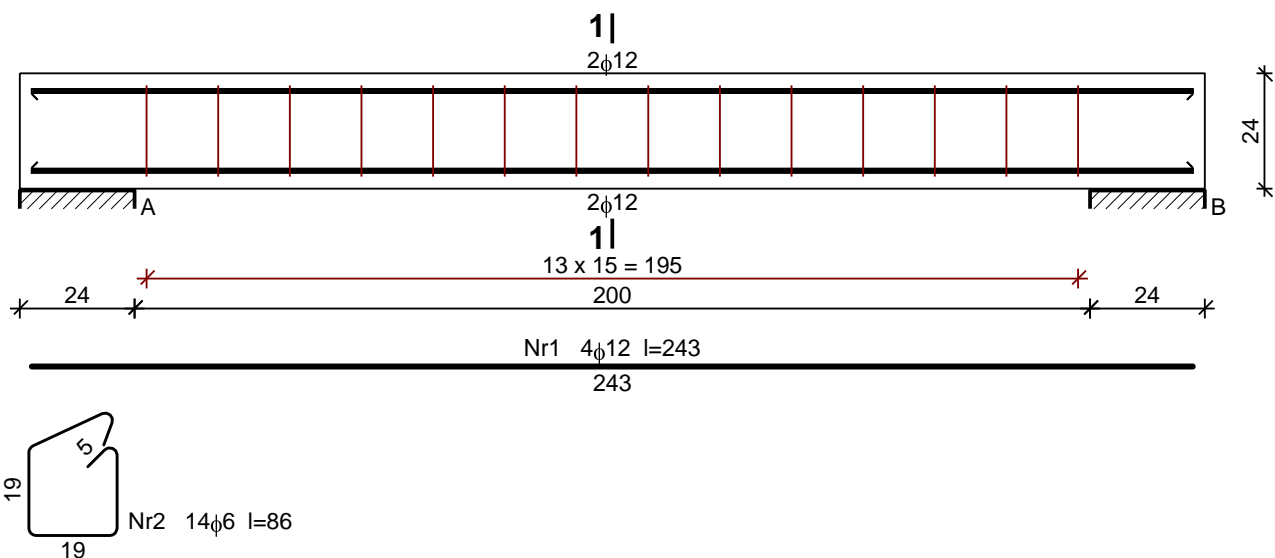
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,144 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,1%)

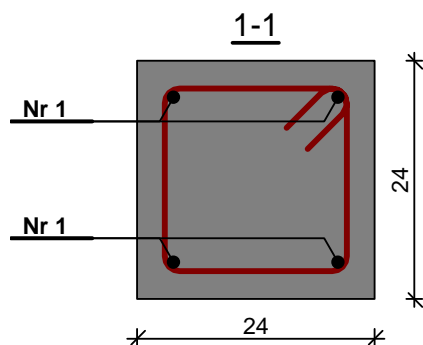
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,20 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (28,6%)

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

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

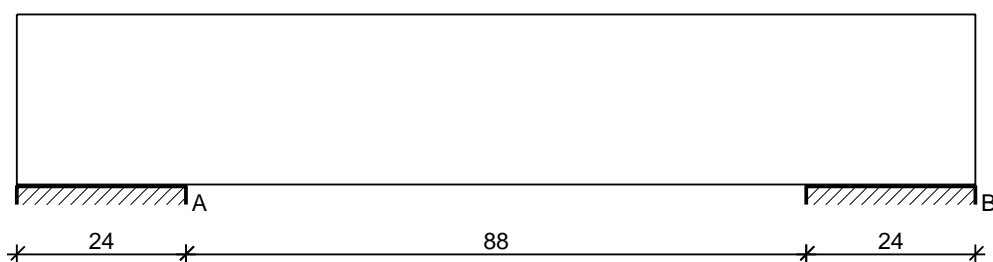
SZKIC ZBROJENIA



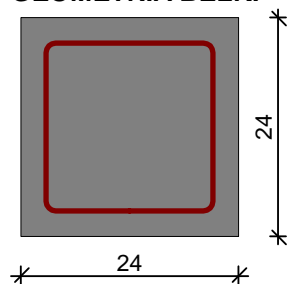


○ **Nadproże N8**

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

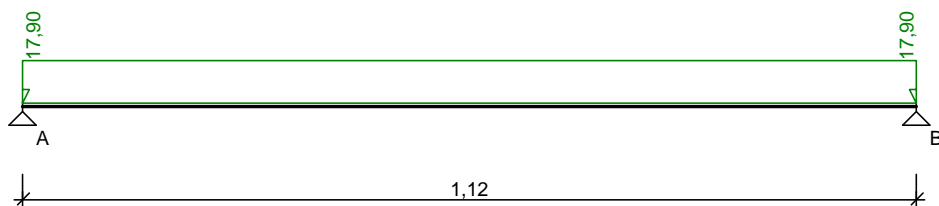
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		16,32	1,00	--	16,32	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,24m · 25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ:		17,76	1,01		17,90	

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

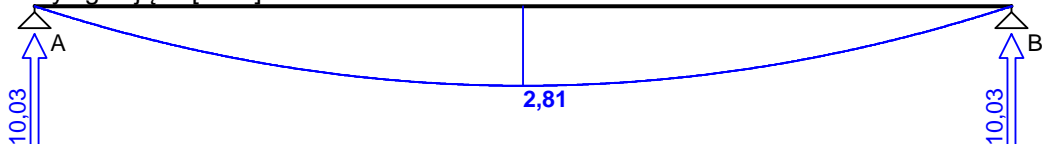
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

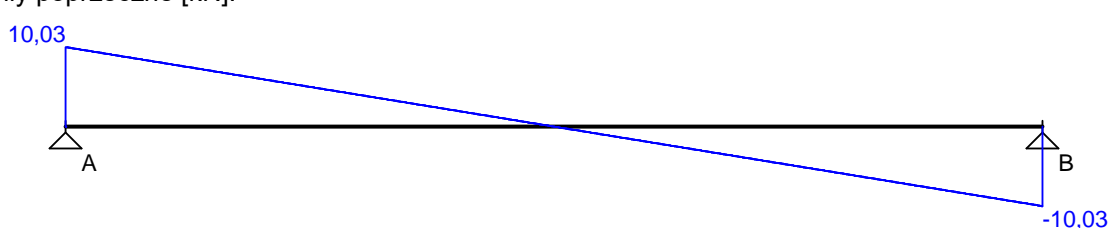
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

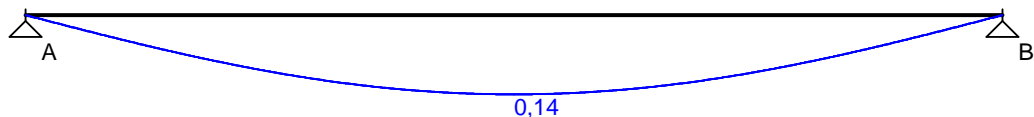
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

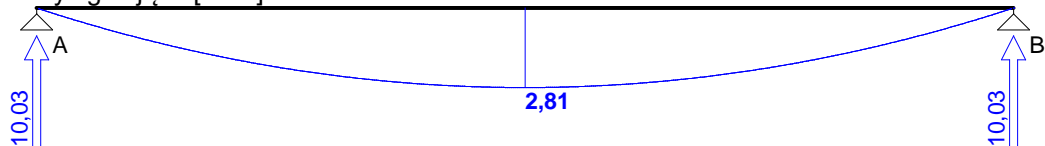


Ugięcia [mm]:

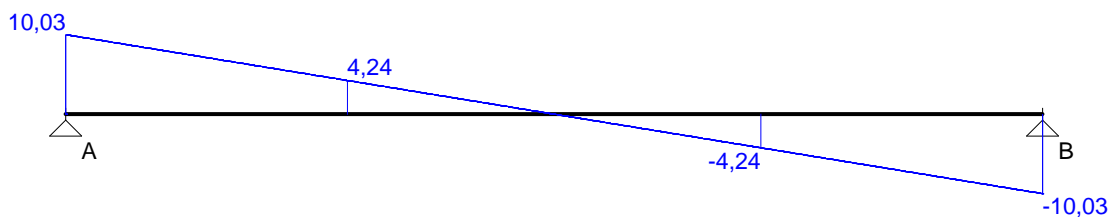


Obwiednia sił wewnętrznych

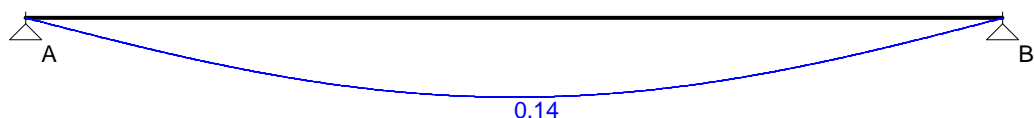
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

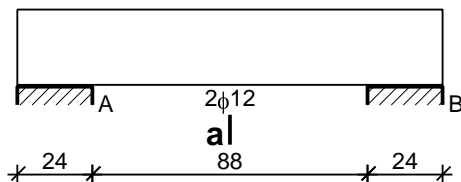


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,88 \text{ kNm}$ (15,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)4,24 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)4,24 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,01 \text{ kN}$ (12,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,78 \text{ kNm}$

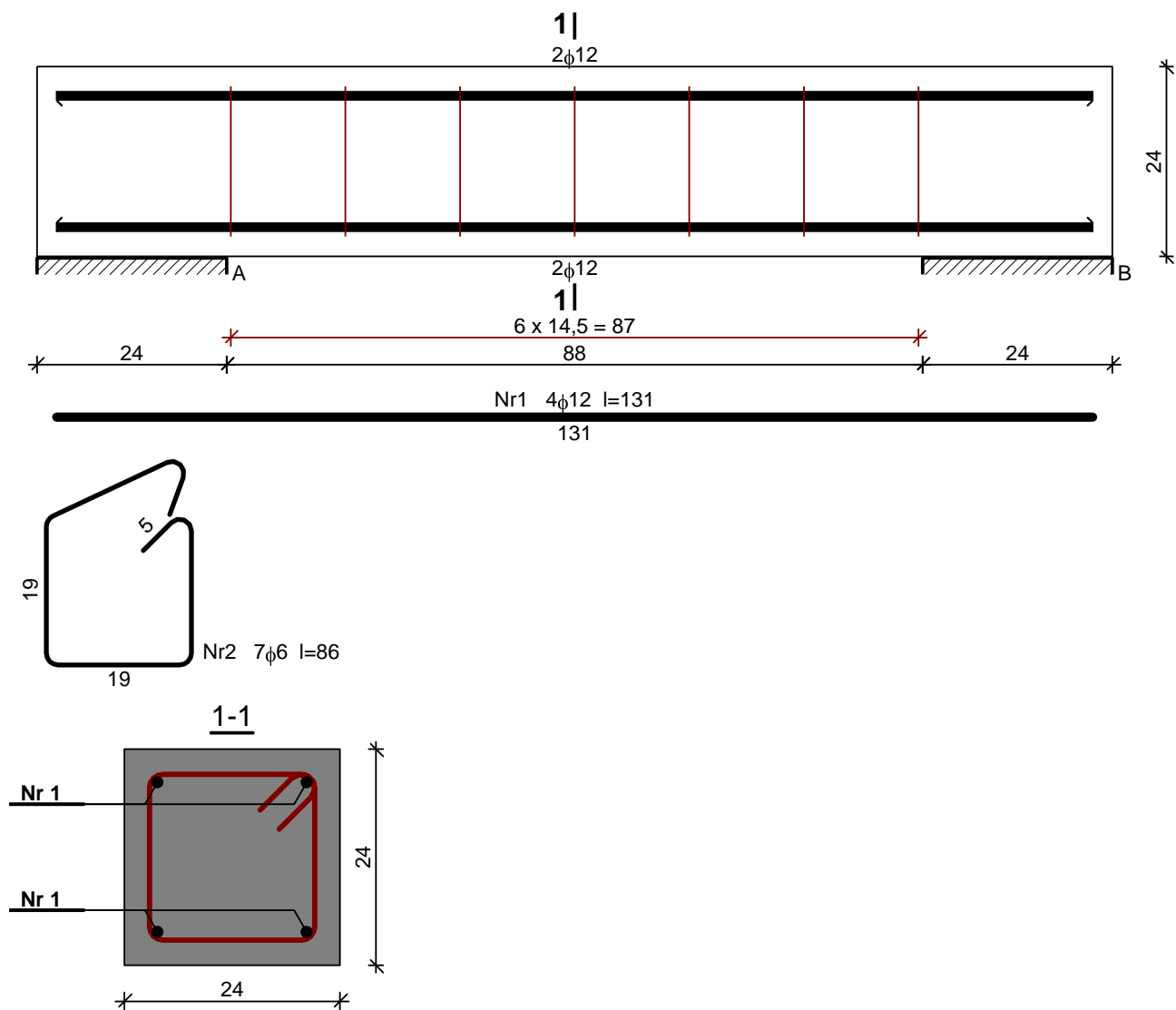
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1120/200 = 5,60 \text{ mm}$ (2,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 7,81 \text{ kN}$

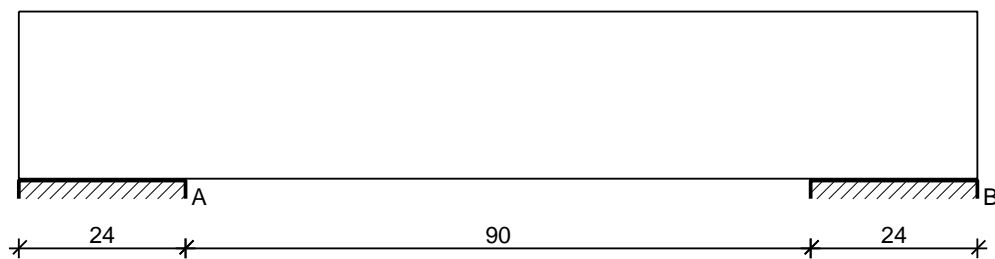
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

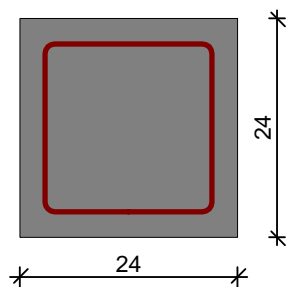


○ **Nadproże N9**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

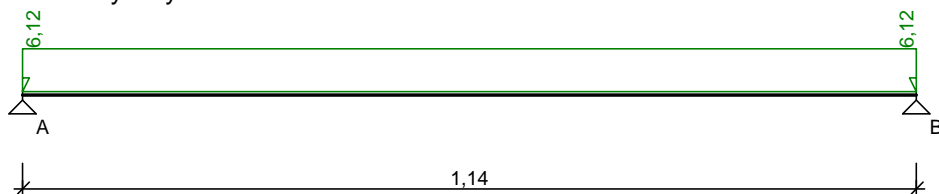
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.		4,54	1,00	--	4,54	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		5,98	1,02		6,12	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

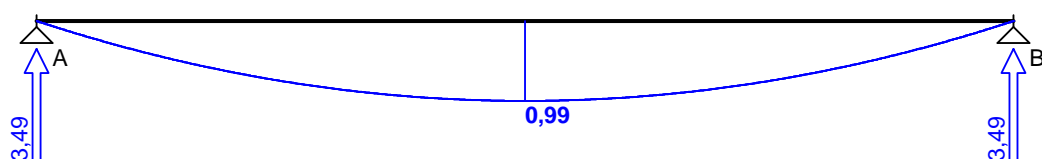


ZAŁOŻENIA

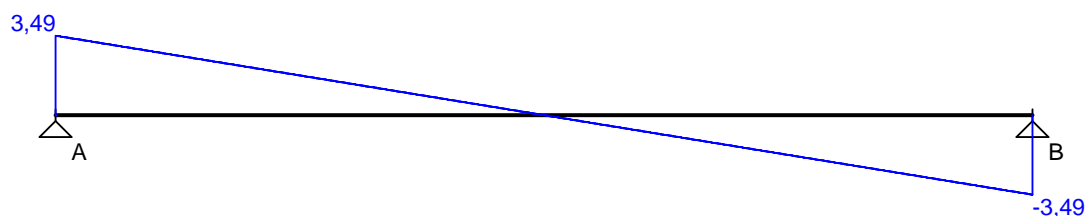
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

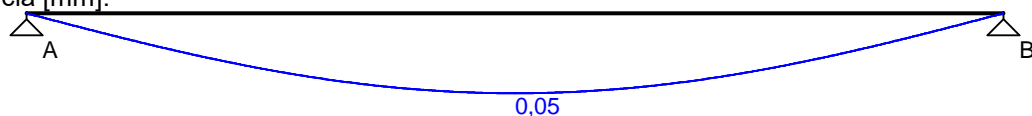
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

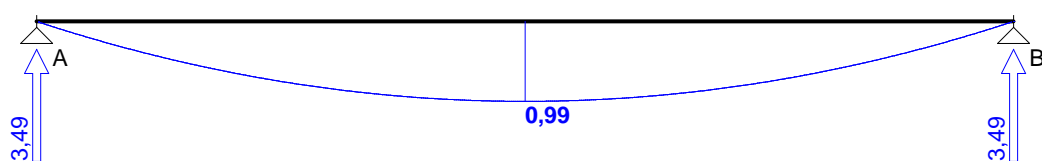


Ugięcia [mm]:

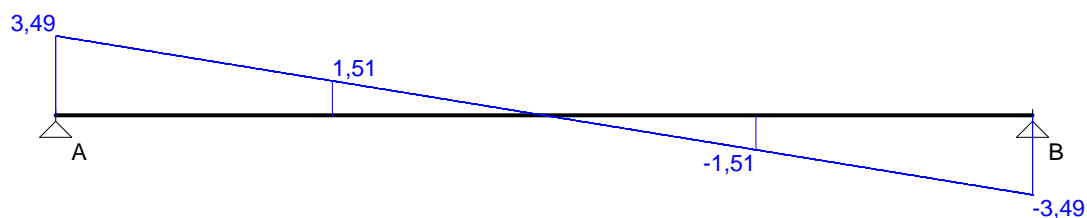


Obwiednia sił wewnętrznych

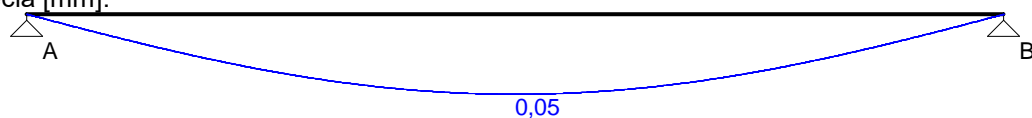
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



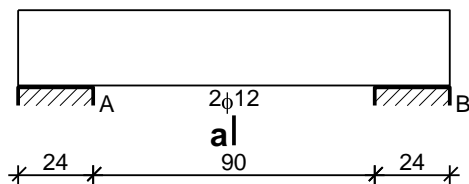
Ugięcia [mm]:





WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,99 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,88 \text{ kNm}$ (5,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)1,51 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)1,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,01 \text{ kN}$ (4,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,97 \text{ kNm}$

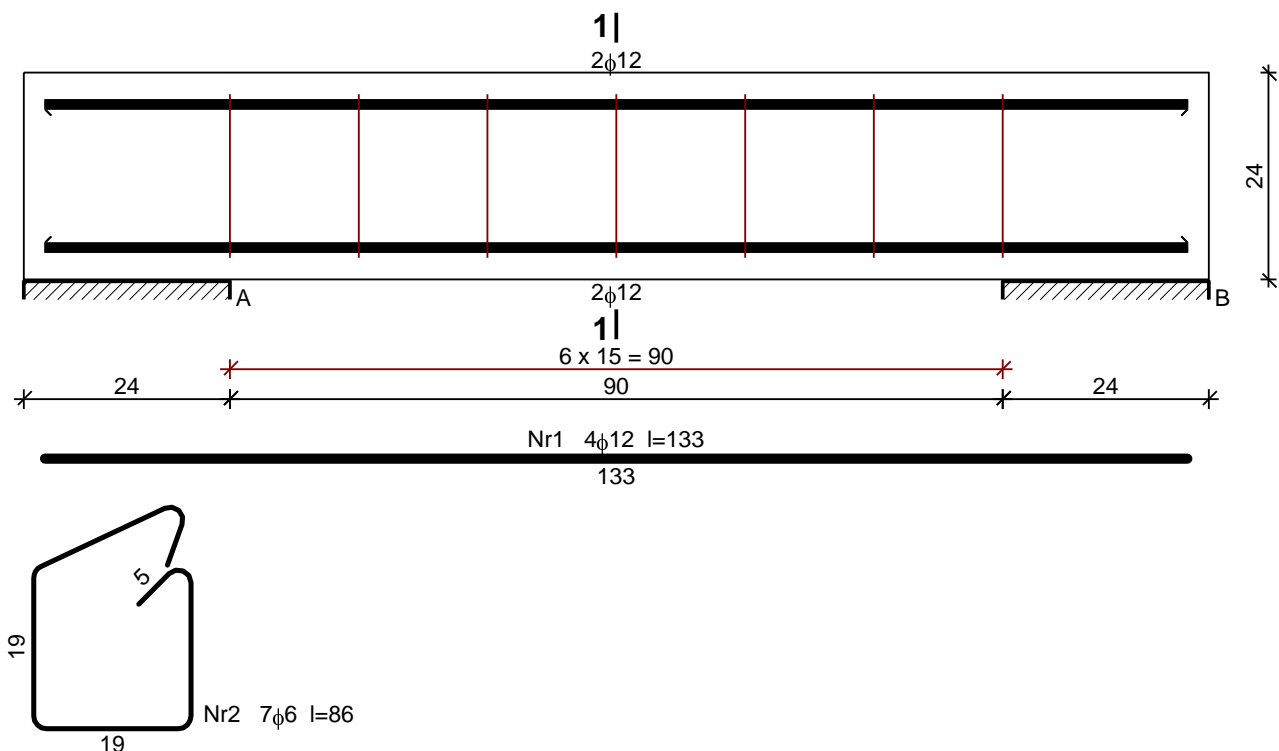
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

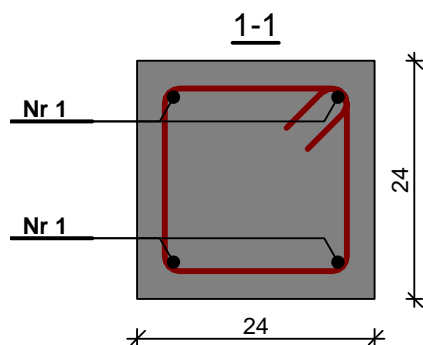
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 1140/200 = 5,70 \text{ mm}$ (0,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 2,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

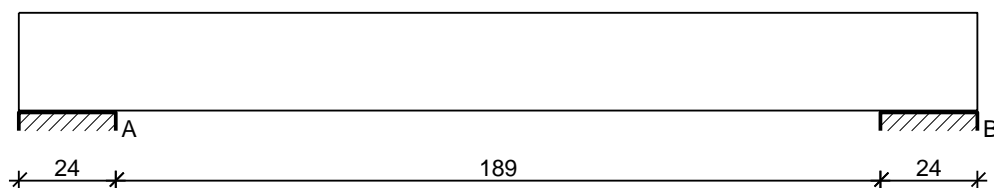
SZKIC ZBROJENIA



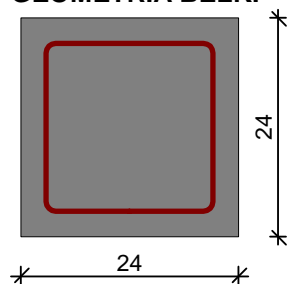


○ **Nadproże N10**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

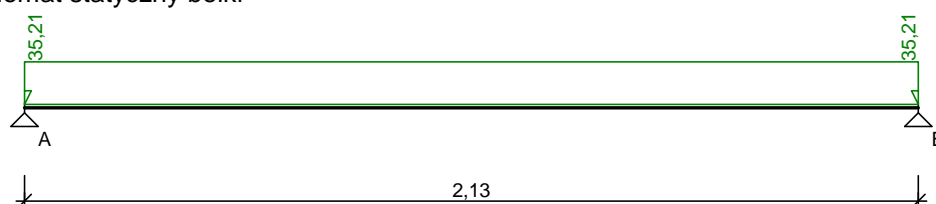
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		33,63	1,00	--	33,63	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m3]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		35,07	1,00		35,21	

Schemat statyczny belki





DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

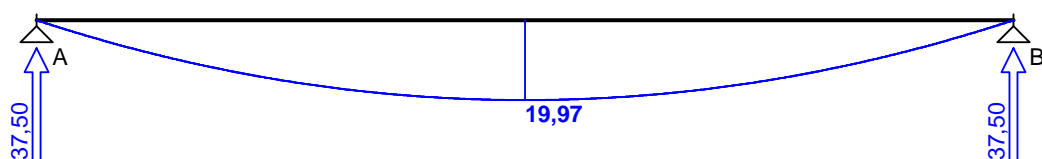
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

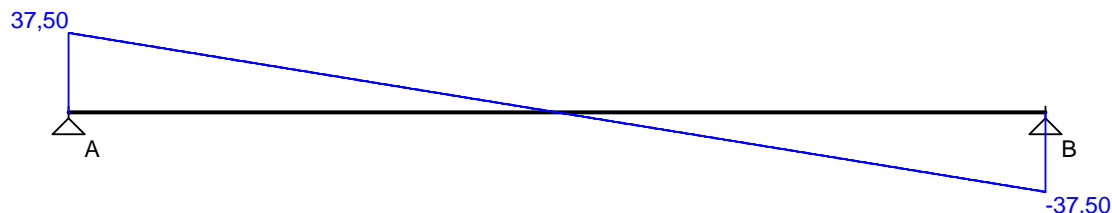
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

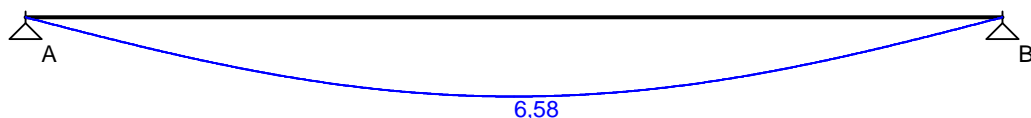
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



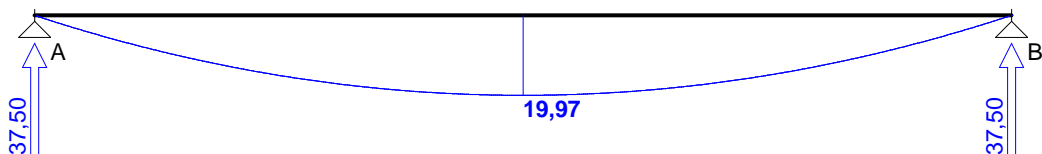
Ugięcia [mm]:



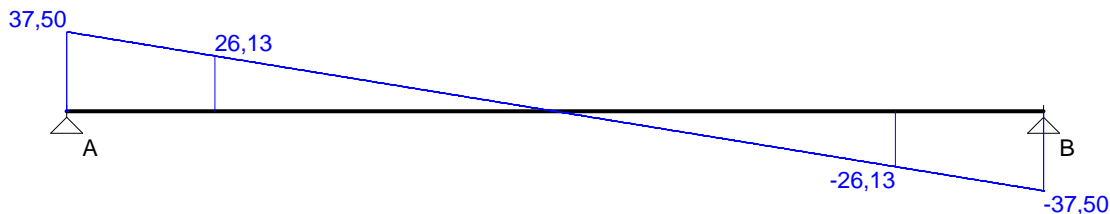


Obwiednia sił wewnętrznych

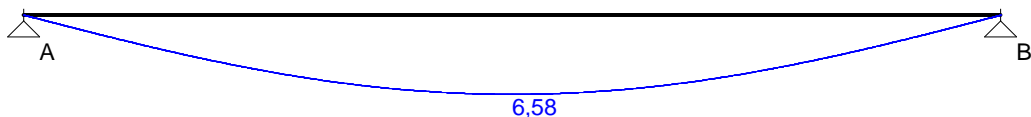
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

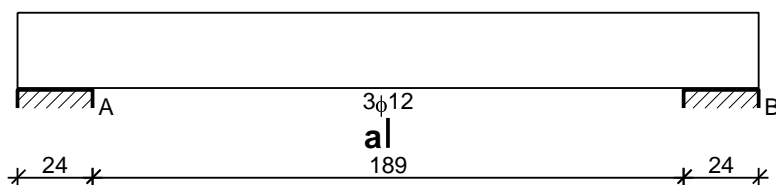


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,97$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,97$ kNm $<$ $M_{Rd} = 25,76$ kNm (77,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)26,13$ kN

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)26,13$ kN $<$ $V_{Rd1} = 35,22$ kN (74,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,89$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,89$ kNm

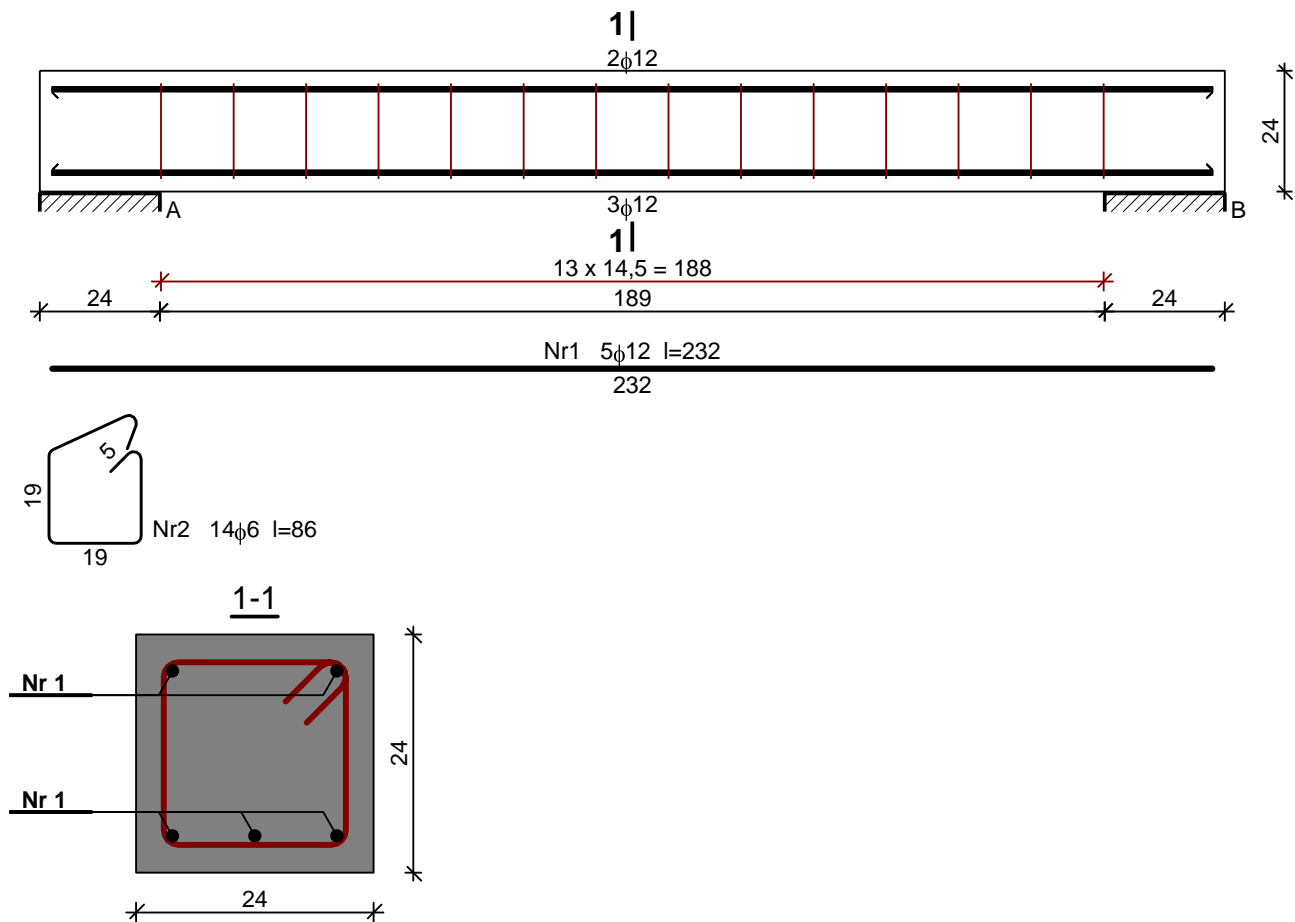
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (85,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,58$ mm $<$ $a_{lim} = 2130/200 = 10,65$ mm (61,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 33,14$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



○ **Nadproże N11**

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 4 (x=6.700m, y=8.100m); 5 (x=10.050m, y=8.100m)

Profil: 24x30 C20/25 (C20/25)

Zbrojenie podłużne (RB500W (A))

Krawędź 1 - 2#12; od L1=0.00m do L2=3.35m; lbd1=0.54m; lbd2=0.54m

Krawędź 3 - 5#12; od L1=0.00m do L2=3.35m; lbd1=0.54m; lbd2=0.54m

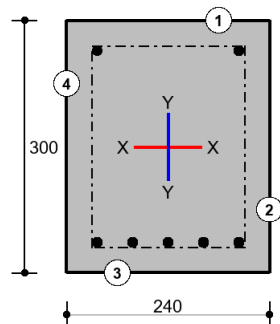
Strzemiona (RB500W (A))

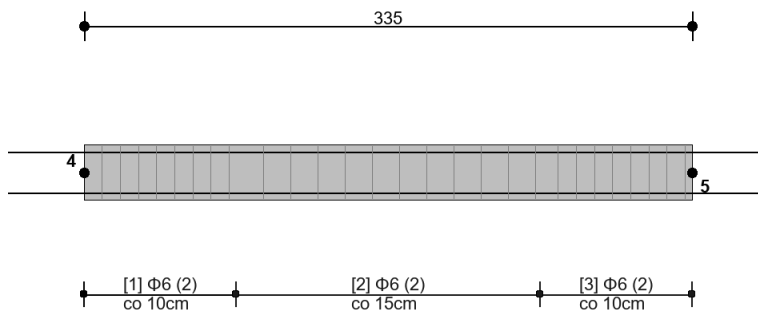
Odcinek 1 od x1/L=0.00 do x2/L=0.25: (Y-Y) 2#6 (X-X) 2#6 co 10cm

Odcinek 2 od x1/L=0.25 do x2/L=0.75: (Y-Y) 2#6 (X-X) 2#6 co 15cm

Odcinek 3 od x1/L=0.75 do x2/L=1.00: (Y-Y) 2#6 (X-X) 2#6 co 10cm

Widok elementu





Całkowite wyężenie elementu: 100%

Zbrojenie główne: 80 %
Ścinanie: 100 %
Zbrojenie główne (ścinanie): 29 %
Rysy prostopadłe: 84 %
Przemieszczenia (sprężyste): 20 %
Ugięcia: 80 %
Zbrojenie minimalne: 0 %
Zbrojenie minimalne (rysy): 0 %
Zakotwienie zbrojenia: 0 %
Rozstaw strzemion: 0 %
Zbrojenie min. strzemionami: 0 %
Smukłość: 0 %

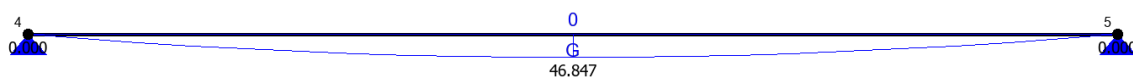
Schemat statyczny belki



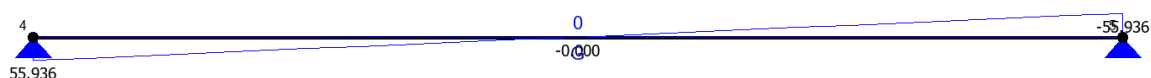


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



○ Nadproże N12

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 1 (x=0.000m, y=0.000m); 2 (x=3.990m, y=0.000m)

Profil: 38x40 C20/25 (C20/25)

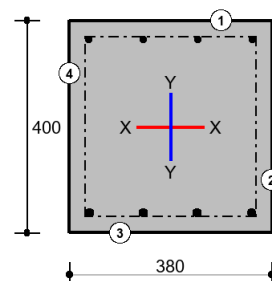
Zbrojenie podłużne (RB500W (A))

Krawędź 1 - 4#12; od L1=0.00m do L2=3.99m; lbd1=0.54m; lbd2=0.54m

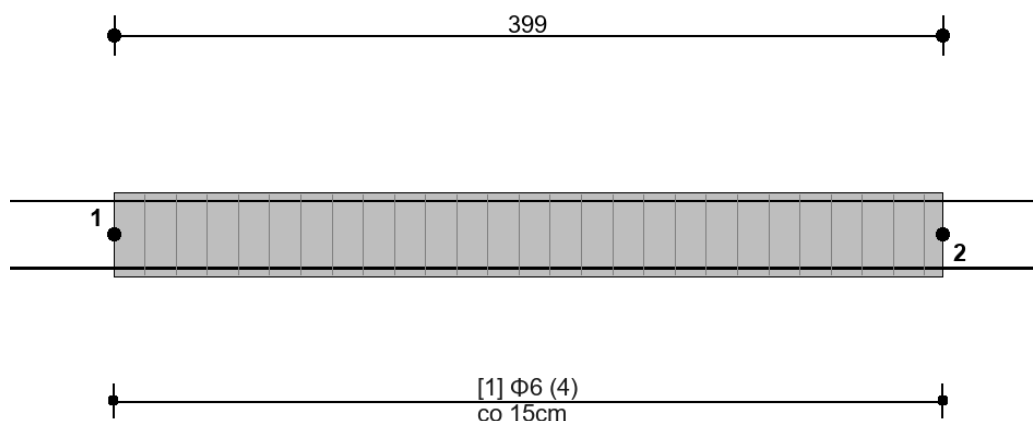
Krawędź 3 - 4#16; od L1=0.00m do L2=3.99m; lbd1=0.72m; lbd2=0.72m

Strzemiona (RB500W (A))

Odcinek 1 od x1/L=0.00 do x2/L=1.00: (Y-Y) 4#6 (X-X) 2#6 co 15cm



Widok elementu

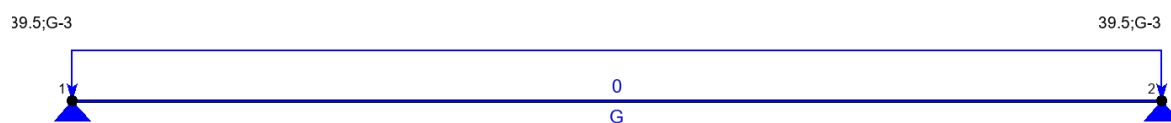




Całkowite wyężenie elementu: 97%

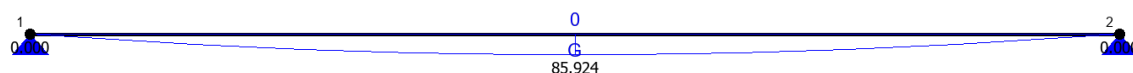
Zbrojenie główne: 72 %
Ścinanie: 82 %
Zbrojenie główne (ścinanie): 23 %
Rysy prostopadłe: 97 %
Przemieszczenia (sprężyste): 12 %
Ugięcia: 56 %
Zbrojenie minimalne: 0 %
Zbrojenie minimalne (rysy): 0 %
Zakotwienie zbrojenia: 0 %
Rozstaw strzemion: 0 %
Zbrojenie min. strzemionami: 0 %
Smukłość: 0 %

Schemat statyczny belki

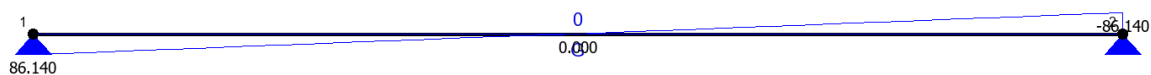


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

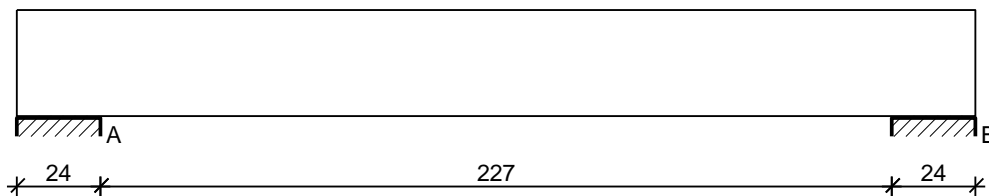


Siły poprzeczne [kN]:

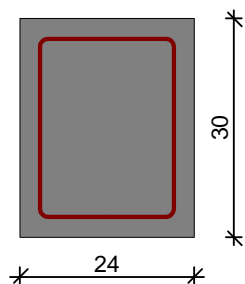


- Nadproże N13

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

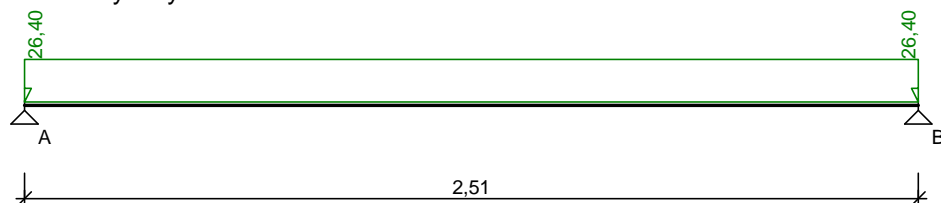
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.		24,42	1,00	--	24,42	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		26,22	1,01		26,40	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

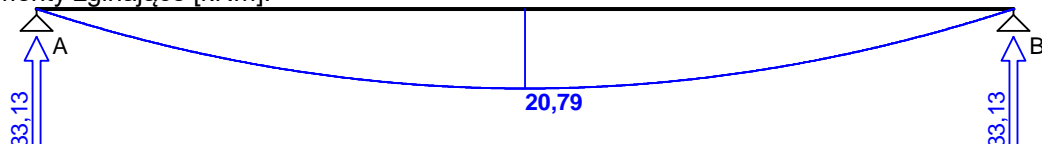


ZAŁOŻENIA

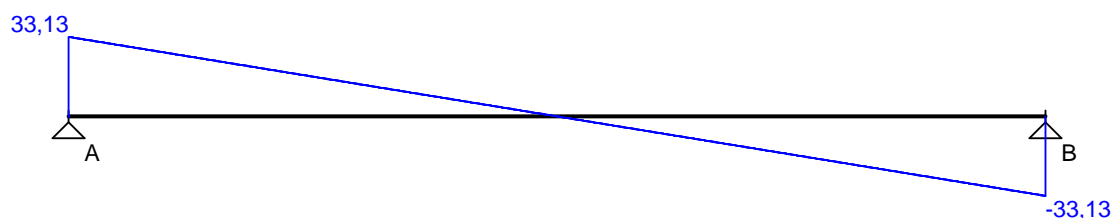
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

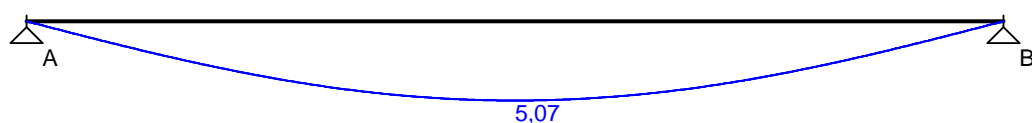
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

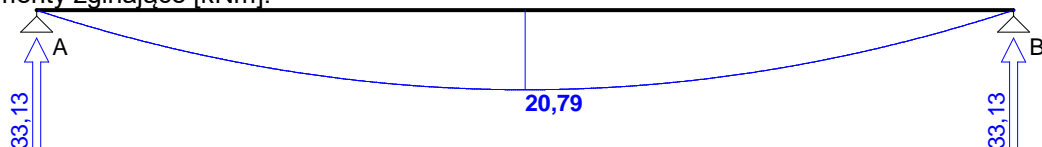


Ugięcia [mm]:

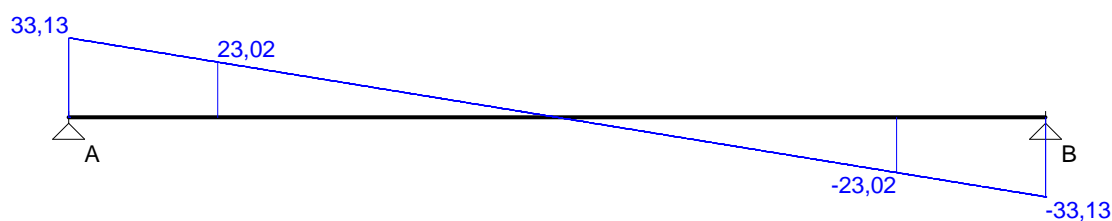


Obwiednia sił wewnętrznych

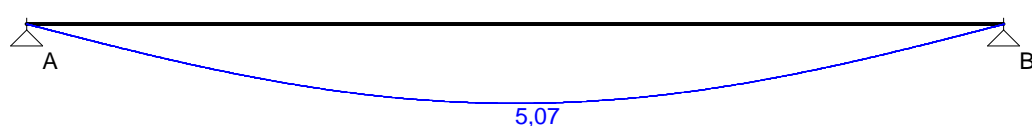
Momenty zginające [kNm]:



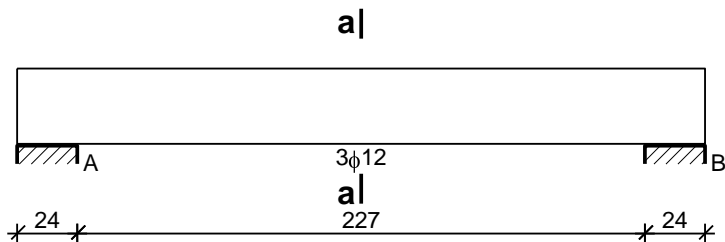
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,79 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,31 \text{ kNm}$ (60,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 23,02 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,02 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,80 \text{ kN}$ (55,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,65 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,65 \text{ kNm}$

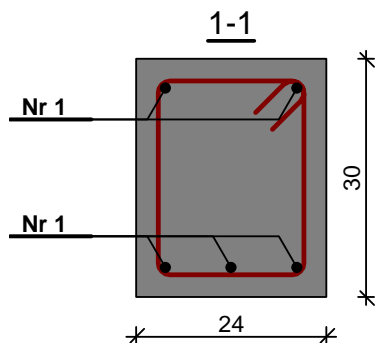
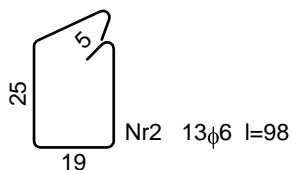
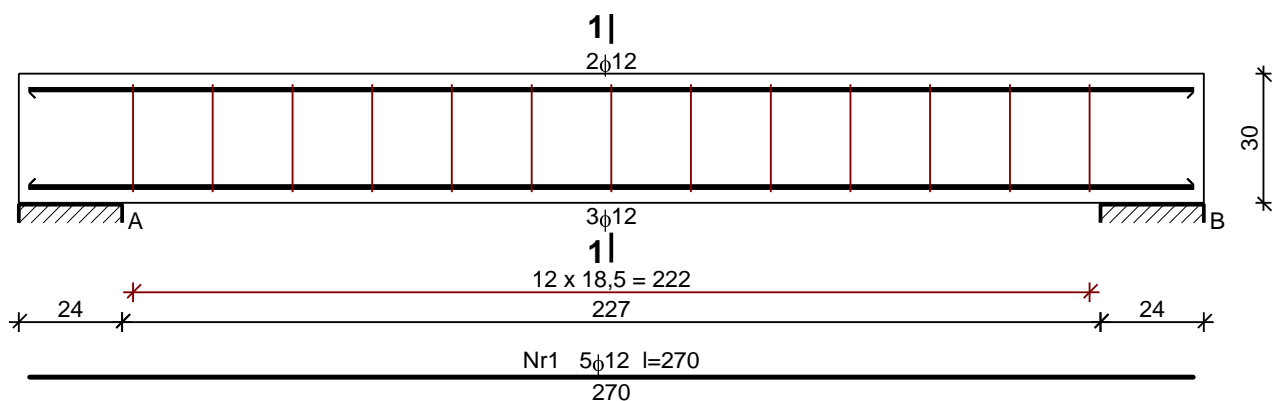
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,07 \text{ mm} < a_{lim} = 2510/200 = 12,55 \text{ mm}$ (40,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 29,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

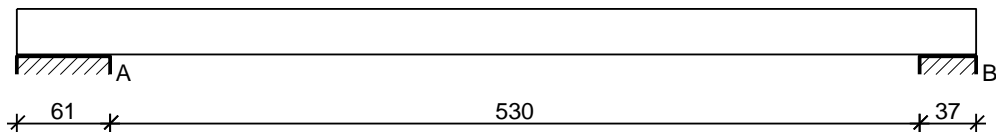
SZKIC ZBROJENIA



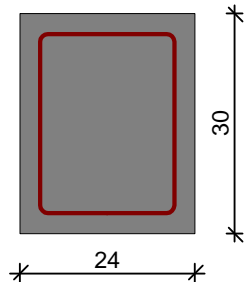


○ **Nadproże N14**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

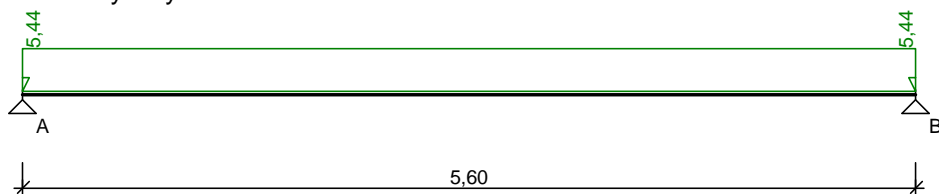
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		3,46	1,00	--	3,46	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		5,26	1,03		5,44	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

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

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



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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

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. $\cot \theta = 2,00$

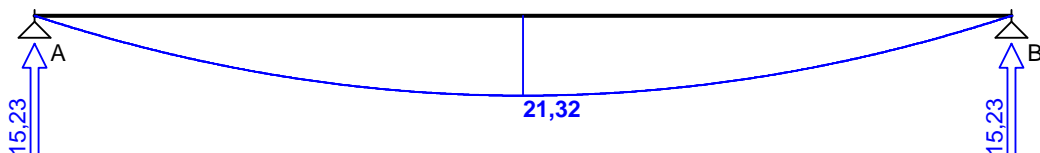
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

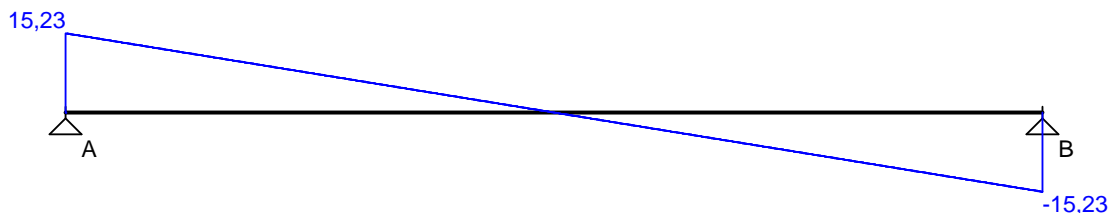
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

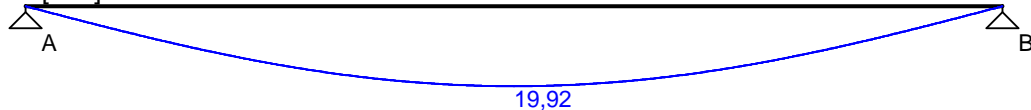
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

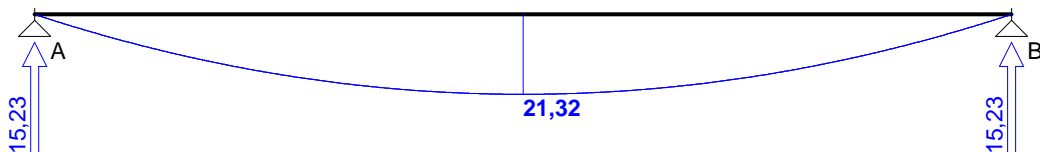


Ugięcia [mm]:

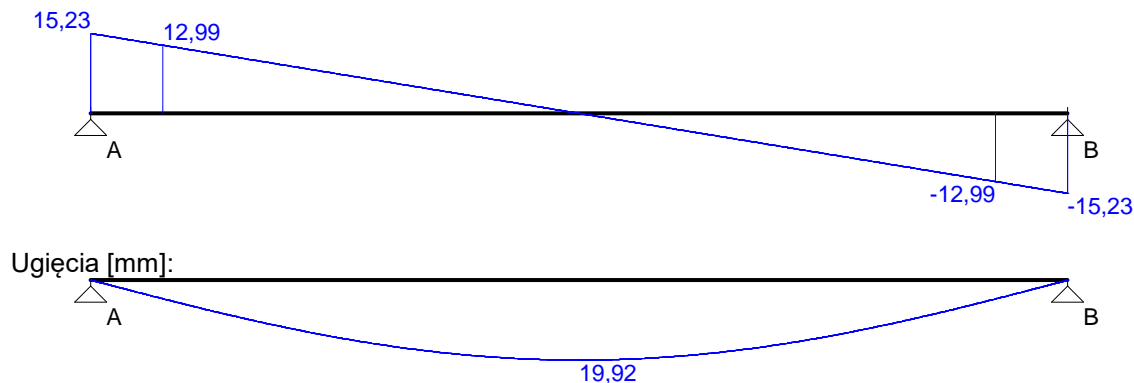


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

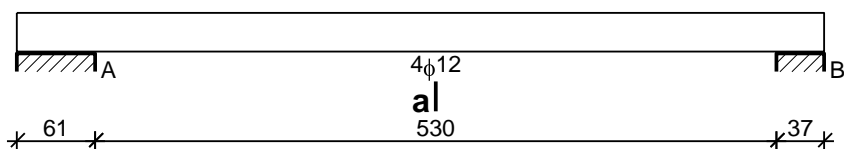


Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 21,32 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 21,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,46 \text{ kNm}$ (46,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,99 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,99 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,69 \text{ kN}$ (24,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,62 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,62 \text{ kNm}$

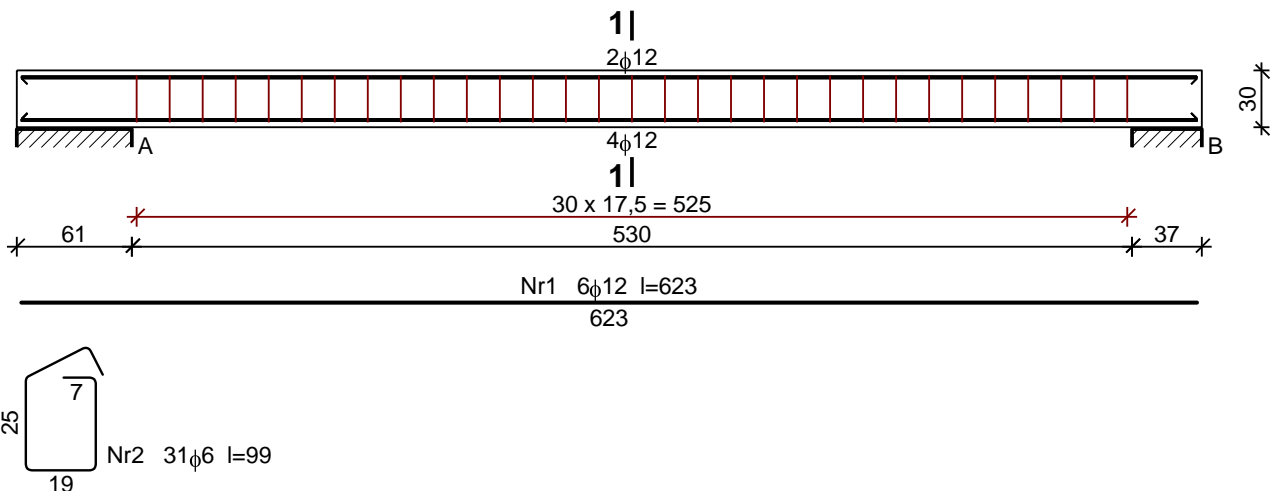
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,9%)

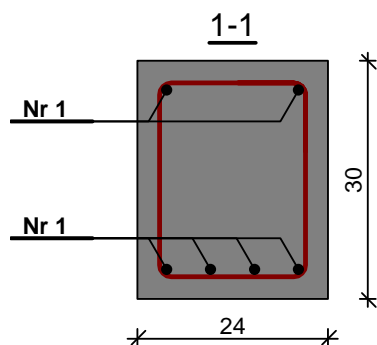
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,92 \text{ mm} < a_{lim} = 5600/200 = 28,00 \text{ mm}$ (71,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 13,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



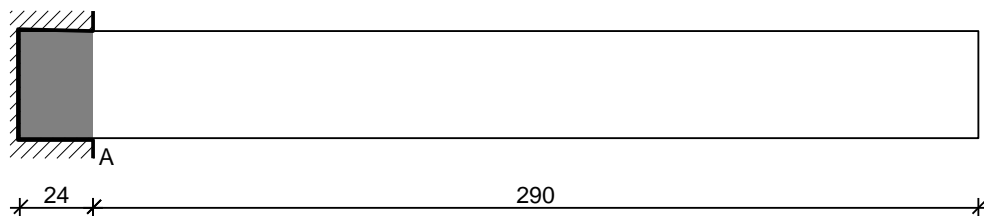


1.4.5. Belki żelbetowe

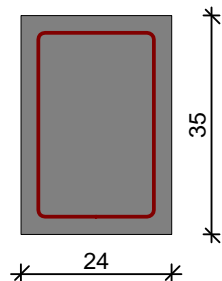
Obliczenia belek żelbetowych zostały wykonane w programie SpecBud.

o Belka B1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

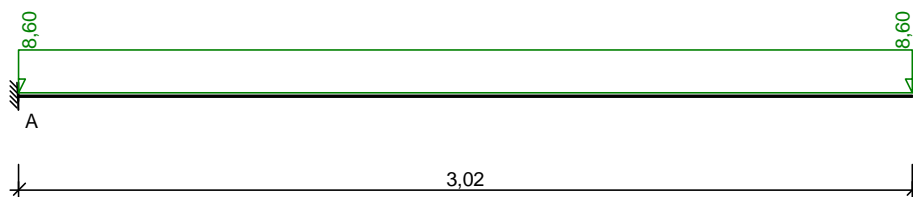
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		6,29	1,00	--	6,29	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,35m · 25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ:		8,39	1,03		8,60	

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

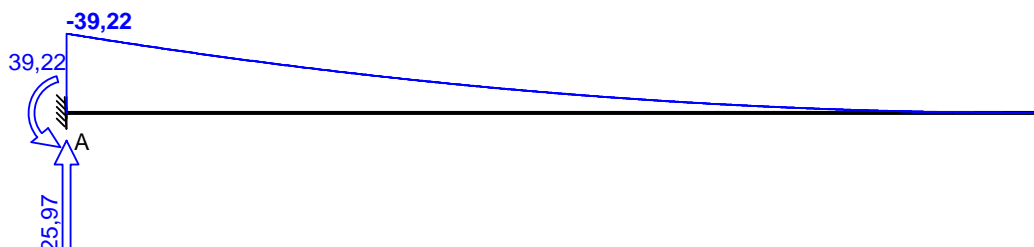
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

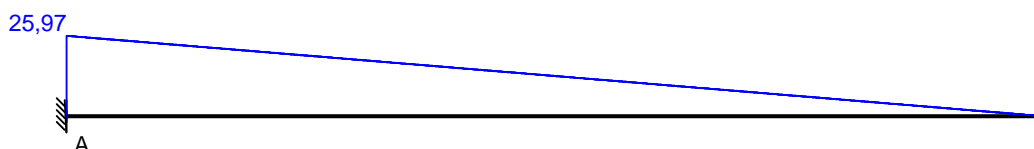
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

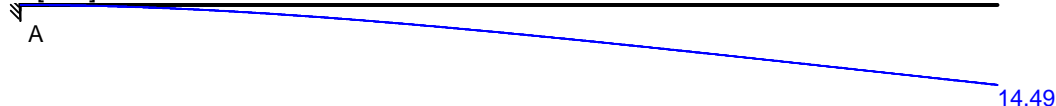


Siły poprzeczne [kN]:



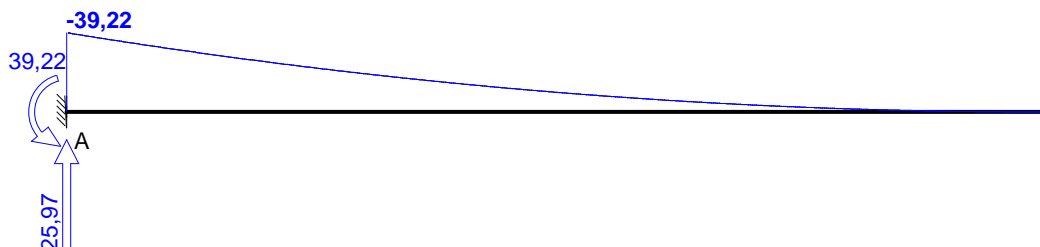


Ugięcia [mm]:

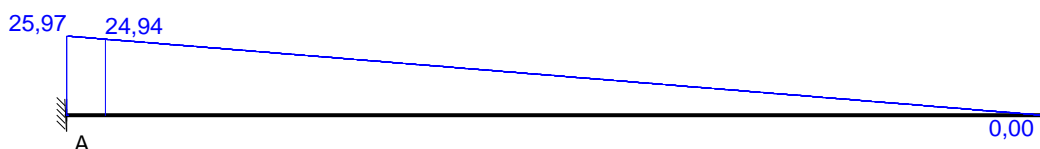


Obwiednia sił wewnętrznych

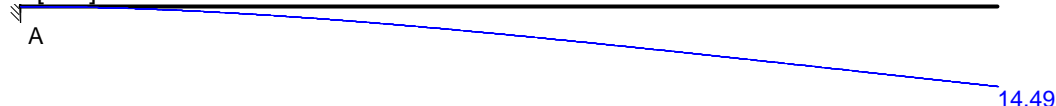
Momenty zginające [kNm]:



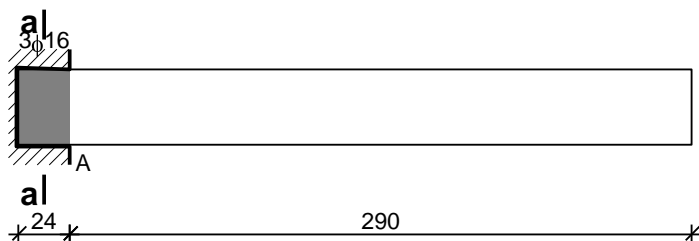
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)39,22$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 16$ o $A_s = 6,03$ cm² ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)39,22$ kNm $<$ $M_{Rd} = 68,76$ kNm (57,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 24,94$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,94$ kN $<$ $V_{Rd1} = 51,29$ kN (48,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)38,26$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,26$ kNm

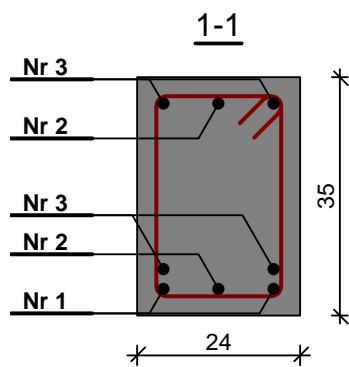
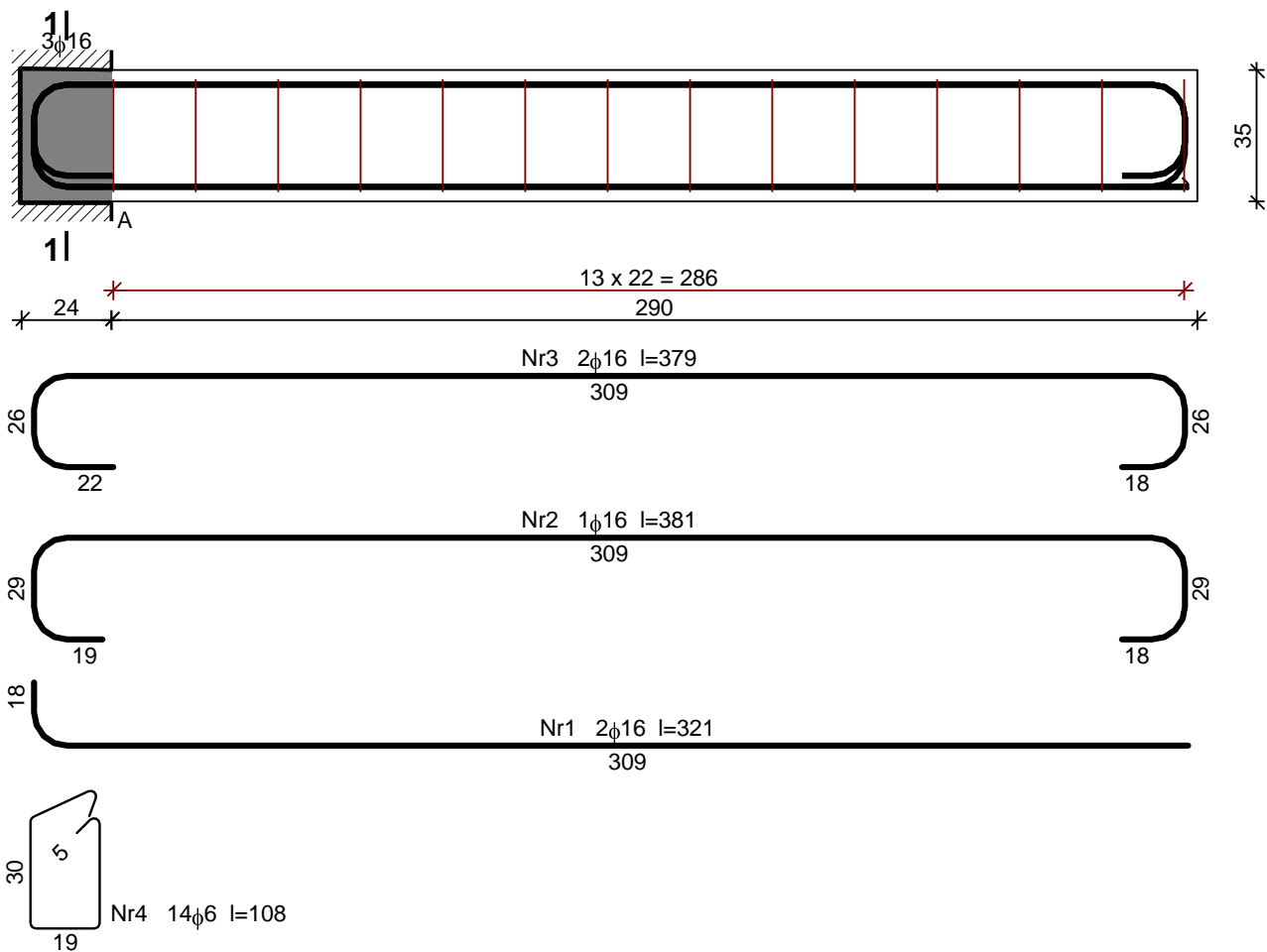
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,184$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (61,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,49$ mm $<$ $a_{lim} = 3020/150 = 20,13$ mm (71,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 24,33$ kN

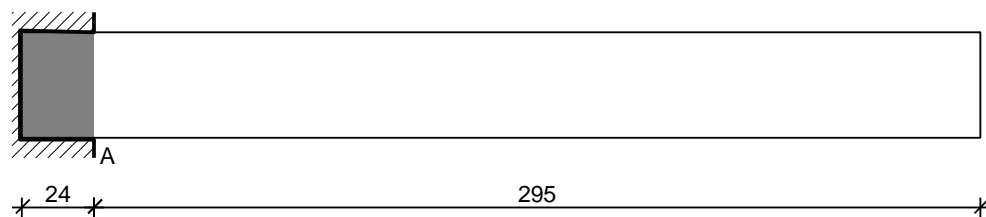
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

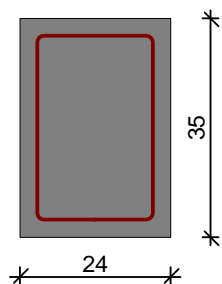


○ **Belka B2**

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

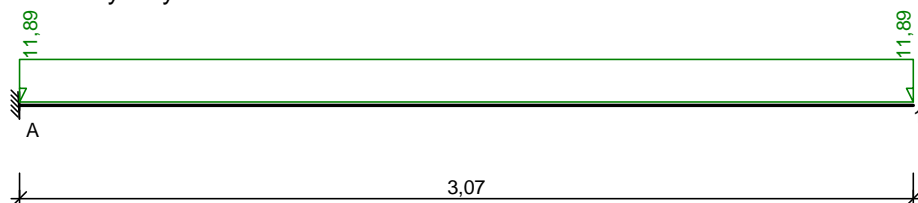
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.		9,58	1,00	--	9,58	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		11,68	1,02		11,89	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,07$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

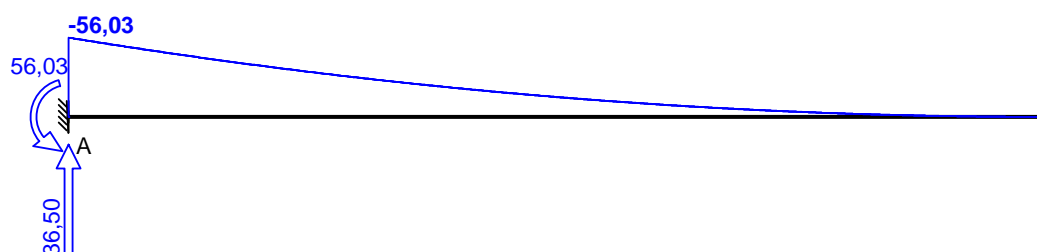


ZAŁOŻENIA

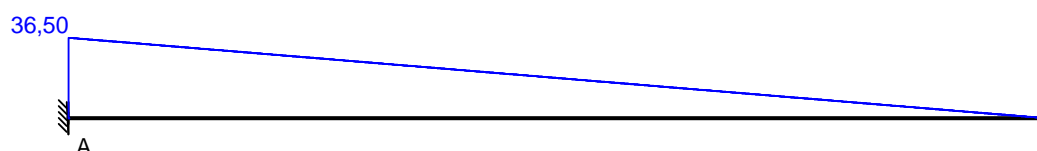
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

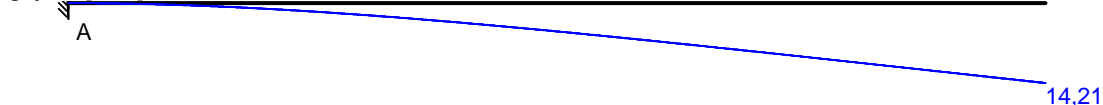
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

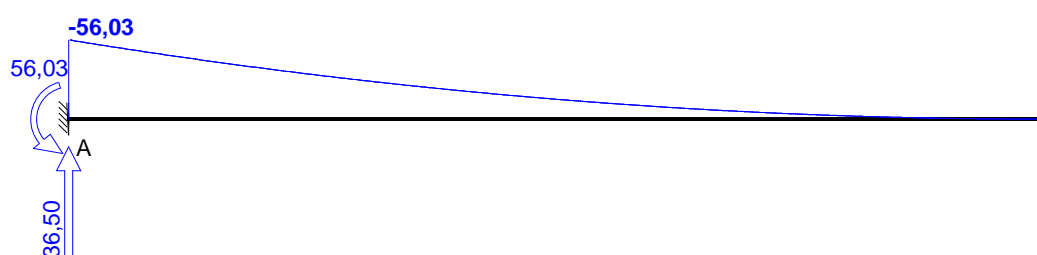


Ugięcia [mm]:

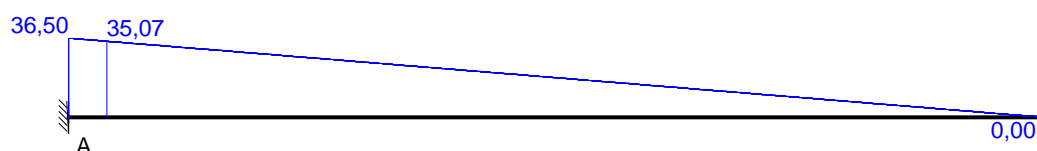


Obwiednia sił wewnętrznych

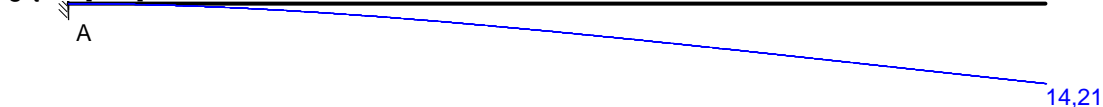
Momenty zginające [kNm]:



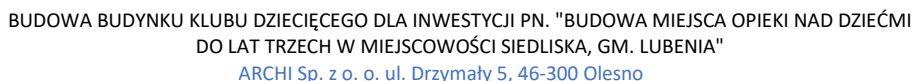
Siły poprzeczne [kN]:

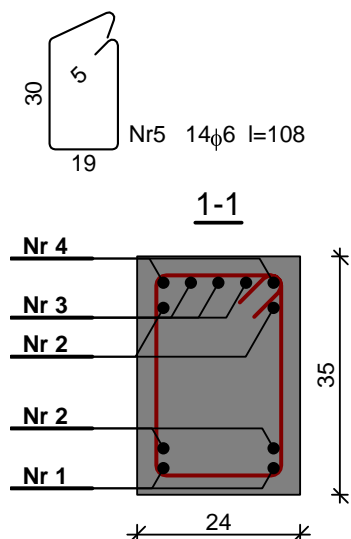


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



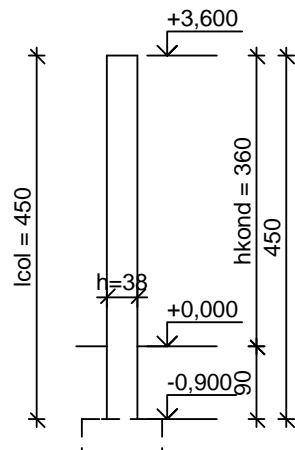


1.4.6. Trzpień żelbetowe

Obliczenia trzpień żelbetowych zostały wykonane w programie SpecBud.

○ Trzpień T.Ż.2'

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 38,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,90 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,50 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny



Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBciążENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	161,96	170,38	-21,39	-55,42	-105,15

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 17,87$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02$ cm²

Łącznie przyjęto **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08$ cm² ($\rho = 1,11\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 179,83$ kN : $M_{d,x} = (-)107,85$ kNm $> M_{Rd,x,odp,min} = (-)132,12$ kNm

- dla $M_{d,x} = (-)107,85$ kNm : $N_d = 179,83$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 2377,29$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi



- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = (-)87,63 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = (-)87,63 \text{ kNm}$

Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 149,10 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 163,24 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,0%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 212,80 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1037,32 \text{ kN}$

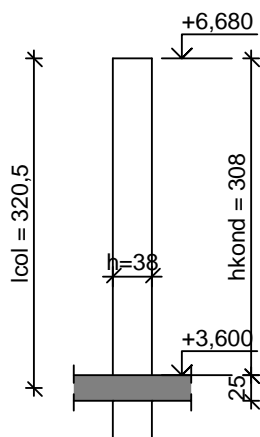
$M_{Rd,x,min} = -212,80 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1037,32 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 3050,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -675,57 \text{ kN}$

- Trzpień T.Ż.2"

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 38,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 6,68 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 3,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $38,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $25,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $25,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,20 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**



- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$
- Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	40,62	69,82	0,00	-5,37	-21,39

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 12,73$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4 ϕ 16** o $A_{2s} = 8,04$ cm²

Przyjęto przez użytkownika dołem **4 ϕ 16** o $A_{s1} = 8,04$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02$ cm²

Łącznie przyjęto **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08$ cm² ($\rho = 1,11\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 40,62$ kN : $M_{d,x} = 0,51$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 111,97$ kNm

- dla $N_d = 53,35$ kN : $M_{d,x} = (-)22,07$ kNm $> M_{Rd,x,odp,min} = (-)113,83$ kNm

- dla $M_{d,x} = (-)22,07$ kNm : $N_d = 53,35$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 2934,14$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm



SGU:

Szerokość rys prostokątych: rysy nie wyznaczono

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 212,80 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1037,32 \text{ kN}$

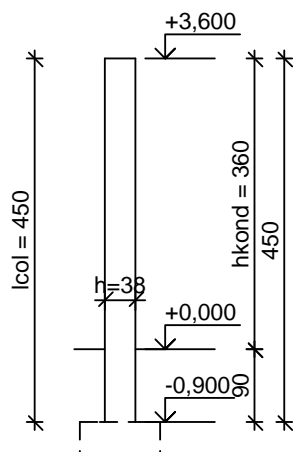
$M_{Rd,x,min} = -212,80 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1037,32 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 3050,06 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -675,57 \text{ kN}$

○ Trzpień T.Ż.3'

SKZIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 38,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,90 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,50 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$



OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	109,49	161,96	-14,48	-32,13	-49,70

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 11,29$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,78$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 16$ o $A_s = 4,02$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 16$ o $A_s = 4,02$ cm²

Łącznie przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 120,78$ kN : $M_{d,x} = (-)51,51$ kNm $> M_{Rd,x,odp,min} = (-)71,38$ kNm

- dla $M_{d,x} = (-)51,51$ kNm : $N_d = 120,78$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 1533,34$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = (-)41,42$ kNm, $M_{Sk,lt} = (-)41,42$ kNm

Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 105,38$ kN, $N_{Sk,lt} = 119,52$ kN

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,196$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (65,3%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 121,16 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 655,15 \text{ kN}$

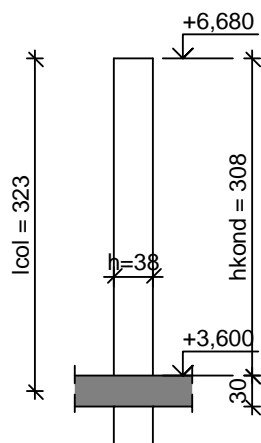
$M_{Rd,x,min} = -121,16 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 655,15 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1841,70 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -337,78 \text{ kN}$

○ Trzpień T.Ż.3"

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 38,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 6,68 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 3,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $38,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,23 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBCIĄŻENIA SŁUPA



	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	50,43	40,62	0,00	-3,62	-14,48

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8,10$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,78$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **2 ϕ 16** o $A_{2s} = 4,02$ cm²

Przyjęto przez użytkownika dołem **2 ϕ 16** o $A_{s1} = 4,02$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02$ cm²

Łącznie przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 50,43$ kN : $M_{d,x} = 0,64$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 61,18$ kNm

- dla $N_d = 58,53$ kN : $M_{d,x} = (-)15,22$ kNm $> M_{Rd,x,odp,min} = (-)62,37$ kNm

- dla $M_{d,x} = (-)15,22$ kNm : $N_d = 58,53$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 1756,28$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa



WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 121,16 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 655,15 \text{ kN}$

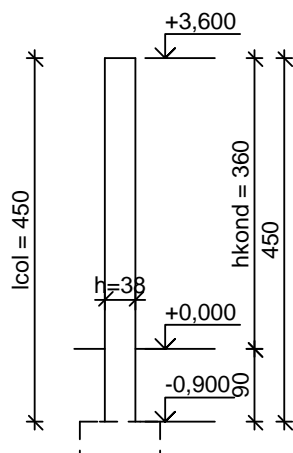
$M_{Rd,x,min} = -121,16 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 655,15 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1841,70 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -337,78 \text{ kN}$

○ Trzpień T.Ż.4'

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: nieokreślony

Pole przekroju $A = 1248,0 \text{ cm}^2$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,90 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,50 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	126,28	109,49	-11,89	-26,38	-40,82



Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 15,42 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,70$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,65\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 141,70 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)42,95 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)69,87 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)42,95 \text{ kNm}$: $N_d = 141,70 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2131,19 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = (-)34,02 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = (-)34,02 \text{ kNm}$

Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 119,37 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 133,51 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,5%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

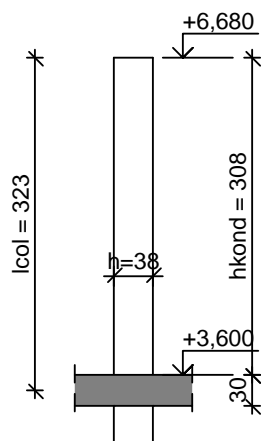
$M_{Rd,x,max} = 135,61 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 893,01 \text{ kN}$



$M_{Rd,x,min} = -135,61 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 893,01 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 2398,52 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -337,78 \text{ kN}$

○ Trzpień T.Ż.4"

SKZIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: nieokreślony

Pole przekroju $A = 1248,0 \text{ cm}^2$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 6,68 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 3,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $35,30 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,23 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBciążENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	60,84	50,43	0,00	-2,97	-11,89

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 11,07 \text{ kN}$



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,70$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **2 ϕ 16** o $A_{2s} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **2 ϕ 16** o $A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,65\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 60,84 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,72 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 58,89 \text{ kNm}$

- dla $N_d = 71,91 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)12,74 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)60,42 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)12,74 \text{ kNm}$: $N_d = 71,91 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2320,61 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 135,61 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 893,01 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -135,61 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 893,01 \text{ kN}$

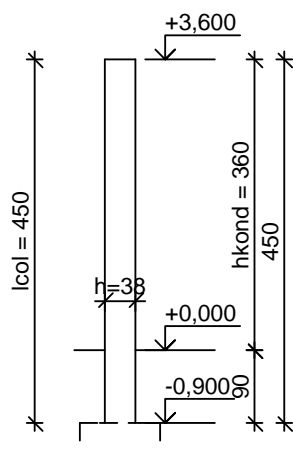
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 2398,52 \text{ kN}$



$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -337,78 \text{ kN}$

○ Trzpień T.Ż.5'

SKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: nieokreślony

Pole przekroju $A = 1248,0 \text{ cm}^2$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,90 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,50 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	117,13	126,28	-21,39	-55,42	-105,15

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 19,02 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE



Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,66$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,05\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 136,15 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)107,19 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)130,91 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)107,19 \text{ kNm}$: $N_d = 136,15 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2570,73 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = (-)87,63 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = (-)87,63 \text{ kNm}$

Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 111,75 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 125,88 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,258 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,9%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 227,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1104,92 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -227,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1104,92 \text{ kN}$

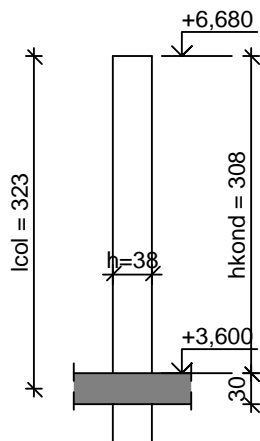
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 3204,46 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -675,57 \text{ kN}$



○ **Trzpień T.Ż.5"**

SKZIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: nieokreślony

Pole przekroju $A = 1248,0 \text{ cm}^2$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 6,68 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 3,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $39,20 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,23 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,50$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	44,55	50,43	0,00	-5,37	-21,39

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 13,65 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:



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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,66$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

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

Otulenie:

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4 ϕ 16** o $A_{2s} = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **4 ϕ 16** o $A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,05\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 44,55 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,58 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 117,04 \text{ kNm}$

- dla $N_d = 58,20 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)22,15 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)119,12 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)22,15 \text{ kNm}$: $N_d = 58,20 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3093,73 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 227,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1104,92 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -227,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 1104,92 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 3204,46 \text{ kN}$

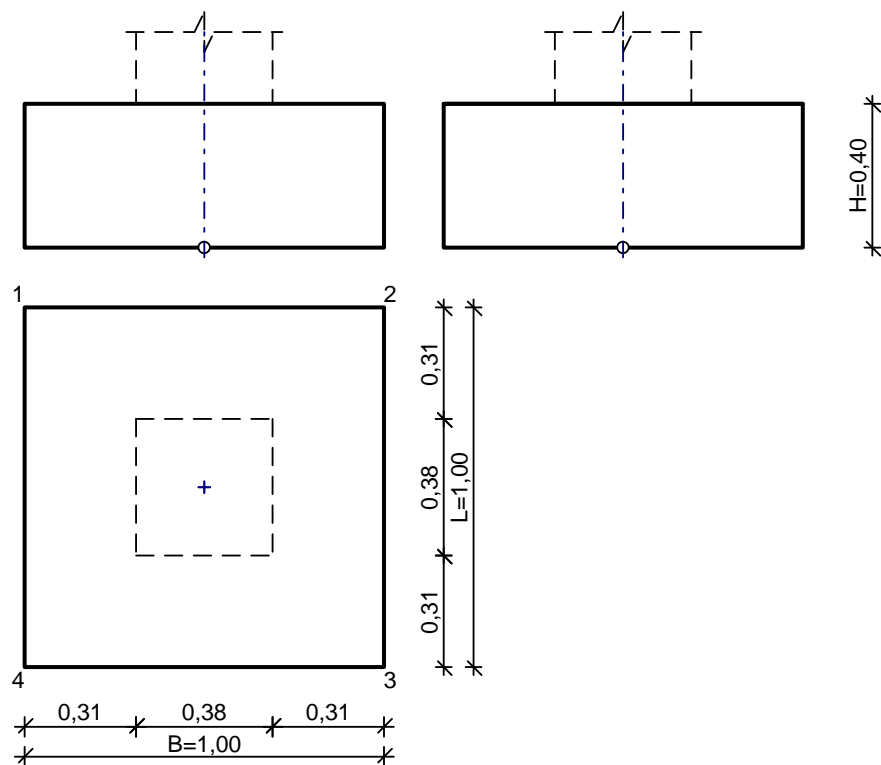
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -675,57 \text{ kN}$



1.4.7. Stopy fundamentowe

Obliczenia stopy fundamentowej zostały wykonane w programie SpecBud.

SZKIC STOPY FUNDAMENTOWEJ SF1



$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,38 \text{ m}$ $L_s = 0,38 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

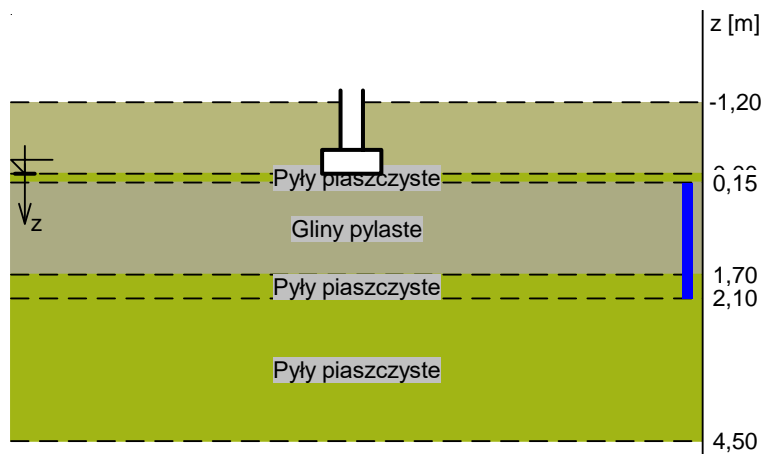
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pyły piaszczyste	0,15	nie	2,07	0,90	1,35	15,00	19,00	33000	55000
2	Gliny pylaste	1,55	tak	1,05	0,90	1,35	12,00	17,00	29000	48000
3	Pyły piaszczyste	0,40	tak	1,03	0,90	1,35	15,00	19,00	33000	55000
4	Pyły piaszczyste	2,40	nie	2,05	0,90	1,35	11,00	10,00	19000	31000

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	202,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

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

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Parametry betonu:

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

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

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

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Zbrojenie:

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

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

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

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

Otulinie:

Nominalna grubość otulinie na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulinie na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$



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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,15$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 418,1$ kN

$N_r = 238,2$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 418,1$ kN = $338,6$ kN (70,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 69,3$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 69,3$ kN = $49,9$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 111,66$

kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 111,7$ kNm = $80,4$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,44$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,48$ cm

$s = 0,48$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (47,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,23$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

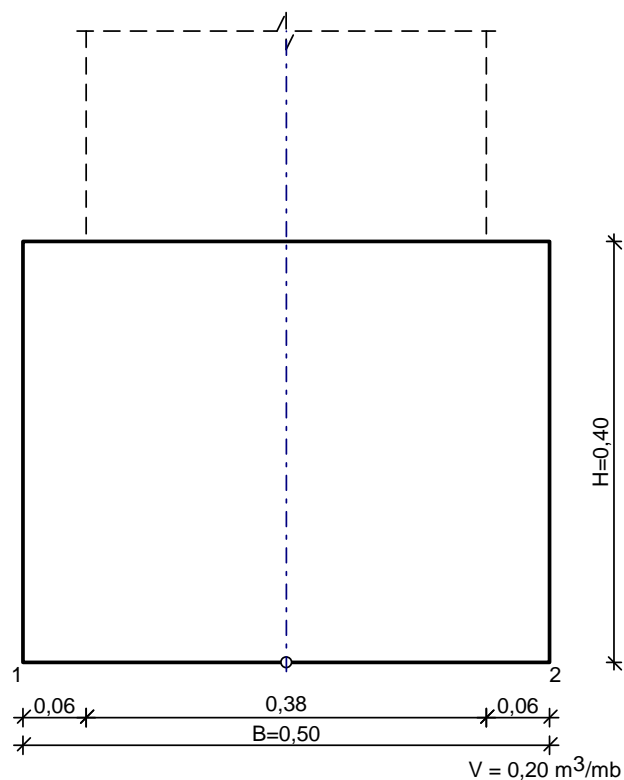
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,23$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79$ cm²

1.4.8. Ławy fundamentowe

Obliczenia ławy fundamentowej zostały wykonane w programie SpecBud.

SZKIC ŁAWY FUNDAMENTOWEJ Ł1



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,50 m H = 0,40 m

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

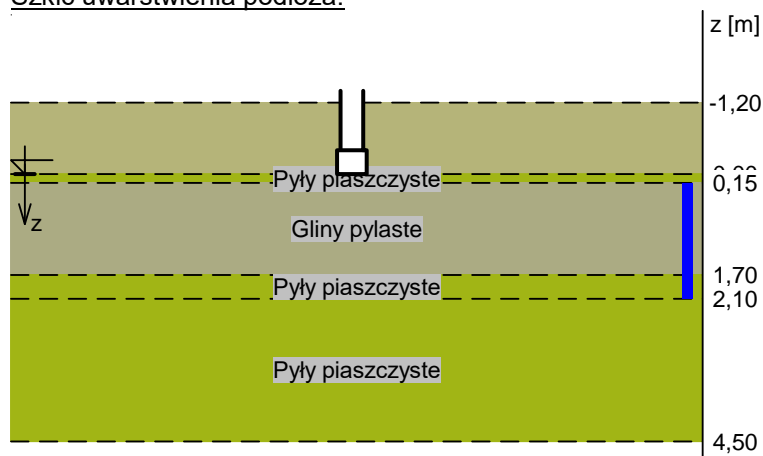
Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Pyły piaszczyste	0,15	nie	2,07	0,90	1,35	15,00	19,00	33000	55000



2	Gliny pylaste	1,55	tak	1,05	0,90	1,35	12,00	17,00	29000	48000
3	Pyły piaszczyste	0,40	tak	1,03	0,90	1,35	15,00	19,00	33000	55000
4	Pyły piaszczyste	2,40	nie	2,05	0,90	1,35	11,00	10,00	19000	31000

OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	46,72	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Zbrojenie:

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

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

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ 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: **$z = 0,15$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 124,6$ kN/mb

$N_r = 58,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 124,6$ kN/mb = 100,9 kN/mb (57,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 18,9$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 18,9$ kN/mb = 13,6 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 13,19$ kNm/mb



$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 13,2 \text{ kNm/mb} = 9,5 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,16 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,20 \text{ cm}$

$$s = 0,20 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (19,9\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 ϕ 12 mm** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Warunki gruntowo-wodne określono na podstawie dwóch otworów badawczych o głębokości 4,5m. Na terenie objętym obszarem opracowania stwierdzono w rejonie posadowienia gliny pylaste. Woda gruntowa występuje głęboko, na poziomie 211,9 m n.p.m. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz na podstawie rozpoznania warunków gruntowych dla przedmiotowej inwestycji ustala się proste warunki gruntowe oraz pierwszą kategorię geotechniczną.

Uwaga! Wierzchnią warstwę gruntu stanowi nasyp niekontrolowany, na głębokości, która zostanie usunięta w trakcie prac budowlanych. W przypadku wystąpienia nasypów niekontrolowanych zaleca się wymianę gruntu.

3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu oraz Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., o konieczności wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej decyduje kategoria geotechniczna budynku oraz stopień skomplikowania warunków gruntowych.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska jest wymagana w przypadku obiektów budowlanych przyporządkowanych do drugiej lub trzeciej kategorii geotechnicznej. Dodatkowo, w przypadku drugiej kategorii geotechnicznej, muszą występować złożone warunki gruntowe. Jeżeli warunki gruntowe są proste, to wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej nie jest wymagane.

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

• Ławy fundamentowe

Zaprojektowano ławy żelbetowe z betonu C25/30 o szerokości 50cm i wysokości 40cm, posadowione na głębokości 1,30m p. p. t. na warstwie chudego betonu C8/10 grubości



10cm. Ławy zbrojone 4 prętami #12, strzemiona #6 w rozstawie co 25cm, ze stali RB500W, z betonu C25/30. Szczegóły wg rys. K-1A.

- **Stopy fundamentowe**

Zaprojektowano prostopadłościenną stopę żelbetową z betonu C25/30 o podstawie kwadratu o boku 100cm i wysokości 40cm, posadowioną na głębokości 1,30m p. p. t. na warstwie chudego betonu C8/10 grubości 10cm. Stopy zbrojone dołem krzyżowo 6 prętami #12 w dwie strony ze stali RB500W, stal uzupełniająca RB500W, beton C25/30. Ze stopy żelbetowej należy wypuścić pręty startowe #8 L=1864, szczegóły w rysunkach K-1A, K-1B, K-1C.

- **Trzpień żelbetowy**

Trzpień T.Ż.1 o przekroju 24cm zazbrojony 4 prętami #12, strzemiona #6 co 20cm. Do zbrojenia trzpieni T.Ż.2, T.Ż.3, T.Ż.4, T.Ż.5 wykonano rysunki K-1B, K-1C. Trzpień został zaprojektowany ze stali RB500W i betonu C25/30, otulina 25cm.

- **Ściany nośne**

Zaprojektowano ściany wewnętrzne nośne murowane z bloczka z betonu komórkowego o grubości 24cm. Pomiędzy salami zabaw ściana z analogicznego bloczka o grubości 38cm.

- **Nadproża**

Zaprojektowano część nadproży w formie systemowej. Nadproża prefabrykowane ścian nośnych L19, np. z firmy Betard oraz ścian działowych z firmy Porotherm. Część nadproży z belek monolitycznych, ze stali RB500 i betonu C20/25, otulina 25cm. Szczegóły zbrojenia belek nadprożowych wg rysunków K-2A, K-2B, K-2C.

- **Podłoga na gruncie**

Na podbudowie z kruszywa łamanego zaprojektowano podsypkę piaskową oraz izolację przeciwwilgociową poziomą z folii hydroizolacyjnej. Na hydroizolacji rozłożyć zbrojenie i wylać płytę posadzkową żelbetową grubości 15cm. Na płycie posadzkowej rozłożyć folię budowlaną poślizgową, na której następnie położyć termoizolację w postaci płyt styropianowych EPS o gr. 12cm w co najmniej dwóch warstwach. Na termoizolacji położyć folię budowlaną poślizgową, na której należy wykonać wylewkę cementowo-piaskową. Wylewkę wykonać ze spadkami w kierunku wpustów podłogowych. Na płycie fundamentowej wykonać wylewkę cementowo-piaskową. Grubość wylewki dostosować do wykończenia podłogi zgodnie z rysunkami architektury.

- **Stropodach**

Pomiędzy osiami A-B oraz E-G budynek przekryty jest stropodachem o konstrukcji z płyty żelbetowej. Płyta żelbetowa o grubości 17cm, krzyżowo zbrojona prętami #10 co 25cm, górą dozbrojenie naroży budynku prętami #10 o długości 85cm, zbrojenie otworów prętami #10 wg rysunku K-5. Na płycie żelbetowej położyć izolację paroszczelną z folii PE. Na folii wykonać warstwę spadkową ze styropianu EPS100 o grubości 20-30cm. Zachowując spadek 1,5° w kierunku wpustów dachowych. Poszycie dachu oraz opierzenie ścian attykowych wykonać z membrany TPO.

- **Dach**



Belki klejone

Projektuje się fragment dachu o konstrukcji z belek z drewna klejonego opartych na wieńcu żelbetowym. Na belkach należy położyć płatwie 12x8cm w rozstawie co 80cm, następnie krokwie 12x8cm w rozstawie co 80cm. Pomiędzy płatwiami oraz pomiędzy krokwiami położyć ocieplenie z wełny mineralnej miękkiej na sznurowaniu. Pod płatwiami zamontować dodatkowo 12cm wełny. Na tak wykonanej podkonstrukcji położyć deskowanie o gr. 2,5cm i blachę stalową na rąbek stojący. Pod wełną mineralną zamontować folię paroszczelną. Od wewnątrz dach wykończyć płytą G-K na stelażu aluminiowym, pomiędzy belkami klejonymi, w taki sposób aby belki pozostawały widoczne. Zaprojektowane belki klejone mają przekrój 20x40cm, oparcie na blachach, które są przymocowane z jednej strony do belek klejonych, a z drugiej do wieńców budynku. Szczegóły wg rys. K-5, K-6, K-7A.

Wiązar kratowy

Projektuje się fragment dachu o konstrukcji z kratownic drewnianych opartych na wieńcu żelbetowym. Na kratownicach należy położyć płatwie 12x8cm w rozstawie co 80cm, następnie krokwie 12x8cm w rozstawie co 80cm. Na tak wykonanej podkonstrukcji położyć deskowanie o gr. 2,5cm i blachę stalową na rąbek stojący w kolorze ciemnoszarym. Od wewnątrz dach wykończyć płytą G-K na stelażu aluminiowym. Kratownica zaprojektowana z takich elementów jak pas górny, pas dolny, słupki oraz krzyżulce. Pas dolny i górny o przekroju 60x125mm, a słupki i krzyżulce 60x75mm. Szczegóły wg rys. K-5, K-6, K-7B.

5. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi

Nie dotyczy.

6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne nawiązujące do warunków terenu

Nie dotyczy.

7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego

7.1. Instalacje i urządzenia ogrzewcze

W budynku przewiduje się centralne ogrzewanie za pomocą grzejników wodnych/ogrzewania podłogowego zasilanych z projektowanej kotłowni gazowej.

7.2. Instalacje i urządzenia chłodnicze

Zaprojektowano urządzenia chłodnicze, szczegóły w branży sanitarnej.

7.3. Instalacje i urządzenia klimatyzacji



Nie projektuje się.

7.4. Instalacje i urządzenia wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej

Wentylacja mechaniczna według projektu branżowego, w systemie nawiewno- wywiewnej centrali wentylacyjnej obsługującej wszystkie pomieszczenia. Centrala zlokalizowana jest w przestrzeni technicznej, ponad sufitem podwieszanym.

Kanały prowadzone w powierzchni ponad sufitem. Czerpnia oraz wyrzutnia będą zlokalizowane w stropodachach, w odpowiedniej odległości po przeciwnych stornach budynku.

7.5. Instalacje i urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne

W budynku planuje się instalację ciepłej i zimnej wody użytkowej, zasilającą umywalkę i zlew. Miska WC zaopatrzone w instalację wody zimnej. Instalacja wody zimnej zasilana z projektowanego przyłącza wodociągowego (wg odrębnego opracowania). C.W.U. oraz C.O. zasilane z kotłowni gazowej. Szczegóły instalacji wodociągowej w części instalacyjnej projektu technicznego.

Zaproponowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki bytowe z umywarek, misek WC i wpustów podłogowych. Odprowadzenie ścieków do kanalizacji sanitarnej poprzez projektowaną wewnętrzną instalację kanalizacyjną. Szczegóły instalacji kanalizacyjnej w części instalacyjnej projektu technicznego.

7.6. Instalacje i urządzenia gazowe

W budynku przewiduje się wewnętrzną instalację gazową doprowadzającą paliwo gazowe ze skrzynki na elewacji budynku, do kotłowni gazowej, wyposażonej w kocioł dwufunkcyjny, o mocach 30kW na C.O. oraz 15kW na przygotowanie C.W.U. Gaz doprowadzony będzie także do kuchenki w kuchni.

7.7. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

W budynku przewiduje się instalację elektryczną, składającą się z oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego oraz zewnętrznego, gniazd wtyczkowych, zasilania oraz instalacji odgromowej. Instalacja elektryczna współpracować będzie z instalacją fotowoltaiczną zamontowaną na dachu budynku. Szczegóły instalacji elektrycznej w części instalacyjnej projektu budowlanego. W skład instalacji wchodzi również instalacja alarmowa, instalacja CCTV wokół budynku I w holu wejściowym, instalacja kontroli dostępu, ograniczająca dostęp do drzwi zewnętrznych, pozwalając na wejście jedynie za okazaniem tzw. „karty rodzica”. Projektowana jest także instalacja wideomofonowa oraz nagłośnienie.

7.8. Instalacje i urządzenia telekomunikacyjne

Projektowane instalacje i urządzenia telekomunikacyjne znajdują się w projekcie branży elektrycznej.

7.9. Instalacje i urządzenia piorunochronne

Projektowane instalacje i urządzenia piorunochronne znajdują się w projekcie branży elektrycznej.



7.10. Instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej

Projektowane instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej wyszczególnione w punkcie 10.

8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego

Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi podano w projekcie branży elektrycznej.

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych

Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych podano w projekcie branży elektrycznej i sanitarnej.

10. Charakterystyka ochrony przeciwpożarowej

10.1. Informacje o powierzchni, wysokości, liczbie kondygnacji

Powierzchnia całkowita budynku wynosi 431.76 m² (powierzchnia strefy pożarowej: 389.35m²), wysokość maksymalna 8,04 m (budynek niski N), budynek składa się z trzech brył, dwie poboczne są parterowe, przekryte dachem płaskim, główna bryła również parterowa, przekryta dachem dwuspadowym z poddaszem nieużytkowym, nieprzeznaczonym na pobyt ludzi, brak podpiwniczenia.

10.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacja o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych

W budynku nie będą używane materiały niebezpieczne pożarowo

10.3. Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania

Projektowany obiekt jest budynkiem użyteczności publicznej, należy do kategorii ZL II.

10.4. Informacja o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz

Ze względu na przeznaczenie, budynek żłobka zakwalifikowany jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL II - przeznaczony przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się. W budynku przewiduje się lokalizację miejsca opieki nad dziećmi do lat 3. Zakłada się że w obiekcie będzie jednocześnie przebywać do 8 osób z obsługi oraz do 30 dzieci. Maksymalna przewidywana liczba osób w budynku wynosi 38 osób. Projektuje się pomieszczenia, w których przebywać może ponad 6 osób o ograniczonej możliwości poruszania się, w których drzwi muszą być otwierane na zewnątrz, są to pomieszczenia pokoje zabaw, sypialnie, jadalnia.

10.5. Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe



Budynek w całości objęty jest jedną strefą pożarową powierzchni 389.35m²
Strefa jest mniejsza od maksymalnej dopuszczalnej powierzchni wynoszącej 5 000 m².
Kotłownia została wydzielona pożarowo ścianami EI60, stropem REI60 oraz drzwiami i oknami EI30

10.6. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia

Nie ustala się dla ZL.

10.7. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Strefa pożarowa zalicza się do klasy odporności pożarowej „D”. Budynek zaprojektowano w klasie „D” odporności pożarowej z elementów konstrukcyjnych nierozprzestrzeniających ognia przy dopuszczalnej klasie „D”

STREFA I budynek niski, klasa „D”	
Nazwa elementu budowlanego - nazwa materiału budowlanego.	Klasa odporności ogniowej. Stopień rozprzestrzeniania ognia.
Główna konstrukcja nośna – ściany nośne z bloczków z betonu komórkowego, belki i trzpienie żelbetowe	R30; nie rozprzestrzeniające ognia.
Konstrukcja dachu – drewniana konstrukcja z drewna klejonego, z kratownic drewnianych, oraz stropodach	(-); nie rozprzestrzeniające ognia.
Strop - drewniany ocieplony wełną mineralną od wewnątrz przekryty sufitem podwieszanym	REI30; nie rozprzestrzeniające ognia.
Ściany zewnętrzne – beton komórkowy ocieplony styropianem	EI 30; nie rozprzestrzeniające ognia.
Ściany wewnętrzne – ściany z bloczków z betonu komórkowego	(-); nie rozprzestrzeniające ognia.
Przekrycie dachu – blacha stalowa na rąbek stojący	(-), nie rozprzestrzeniające ognia.

10.8. Informacje o występowaniu zagrożenia wybuchem, w tym informacje dotyczące pomieszczeń zagrożonych wybuchem oraz stref zagrożonych wybuchem

Zagrożenie wybuchem nie występuje



10.9. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniając liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie

Wyjścia ze strefy pożarowej:

Cały budynek objęty jest jedną strefą pożarową. Wyjście ze strefy jest możliwe poprzez opuszczenie budynku za pomocą drzwi ewakuacyjnych. Projektuje się troje takich drzwi:

- w holu wejściowym - w postaci drzwi wejściowych
- w obu pomieszczeniach „pokój zabaw” w postaci drzwi balkonowych

Drzwi ewakuacyjne otwierane są na zewnątrz. Najmniejszy wymiar drzwi ewakuacyjnych to 100cm szerokości i 210cm wysokości.

Szerokość i wysokość wyjść ewakuacyjnych

Szerokość w świetle ościeżnicy drzwi wychodzących na drogi ewakuacyjne to min. 90cm, a wysokość 200cm

Kierunek otwierania drzwi

Sale zabaw oraz sypialnie, przeznaczone dla więcej niż 6 osób o ograniczonej zdolności poruszania się, dlatego drzwi z tych pomieszczeń otwierają się na zewnątrz.

Maksymalna długość przejścia 26,70 m - dopuszczalna długość 40 m,

Maksymalna długość dojścia ewakuacyjnego: 2,81 m przy dopuszczalnej 10 m (przy 1 dojściu max. 10m, przy 2 dojściach max. 40m).

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych:

Szerokość dojść ewakuacyjnych: 279 cm (przy wymaganej 140cm)

Szerokość przejść ewakuacyjnych: min. 196 cm (przy wymaganej: 90cm)

Wypożażenie poziomych dróg ewakuacyjnych

Wyjścia i drogi ewakuacyjne wyposażone w podświetlane znaki wskazujące wyjścia i kierunki ewakuacji. Kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne oznakować tablicami informacyjnymi wg obowiązujących norm.

Wszystkie drzwi prowadzące na drogi pożarowe, których skrzydła zawężają drogę pożarową, należy wyposażyć w samozamykacze.

10.10. Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania

10.10.1. Instalacja sygnalizacyjno-alarmowa

Nie jest wymagana

10.10.2. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa

Instalacja będzie wykonana jako nawodniona, wykonana rurami stalowymi, z zabudowanym na niej hydrantem wewnętrznym 25 z węzłem półsztywnym.

Rozmieszczenie hydrantów będzie zapewniało objęcie swoim zasięgiem całą powierzchnię strefy.

parter — 1 hydrant 25,

Wymagane parametry instalacji to wydajność 2 dm³/s przy ciśnieniu 0,2 MPa, przy jednoczesnym działaniu dwóch hydrantów 25 położonych najbardziej niekorzystnie hydraulicznie (potwierdzone protokołem z prób). Miejsca lokalizacji hydrantów zostaną oznakowane zgodnie z PN.

Przewiduje się zastosowanie skrzynek hydrantowych z miejscem na gaśnicę.

Projektuje się zawór pierwszeństwa odcinający dopływ wody do celów użytkowych w przypadku otwarcia zaworu hydrantów.



10.10.3. Oświetlenie awaryjne

Korytarz będzie wyposażony w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie działać co najmniej przez 1 godzinę po zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne wykonane będzie zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Na poziomych drogach ewakuacyjnych, w osi drogi ewakuacyjnej, zapewnione będzie natężenie oświetlenia co najmniej 1 lx. W miejscach usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic natężenie oświetlenia ewakuacyjnego będzie nie mniejsze niż 5 lx na pionowej płaszczyźnie urządzenia/gaśnicy. W budynku do oznakowania kierunku ewakuacji zastosowane zostaną znaki ewakuacyjne podświetlane wewnątrz, świeące podczas zaniku prądu w obiekcie (praca „na ciemno”). Dobór symboli graficznych na lampach oświetlenia ewakuacyjnego będzie zgodny z PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.

10.10.4. Urządzenia oddymiające

Nie są wymagane

10.10.5. Stałe gaśnicze urządzenia wodne

Nie są wymagane

10.10.6. Dźwiękowy system ostrzegawczy

Nie jest wymagany

10.10.7. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Budynek będzie wyposażony w przeciwpowozarowy wyłącznik prądu odcinający zasilanie wszystkich obwodów instalacji elektrycznej, za wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas powozaru.

Przy wejściu głównym do budynku zostanie zamontowany przycisk służący do zdalnego sterowania przeciwpowozarowym wyłącznikiem prądu.

Przewody i kable zasilające i sterownicze urządzeń przeciwpowozarowych (np. zasilanie centrali systemu oddymiania) muszą być niepalne i posiadać 90 minut odporności ogniowej (PH 90/E 90). Odporność taką posiadać również muszą ich elementy mocujące.

10.11 Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpowozarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach

Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia powozaru będzie zapewnione z istniejącej zewnętrznej sieci wodociągowej o średnicy min. $\varnothing 110$ poprzez istniejący hydrant zewnętrzny o wydajności co najmniej $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ znajdujący się w odległości mniejszej niż 75m od projektowanego budynku.

Funkcję drogi powozarowej do budynku pełnić będzie droga nr ewid. 1020/2. Zgodnie z pkt. 7 rozdziału szóstego Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpowozarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg powozarowych wyjście z budynku jest połączone z drogą powozarową za pomocą utwardzonego dojścia o szerokości 1,5m i długości nie większej niż 30cm (26,95m).

Bliższa krawędź drogi położona jest w odległości 13,80 m od budynku.

Pomiędzy drogą powozarową, a budynkiem nie występują stałe elementy zagospodarowania terenu, bądź też drzewa i krzewy o wysokości powyżej 3m.



11. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku znajduje się w projekcie architektoniczno-budowlanym.



PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCJE – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-1A RZUT FUNDAMENTÓW

K-1B KONSTRUKCJA TRZPIENI ŻELBETOWYCH

K-1C KONSTRUKCJA TRZPIENI ŻELBETOWYCH

K-2A RZUT PARTERU - NADPROŻA

K-2B KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH

K-2C KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH

K-3B KONSTRUKCJA BELEK ŻELBETOWYCH

K-4A RZUT WIEŃCÓW GÓRNYCH

K-4B ELEWACJA E-01 – ROZKŁAD BELEK I WIEŃCÓW W ŚCIANIE SZCZYTOWEJ

K-4C ELEWACJA E-02 – ROZKŁAD BELEK I WIEŃCÓW W ŚCIANIE SZCZYTOWEJ

K-4D KONSTRUKCJA BELEK NADPROŻOWYCH UKOŚNYCH

K-5 RZUT ZBROJENIA PŁYTY STROPODACHU, KONSTRUKCJI DACHU

K-6 RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ

K-7A PRZEKRÓJ G-G – BELKA KLEJONA

K-7B PRZEKRÓJ F-F – WIĄZAR KRATOWY I STROPODACH