

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

I. DANE OGÓLNE

1. Podstawa formalna opracowania
2. Przedmiot i zakres projektu
3. Wykaz norm, według których wykonano obliczenia
4. Podstawowe obciążenia przyjęte w projekcie

II. DANE SZCZEGÓŁOWE

1. Rodzaj gruntu, poziom wody gruntowej, parametry gruntu
2. Fundamenty
3. Ściany
4. Słupy i trzpień żelbetowe
5. Podciągi
6. Nadproża okienne i drzwiowe
7. Wieżba dachowa

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1. Rzut fundamentów | Kons. 01 |
| 2. Rzut konstrukcji parteru | Kons. 02 |
| 3. Rzut wieżby dachowej | Kons. 03 |
| 4. Wiązar deskowy- przekrój A-A i B-B | Kons. 04 |
| 5. Wiązar deskowy- przekrój C-C i D-D | Kons. 05 |
| 6. Stopa fundamentowa St-1 | Kons. 06 |
| 7. Stopa fundamentowa St-2 | Kons. 07 |
| 8. Trzpień żelbetowy T1 | Kons. 08 |
| 9. Trzpień żelbetowy T2 | Kons. 09 |
| 10. Słup żelbetowy S1 | Kons. 10 |
| 11. Nadproże żelbetowe N1 i N2 | Kons. 11 |
| 12. Nadproże żelbetowe N3 i N4 | Kons. 12 |
| 13. Podciąg żelbetowy P1 | Kons. 13 |
| 14. Podciąg żelbetowy P2 i P3 | Kons. 14 |

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA: KONSTRUKCJA

I. DANE OGÓLNE

1. Podstawa formalna opracowania

- Zlecenie inwestora
- Program użytkowy i założenia koncepcyjne ustalone przez inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja w terenie,
- Literatura techniczna, obowiązujące przepisy i normy,

2. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej dla budynku usługowego, wielofunkcyjnego parterowego położonego w Makowicach na działkach nr 132, 164. Projekt obejmuje swym zakresem rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wraz z obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi elementów konstrukcyjnych znajdujących się w archiwum projektanta. Wyciąg z obliczeń statycznych załączono do projektu.

3. Wykaz norm, według których wykonano obliczenia

- PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Obciążenia śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje. Obciążenia wiatrem
- PN-EN 1993-1-1:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 1993-1-3:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1995-1-1:2010 Projektowanie konstrukcji drewnianych - Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 1996-1-1:2010 Projektowanie konstrukcji murowych - Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych

II. DANE SZCZEGÓŁOWE

1. RODZAJ GRUNTU, POZIOM WODY GRUNTOWEJ, PARAMETRY GRUNTU

Rozpoznania dokonano 17.10.2019 r. przez firmę INŻ-GEO Badania i Roboty Geotechniczne Sp. z o.o. Spółka komandytowa.

- **Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, warunki gruntowo wodne i sposób jego posadowienia.**

Warunki gruntowo wodne zostały opisane szczegółowo w załączonej do projektu opinii geotechnicznej.

- Kategoria geotechniczna obiektu : zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej i może być projektowany i wykonywany powszechnie stosowanymi metodami.
- W podłożu występują zagęszczona pospółka z otoczkami oraz półzwarda glina piaszczysta.
- W podłożu do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

- **Roboty ziemne w obrębie fundamentów (wytyczne ogólne).**

- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie doprowadzić do uplastycznienia podłoża i pogorszenia nośności.
- Po wykonaniu wykopu sprzętem mechanicznym ostatnie 20cm wykonać ręcznie po czym zabezpieczyć dno poprzez wylanie projektowanej warstwy 10cm chudego betonu.
- Wykopy zabezpieczyć przed nawadnianiem w wyniku opadów atmosferycznych.
- W możliwie szybkim terminie wykonać obsypanie fundamentów.

2. FUNDAMENTY

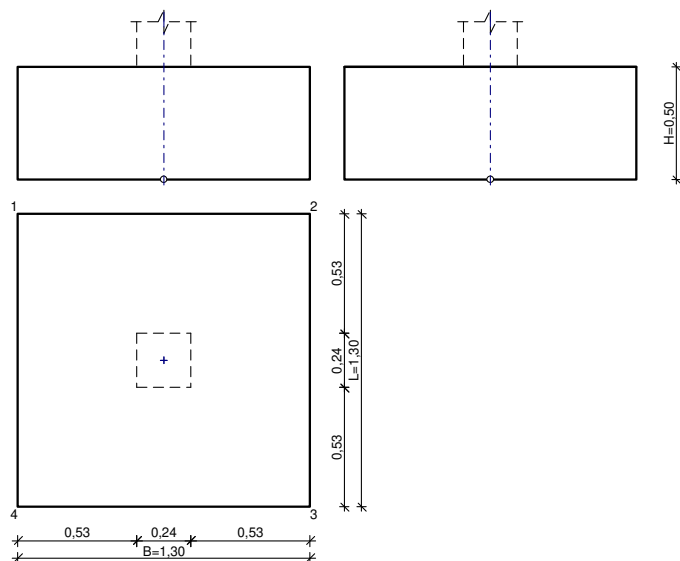
Projektuje się fundamenty posadowione bezpośrednio na głębokości min. 1,24 m od p.p.p.; w postaci ław i stóp fundamentowych na warstwie chudego betonu C8/10 gr. 15cm i szer. 150 cm. Fundamenty zaprojektowano w postaci ław prostokątnych o wymiarach zgodnie z rysunkiem K-01 z betonu C20/25 (B25) zbrojonych wkładkami głównymi ze stali AIIIIN (RB500) 4x#12 – strzemiona ze stali A0 (St0S-b) Ø6co 25cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych M-6 gr.24cm na zaprawie cementowo – wapiennej klasy M3.

Stopy fundamentowe zaprojektowano o wymiarach zgodnie z rysunkiem Kons.0 1 z betonu C20/25+ W8 (B-25) zbrojone wkładkami głównymi ze stali AIIIIN (RB500) #12. Podczas wykonywania stopy i ławy fundamentowej należy wypuścić wytyki pod słupy i trzpienie żelbetowe.

Zbrojenie ław i stóp fundamentowych wg rys. konstrukcyjnych Kons.01, Kons. 04-05

Wymiarowanie stopy fundamentowej St-1

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,85 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,30 \text{ m}$ $L = 1,30 \text{ m}$ $H = 0,50 \text{ m}$

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

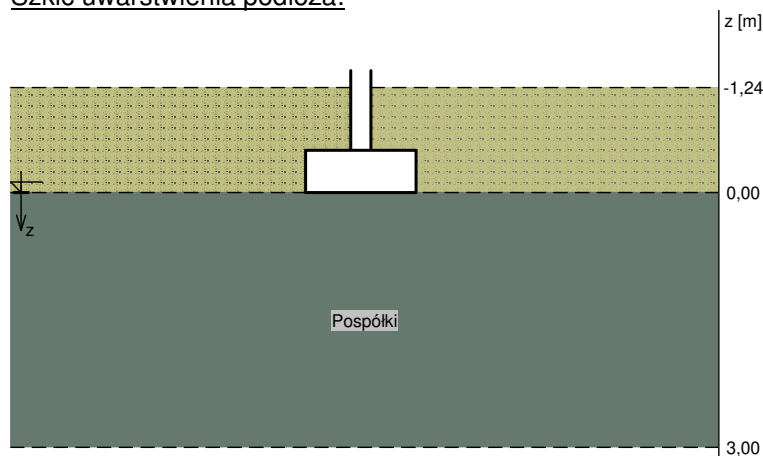
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,24 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,24 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pospółki	3,00	nie	1,85	0,90	1,10	35,85	0,00	193798	193798

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	85,86	-25,08	36,79	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

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

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

Parametry betonu:

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

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

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

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

Zbrojenie:

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

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

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

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

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

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: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1555,6 \text{ kN}$

$N_r = 137,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1555,6 \text{ kN} = 1260,0 \text{ kN} \quad (10,9\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 62,9 \text{ kN}$

$T_r = 25,1 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 62,9 \text{ kN} = 45,3 \text{ kN} \quad (55,4\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 36,79 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 94,35 \text{ kNm}$

$M_o = 36,79 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 94,3 \text{ kNm} = 67,9 \text{ kNm} \quad (54,2\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,02 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,03 \text{ cm}$

$s = 0,03 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (2,6\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,11 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 16,4 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 297,0 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 16,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 297,0 \text{ kN} \quad (5,5\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,85 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

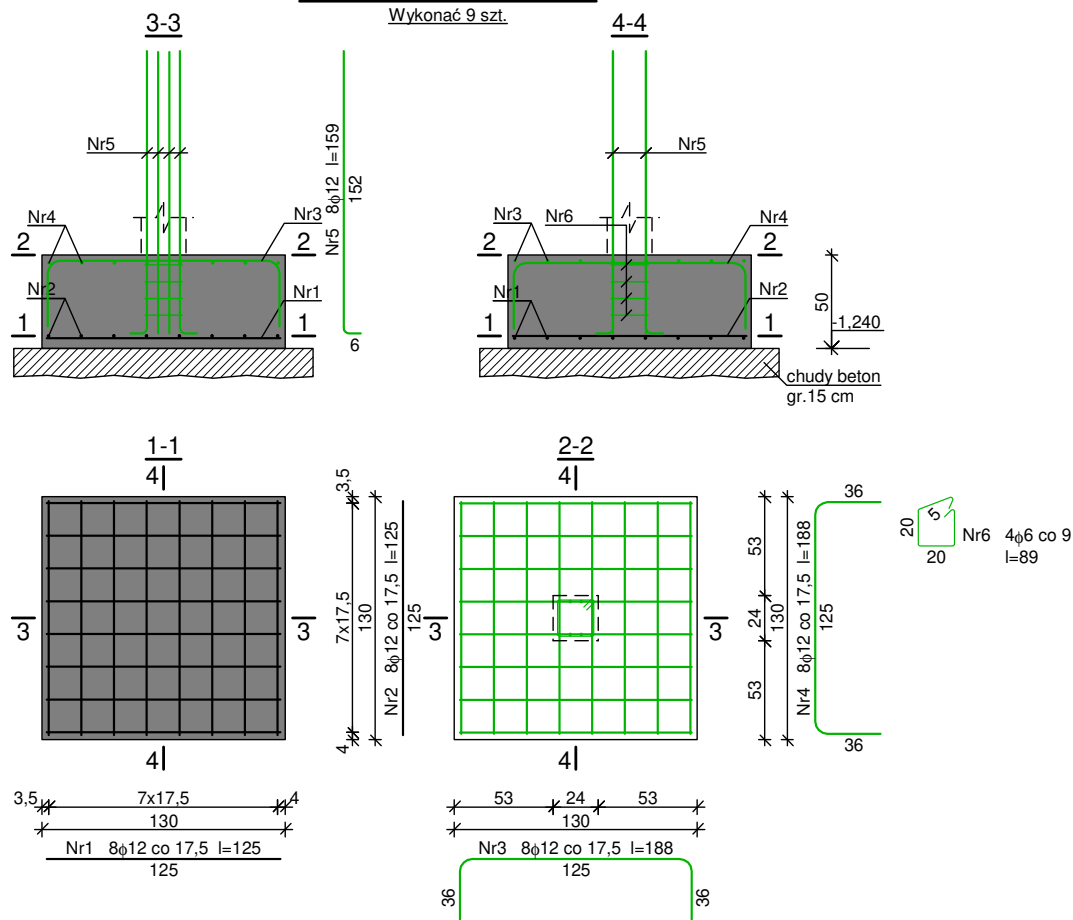
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,85 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA

STOPA ŻELBETOWA St-1

Wykonać 9 szt.



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elementie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500	
						φ6	φ12	
STOPA ŻELBETOWA St-1 - wykonać 9 szt.								
1	12	125	8	9	72		90,00	
2	12	125	8	9	72		90,00	
3	12	188	8	9	72		135,36	
4	12	188	8	9	72		135,36	
5	12	159	8	9	72		114,48	
6	6	89	4	9	36	32,04		
Długość całkowita wg średnic						[m]	32,1	565,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	7,1	501,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	7,1	501,9
Masa całkowita						[ka]	509	

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

3. ŚCIANY

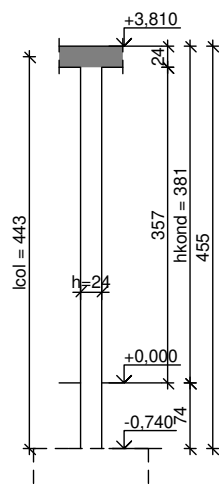
Budynek zaprojektowano w układzie konstrukcyjnym podłużnym. Podstawowymi elementami konstrukcyjnymi są słupy żelbetowe, trzpienie oraz podciąg. Ściany zewnętrzne wykonać z bloczków konstrukcyjnych betonu komórkowego kl. 600 szer. 24 cm. Bloczki układać na warstwie wyrównawczej z zaprawy cementowej (pod ścianami izolacja z dwóch warstw papy na lepiku). Warstwę wyrównawczą oraz pierwszą warstwę bloczków należy starannie wypoziomować niwelatorem. Ściany zewnętrzne jak i wewnętrzne nośne zwieńczone wieńcem.

Ściany działowe z bloczków betonu komórkowego o szer. 12 cm i 15 cm. Słupy żelbetowe jak i trzpienie z betonu C20/25 (B-25) zbrojone wkładkami głównymi ze stali AIIIIN (RB500).

Słupy i trzpienie usztywniające wg rys. konstrukcyjnych Kons.06 – Kons. 08.

Wymiarowanie trzpienia żelbetowego T1

SZKIC TRZPIENIA



GEOMETRIA TRZPIENIA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $24,00$ cm

- Wysokość rygla prawego $24,00$ cm

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,81$ m

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00$ m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,74$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,43$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,61$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,75$

OBCIĄŻENIA TRZPIENIA

	typ wykresu	N_{sd} [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	81,84	81,84	0,00	--	36,79

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 7,02$ kN

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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

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

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC3**

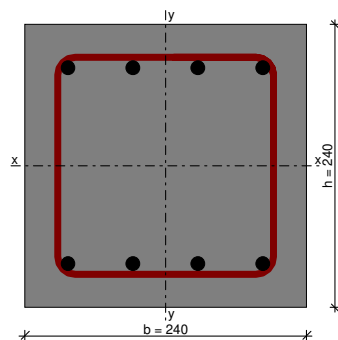
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 $\rightarrow$ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

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 12** o $A_{2s} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **4 ϕ 12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 ϕ 12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,57\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 88,86 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 37,68 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 40,88 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 24,00 \text{ kNm}$: $N_d = 85,35 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 885,02 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = 30,66 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lit} = 30,66 \text{ kNm}$

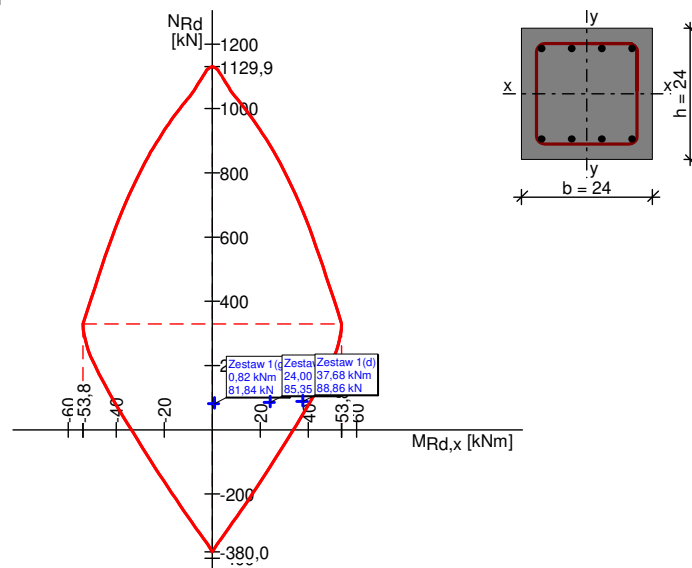
Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 73,64 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 79,07 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (69,8\%)$

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$$M_{Rd,x,max} = 53,83 \text{ kNm}; \quad N_{Rd,odp} = 329,39 \text{ kN}$$

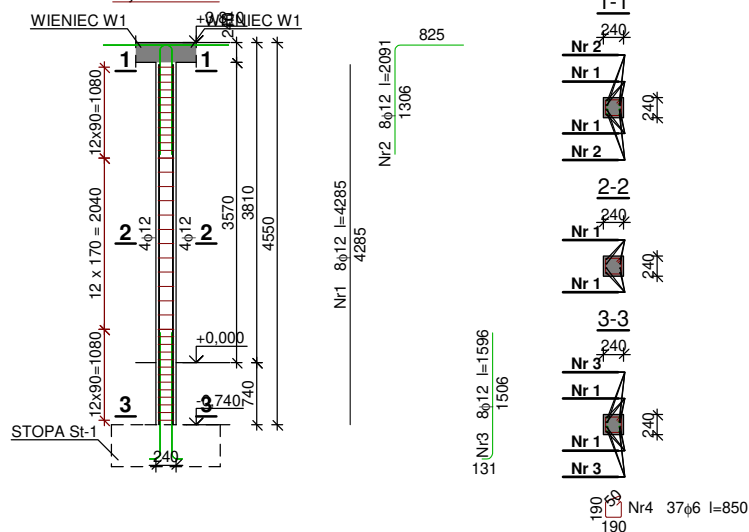
$M_{Rd,x,min} = -53,83 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 329,39 \text{ kN}$

$$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; \quad N_{Rd,max} = 1129,91 \text{ kN}$$
$$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; \quad N_{Rd,min} = -380,01 \text{ kN}$$

SZKIC ZBROJENIA

TRZPIEŃ ŻELBETOWY T-1

Wykonać 9 szt.



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elementcie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500	
						φ6	φ12	
TRZPIEŃ ŻELBETOWY T-1 - wykonać 9 szt.								
1	12	4285	8	9	72		308,52	
2	12	2091	8	9	72		150,55	
3	12	1596	8	9	72		114,91	
4	6	850	37	9	333	283,05		
Długość całkowita wg średnic						[m]	283,1	574,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	62,8	509,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	62,8	509,7
Masa całkowita						[kg]	573	

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

4. KONSTRUKCJA DACHU

Zaprojektowano więzary deskowy z drewna klasy C24 impregnowanego środkami grzybobójczymi i p/ogniowymi. Elementy więzara zaprojektowano przy użyciu połączeń ciesielskich. Wszystkie łączniki stosować ze stali ocynkowanej galwanicznie lub nierdzewnej. Mocowanie więzara deskowego do konstrukcji budynku za pomocą śrub M10 oraz gwoździ pierścieniowych 4 x 50 mm (pełne gwoździowanie). Pokrycie dachu blachą powlekaną (rąbek stojący) pełnym deskowaniem. Kąt nachylenia dachu 30° zapewniający odwodnienie połaci.

Tablica 1. Zestawienie obciążeń dźwigar kratowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m ²]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Deskowanie pełne - świerk o wilgotności 23% grub. 2,5 cm [6,0kN/m ³ -0,025m]	0,15	1,30	--	0,19
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 30 cm [1,0kN/m ³ -0,30m]	0,30	1,30	--	0,39
4.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 3 cm [12,0kN/m ³ -0,03m]	0,36	1,30	--	0,47
5.	więzary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=9,68 m [0,136kN/m ²]	0,14	1,30	--	0,18
6.	Podest techniczny - świerk o wilgotności 23% grub. 2,5 cm [6,0kN/m ³ -0,025m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=255 m n.p.m. -> Q _k = 0,7 kN/m ² , nachylenie połaci 30,0 st. -> C2=1,200) [0,840kN/m ²]	0,84	1,50	0,00	1,26
8.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu - wariant I wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=255 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=7,0 m, -> C _e =0,85, budowla zamknięta, wymiary budynku H=7,0 m, B=9,6 m, L=15,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 30,0 st. -> wsp. aerodyn. C=-0,450, beta=1,80) [-0,207kN/m ²]	-0,21	1,50	0,00	-0,31
9.	Obciążenie zmienne (pomosty techniczne, na których przebywają pojedyncze osoby) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,80	2,10

Σ: 3,58 1,38 -- 4,93

5. NADPROŻA I PODCIĄGI

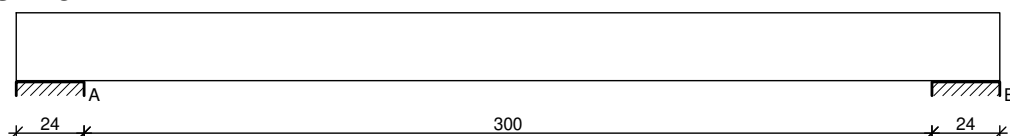
Projektuje się nadproża monolityczne oraz prefabrykowane w postaci belek typu L-19 i w ścianach działowych w postaci belek prefabrykowanych typu YF. Nadproża prefabrykowane montować zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

Nadproża monolityczne oraz podciąg zaprojektowano z betonu C20/25 (B-25) zbrojne zbrojeniem głównym ze stali AIIIIN (RB500) oraz strzemionami ze stali A0 (St0S).

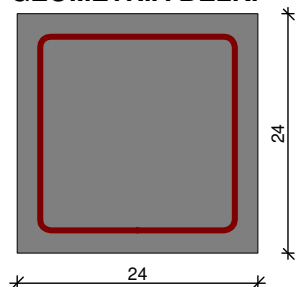
Nadproża i podciąg monolityczne wg rys. konstrukcyjnych Kons. 09- Kons. 12.

Wymiarowanie nadproża żelbetowego N-1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

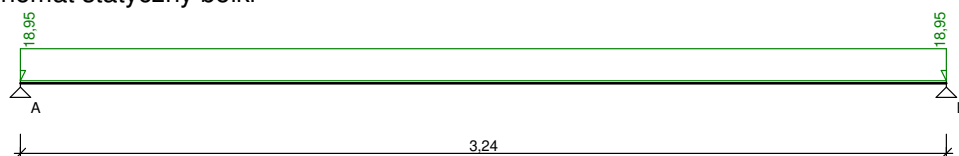
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 0,24 m i szer. 0,93 m [9,000kN/m ³ ·0,24m·0,93m]	2,01	1,30	--	2,61	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,02 m i szer. 0,93 m [19,0kN/m ³ ·0,02m·0,93m]	0,35	1,30	--	0,45	cała belka
3.	Obc. od wieńca	13,00	1,10	--	14,30	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ:		16,80	1,13		18,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

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

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

Zbrojenie montażowe:

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

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

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$ nominalna grubość otulinia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

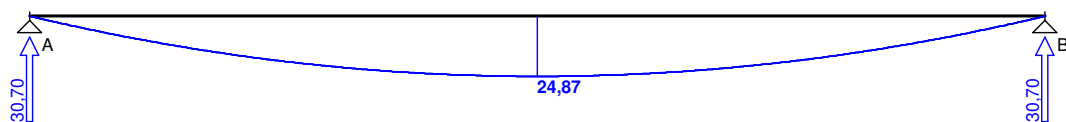
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

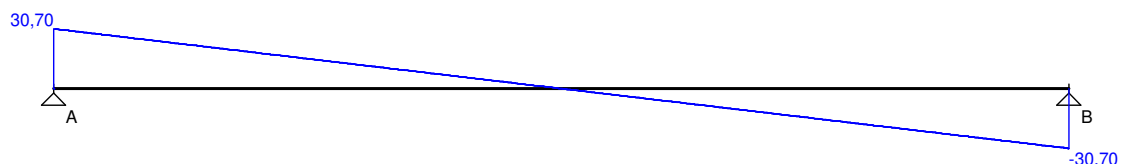
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

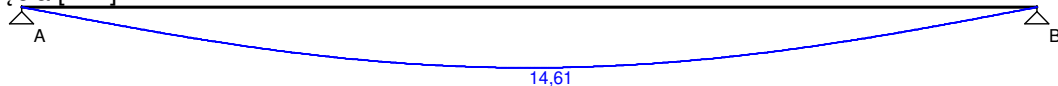
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

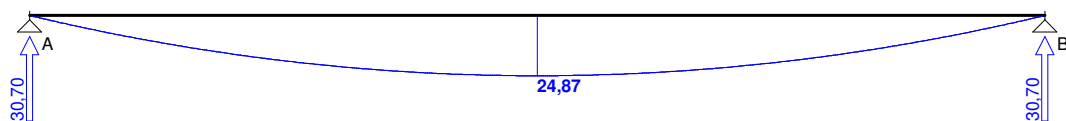


Ugięcia [mm]:

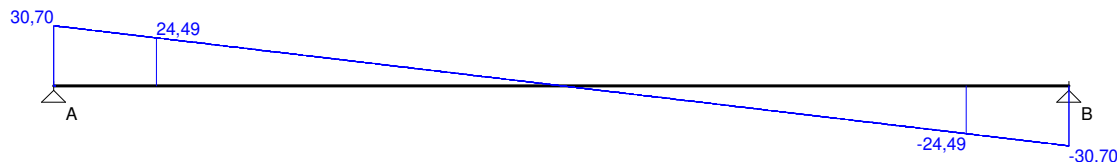


Obwiednia sił wewnętrznych

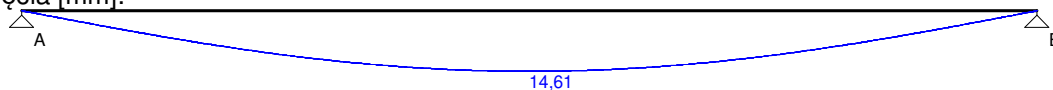
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

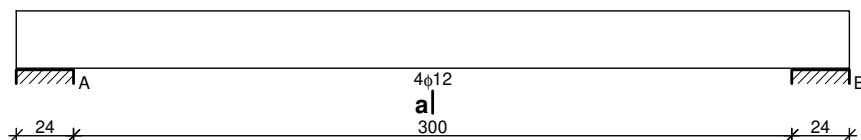


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (73,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)24,49 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)24,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,00 \text{ kN}$ (64,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 22,04 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,61 \text{ mm} < a_{lim} = 3240/200 = 16,20 \text{ mm}$ (90,2%)

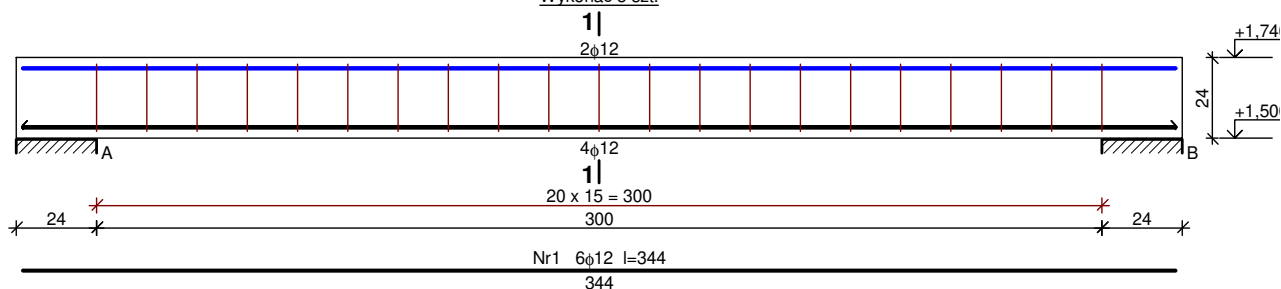
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 25,20 \text{ kN}$

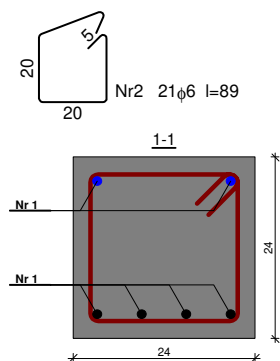
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

NADPROŻE ŻELBETOWE N1-24x24cm

Wykonać 5 szt.





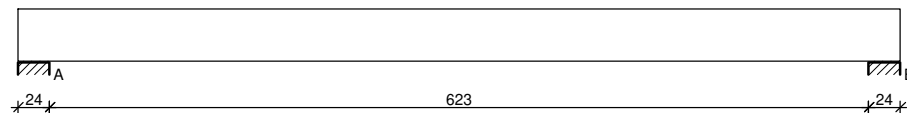
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500
				φ6	φ12
NADPROŻE ŻELBETOWE N1-24x24cm					
1	12	344	6		20,64
2	6	89	21	18,69	
Długość całkowita wg średnic [m]				18,7	20,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,2	18,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,2	18,4
Masa całkowita [kg]				23	

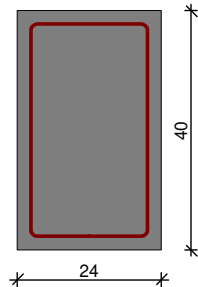
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Wymiarowanie podciągu żelbetowego P-1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

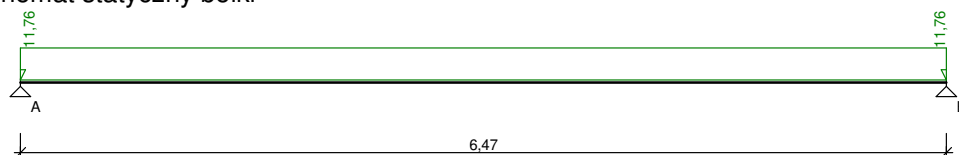
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja od wiazara	8,29	1,10	--	9,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		10,69	1,10		11,76	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ 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-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

$\rightarrow$ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

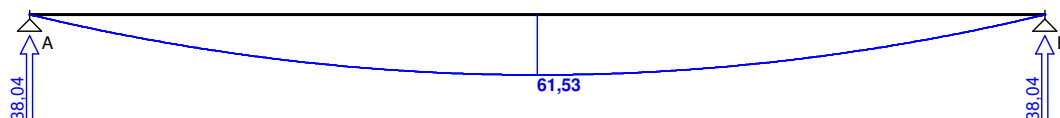
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

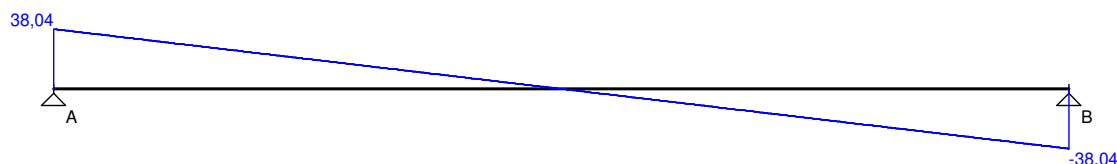
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} =$ jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

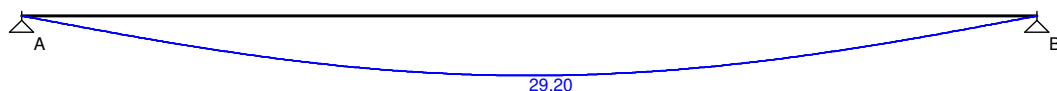
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

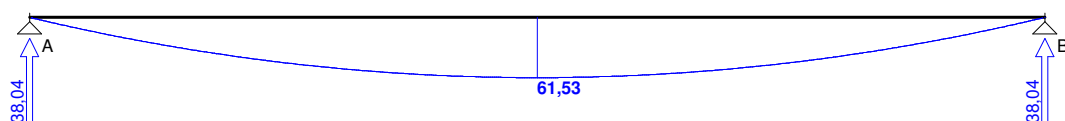


Ugięcia [mm]:

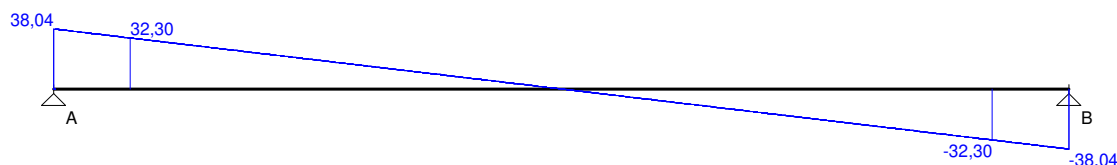


Obwiednia sił wewnętrznych

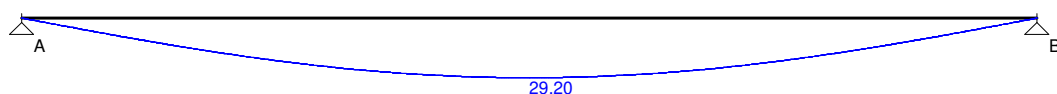
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

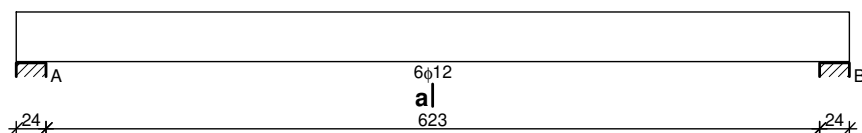


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,77\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 92,19 \text{ kNm}$ (66,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)32,30 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)32,30 \text{ kN} < V_{Rd1} = 57,40 \text{ kN}$ (56,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55,94 \text{ kNm}$

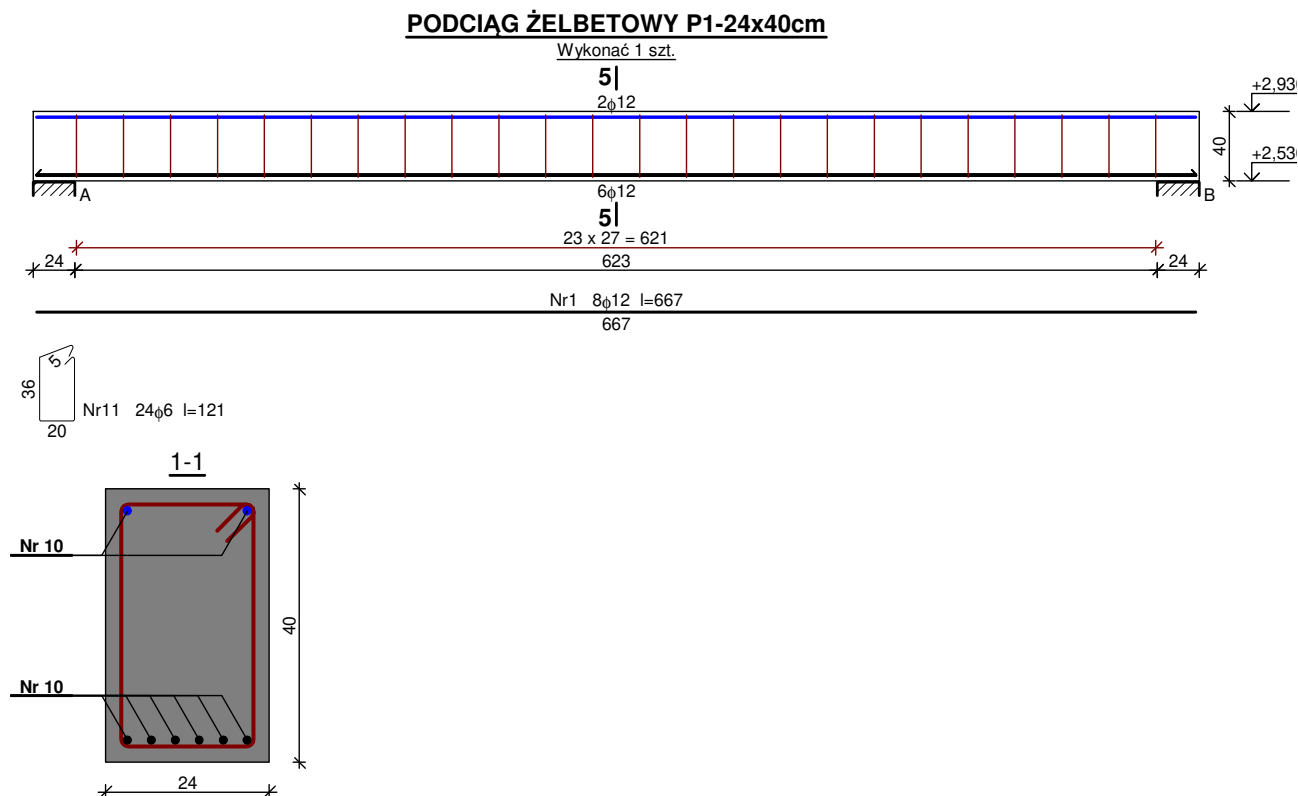
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,20 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (97,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 33,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	RB500
				φ6	φ12
PODCIĄG ŻELBETOWY P1-24x40cm					
10	12	667	8		53,36
11	6	121	24	29,04	
Długość całkowita wg średnic				[m]	29,1
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222
Masa prętów wg średnic				[kg]	6,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	6,5
Masa całkowita				[kg]	54

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

6. IZOLACJE

Izolacje termiczne – ocieplenie dachu z wełny mineralnej o grubości 30 cm. Izolacja termiczna ścian fundamentowych ze styropianu EPS 100-037 wodoodpornym gr.15cm .W posadzce na gruncie zaprojektowano styropian EPS 100-036 gr.15cm. Ściany fundamentowe ocieplić styropianem EPS 100-037 wodoodpornym gr.15cm. Ściany wyższych kondygnacji docieplić elewacyjnymi płytami styropianowymi $\lambda=0,036$ W/(mK) gr. 20cm w bezspoinowym systemie ociepleń. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne - izolacja pozioma przeciwwilgociowa posadzki na gruncie - folia PE gr. 0,2mm. Ściany fundamentowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez dwukrotne smarowanie ścian od strony zewnętrznej i wewnętrznej Dysperbitem. Ławy i ściany fundamentowe zaprojektowano z betonu wodoszczelnego na podbudowie z chudego betonu gr. 10 cm.

7. UWAGI KOŃCOWE

Niniejszy projekt został opracowany celem zatwierdzenia Projektu Budowlanego i uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego i Zarządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Projekt nie zawiera wystarczających informacji do prowadzenia prac budowlanych obejmujących prowadzoną inwestycję. Na podstawie zatwierdzonego Projektu Budowlanego należy opracować projekt wykonawczy konstrukcji stanowiący uszczegółowienie niniejszego opracowania, który będzie podstawą wykonania prac budowlanych. Zastosowane w projekcie rozwiązania systemowe można zastąpić odpowiednikami innych producentów o nie gorszych parametrach technicznych. Zamiana rodzajów materiałów ścian lub rozwiązań konstrukcyjnych wymaga pisemnej zgody projektantów części architektoniczno-konstrukcyjnej. Do realizacji niniejszego projektu można przystąpić po uzyskaniu zgody administracji budowlanej. Przy wykonywaniu poszczególnych elementów robót należy przestrzegać zasad sztuki budowlanej, warunków BHP oraz warunków wykonania i odbioru poszczególnych elementów robót, zgodnie z obowiązującymi przepisami „Prawa budowlanego” oraz normami wymienionymi w pkt. 1 niniejszego projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji budowlanej mogą być wprowadzone tylko po ich uzgodnieniu z odpowiednim organem nadzoru budowlanego, autorem projektu i kierownikiem budowy. Do realizacji budynku należy używać materiałów budowlanych posiadających niezbędne atesty. Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

Opracował:

Konstrukcja:

**mgr inż. Sebastian
Kościelniak**

Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno- budowlanej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
DOŚ/0334/PWBKb/17