Poz. 1.0. Elementy konstrukcyjne parteru
Poz. 1.1. Stropodach
Poz. 1.1.1. Płyta stropodachu

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe				
- 2x papa termozgrzewalna		0,15	1,2	0,18
- papa podkładowa mocowana mechanicznie		0,05	1,2	0,06
- wełna mineralna twarda gr. średnia 35cm	2*0,35 =	0,7	1,2	0,84
- paroizolacja		0,01	1,2	0,01
- płyta żelbetowa monolityczna	25*h =	5	1,1	5,5
- sufit podwieszany g-k na stelażu systemowym		0,3	1,2	0,36
- instalacje		0,25	1,4	0,35
	Σ g =	**6,46**	1,13	**7,3**
	Σ g (bez ciężaru płyty) =	**1,46**		**1,8**
Obciążenia zmienne				
- obciążenie śniegiem (III strefa)	1,2*0,8 =	0,96	1,5	1,44
- obciążenie śniegiem - worek śnieżny na styku budynków		3	1,5	4,5
	Σ q – bez worka śnieżnego =	**7,42**	1,18	**8,74**
	Σ q - z workiem śnieżnym =	**9,46**	1,25	**11,8**

Obciążenie od kolektorów słonecznych:

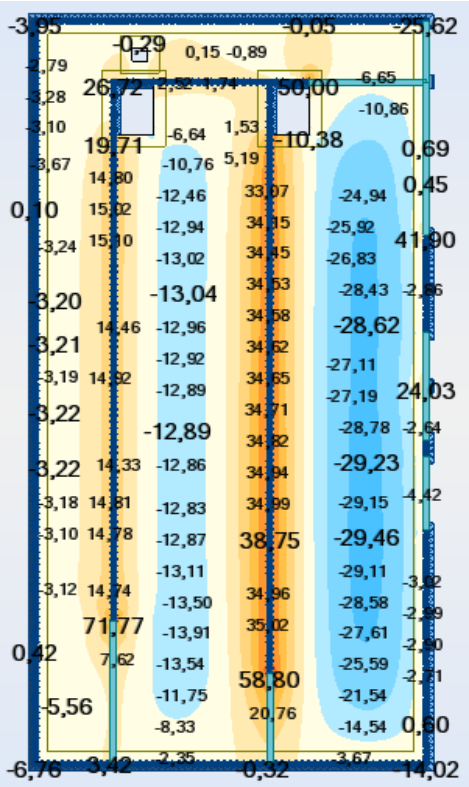
Ciężar kolektorów:	**P =**	**0,5 kN**
Powierzchnia kolektora	**A =**	**1,8 m²**
Przyjmuję obciążenie rozłożone	**q =**	**0,28 kN/m²**

Przyjęto płytę żelbetową grubości ***h =*** ***0,2*** ***m***

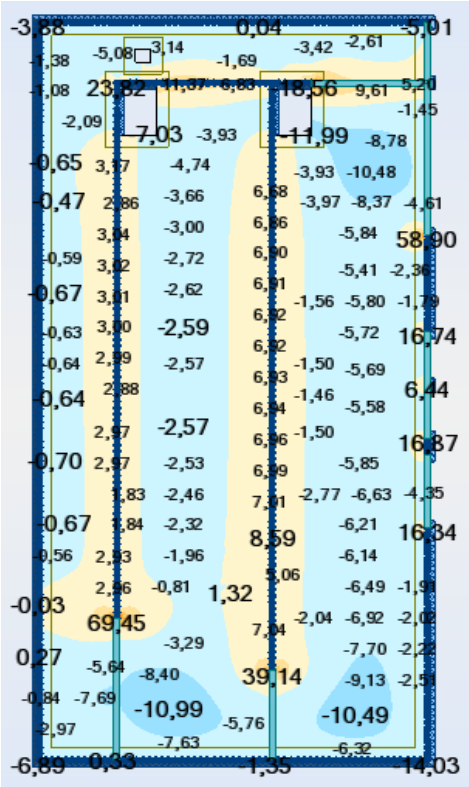
Beton: B30 **Stal:** A-IIIN B500B

Wykres momentów zginających

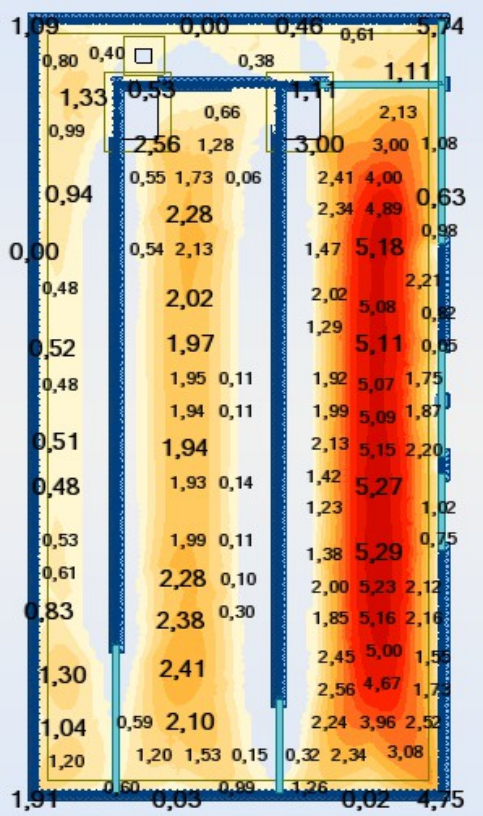
Mx



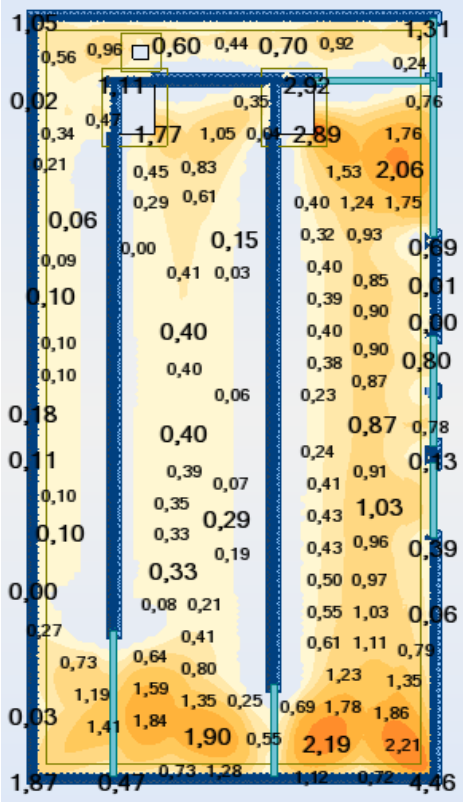
My



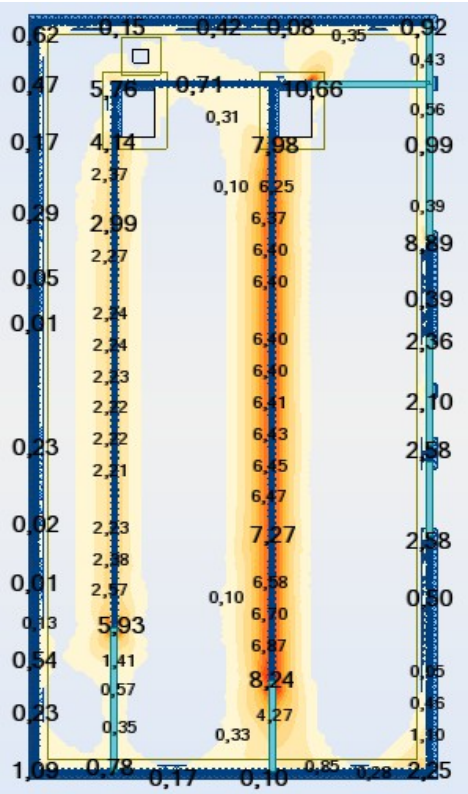
Zbrojenie dolne w kierunku x [cm²/m]



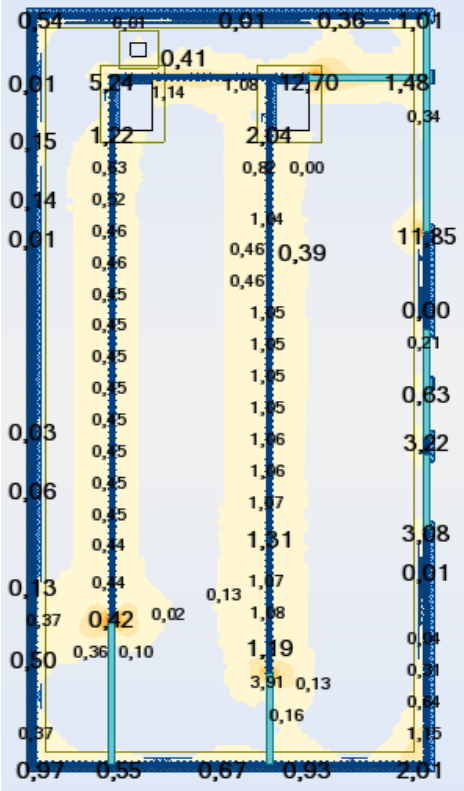
Zbrojenie dolne w kierunku y [cm²/m]



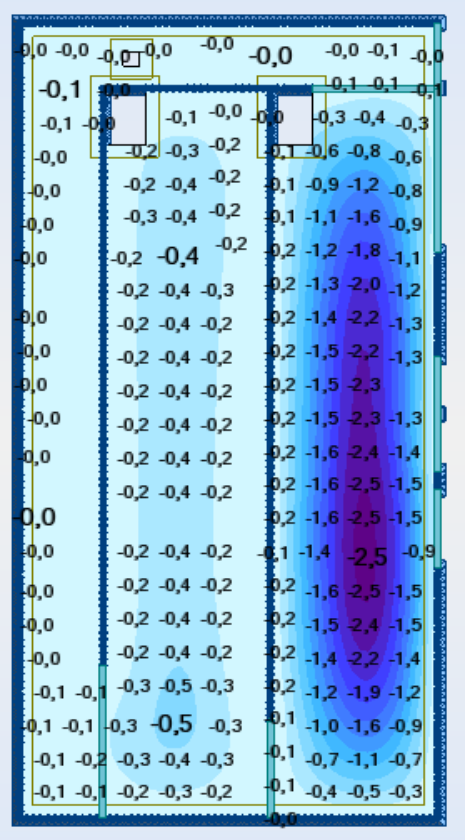
Zbrojenie górne w kierunku x [cm²/m]



Zbrojenie górne w kierunku y [cm²/m]



Ugięcie płyty



Poz. 1.1.2. Zadaszenie stalowe wejścia

Poz. 1.1.2.1. Blacha trapezowa

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe				
- 2x papa termozgrzewalna		0,15	1,2	0,18
- papa podkładowa mocowana mechanicznie		0,05	1,2	0,06
- wełna mineralna twarda gr. 10cm	2*0,1 =	0,2	1,2	0,24
- paroizolacja		0,01	1,2	0,01
- blacha trapezowa (ciężar wg programu firmy PRUSZYŃSKI)		---	---	---
	Σ g =	**0,41**	1,20	**0,49**
Obciążenia zmienne				
- obciążenie śniegiem (III strefa)	1,2*0,8 =	0,96	1,5	1,44
	Σ q =	**1,37**	1,41	**1,93**

Przyjęto blachę trapezową T55x0,88mm – położenie „Pozytyw”
Do sprawdzenia stanów granicznych przyjęto schemat pracy blachy jak belki jednoprzęsłowej

- rozstaw podpór a = 3 m

BLACHY PRUSZYŃSKI

Blacha trapezowa
T55x0,88

12-03-18 12:46
ver.: 6.6.2

Dane wejściowe:

Rozpiętość przęsła: 3000 mm
Obciążenie obliczeniowe: 1,930 kN/m^2
Obciążenie charakterystyczne: 1,370 kN/m^2
Układ blachy: POZYTYW
Kryterium ugięcia: 1/150
Profil: T55P S320 t = 0,88 mm
Do zadanych obciążeń dodano ciężar własny blachy ze współczynnikiem γ = 1,15

Wyniki (jedno przęsło):

Wykorzystanie nośności - warunek wytrzymałości 59,18%
Wykorzystanie nośności - warunek ugięcia 93,12%

Obliczenia zgodne z PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008

Poz. 1.1.2.2. Kratownica stalowa

ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

**** obciążenia stałe (PN-82/B-02001) – dach***

Wyszczególnienie obciążeń		*obciążenia charakt.*	*współcz. obc.*	*obciążenia oblicz.*	
- papa termozgrzewalna		0,20	1,2	0,24	
- wełna mineralna twarda gr. 10cm	2,0*0,10 =	0,20	1,2	0,24	
- paroizolacja		0,01	1,2	0,01	
- blacha trapezowa T55x0,88mm		0,09	1,1	0,1	
	g_k =	**0,50**	g_o =	**0,59**	kN/m

**** obciążenia stałe (PN-82/B-02001) – pas dolny kratownicy***

- sufit podwieszany g-k na stelażu systemowym	0,30	1,2	0,36	
g_k =	**0,30**	g_o =	**0,36**	kN/m

**** obciążenia stałe (PN-82/B-02001) – ściany***

Wyszczególnienie obciążeń	*obciążenia charakt.*	*współcz. obc.*	*obciążenia oblicz.*	
- tynk gr. 1,5cm	0,29	1,2	0,34	
- wełna mineralna twarda gr.10cm	0,20	1,2	0,24	
- płyta OSB na stelażu	0,35	1,2	0,42	
g_k =	**0,84**	g_o =	**1,00**	kN/m

**** obciążenia zmienne śniegiem (PN-80/B-02010/Az1:2006) (Chełm – III strefa obciążenia)***

- wysokość terenu nad poziomem morza		A =	198	m	
- obc. charakterystyczne śniegiem Q_k		Q_k =	1,20	kN/m²	
- współczynnik kształtu dachu		C_1 =	0,8		
$S_k = Q_k*C_1$	***S =***	***0,96***	***1,5***	***1,44***	***kN/m***

**** obciążenia zmienne wiatrem wg PN-80/B-02011 (Chełm - I strefa obciążenia)***

- wysokość zadaszenia	H =	5,5	m
- szerokość zadaszenia	B =	3,2	m
- długość zadaszenia	L =	15	m
- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru	q_k =	0,30	kN/m²
- współczynnik ekspozycji (teren „B”)	C_e =	0,66	
- współczynnik obciążenia	γ_f =	1,5	
Budynek niepodatny na dynamiczne działanie porywów wiat	β =	1,80	

GALERIE i ŁĄCZNIKI

a) ściana pionowa nawietrzna			C_z=	0,8		
	p =	***0,29***	***1,5***	***0,43***	***kN/m***
b) ściana pionowa zawietrzna			C_z=	-0,8		
	p =	***-0,29***	***1,5***	***-0,43***	***kN/m***
c) dach galerii			C_z=	-1,6		
	p =	***-0,57***	***1,5***	***-0,86***	***kN/m***
d) spód galerii			C_z=	-1,4		
	p =	***-0,50***	***1,5***	***-0,75***	***kN/m***

WIDOK PRZESTRZENNY KONSTRUKCJI ZADASZENIA

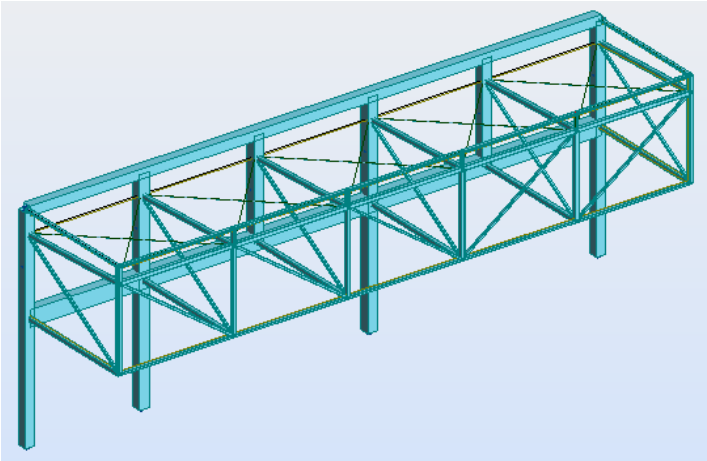
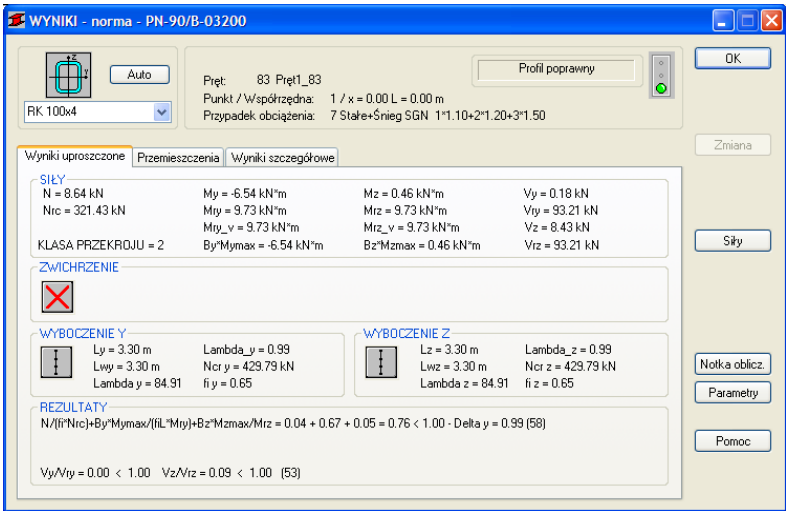


TABELA ZBIORCZA WYNIKÓW

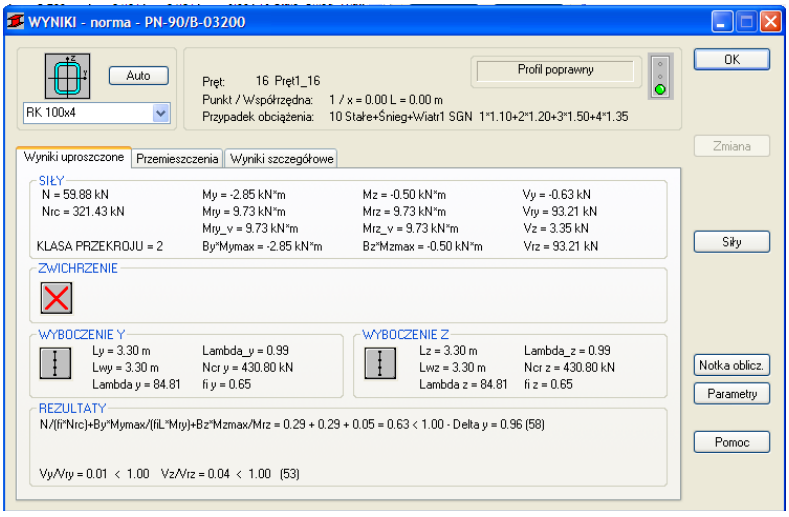
Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz	Przyp.(uz)
1 Pręt1_1	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.62	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.03	15 Stałe+Wiatr2 SGU	0.10	14 Stałe+Wiatr1 SGU
2 Pręt1_2	OK	RP 100x50x4	S 235	94.28	162.88	0.33	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.12	13 Stałe+Śnieg SGU	0.05	13 Stałe+Śnieg SGU
3 Pręt1_3	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.44	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	13 Stałe+Śnieg SGU	0.08	13 Stałe+Śnieg SGU
4 Pręt1_4	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.37	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	12 Stałe SGU	0.11	14 Stałe+Wiatr1 SGU
6 Pręt1_6	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.56	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.11	14 Stałe+Wiatr1 SGU
7 Pręt1_7	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.74	7 Stałe+Śnieg SGN	0.02	13 Stałe+Śnieg SGU	0.28	13 Stałe+Śnieg SGU
8 Pręt1_8	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.41	7 Stałe+Śnieg SGN	0.03	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	13 Stałe+Śnieg SGU
9 Pręt1_9	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.27	7 Stałe+Śnieg SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU
11 Pręt1_11	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.59	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.00	15 Stałe+Wiatr2 SGU	0.10	14 Stałe+Wiatr1 SGU
12 Pręt1_12	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.68	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	13 Stałe+Śnieg SGU	0.29	13 Stałe+Śnieg SGU
13 Pręt1_13	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.31	7 Stałe+Śnieg SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.10	13 Stałe+Śnieg SGU
14 Pręt1_14	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.28	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU
16 Pręt1_16	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.67	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.03	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.10	14 Stałe+Wiatr1 SGU
21 Pręt1_21	OK	RP 100x60x4	S 235	83.25	124.09	0.56	9 Stałe+Wiatr2 SGN	0.97	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.07	15 Stałe+Wiatr2 SGU
22 Pręt1_22	OK	RP 100x50x4	S 235	85.71	148.07	0.14	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.23	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.02	15 Stałe+Wiatr2 SGU
23 Pręt1_23	OK	RK 100x4	S 235	77.10	77.10	0.49	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.45	13 Stałe+Śnieg SGU
25 Pręt1_25	OK	RK 100x4	S 235	77.10	77.10	0.57	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.45	13 Stałe+Śnieg SGU
27 Pręt1_27	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.33	7 Stałe+Śnieg SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	13 Stałe+Śnieg SGU
29 Pręt1_29	OK	RK 100x4	S 235	77.10	77.10	0.55	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.45	13 Stałe+Śnieg SGU
31 Pręt_31	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.39	7 Stałe+Śnieg SGN	-	-	-	-
36 Pręt1_36	OK	RK 100x4	S 235	77.10	77.10	0.53	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.45	13 Stałe+Śnieg SGU
37 Pręt1_37	OK	RK 100x4	S 235	77.10	77.10	0.54	7 Stałe+Śnieg SGN	0.06	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.45	13 Stałe+Śnieg SGU
40 Pręt1_40	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.30	8 Stałe+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.13	14 Stałe+Wiatr1 SGU
41 Pręt1_41	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.62	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	15 Stałe+Wiatr2 SGU	0.29	13 Stałe+Śnieg SGU
42 Pręt1_42	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.11	8 Stałe+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.07	14 Stałe+Wiatr1 SGU
44 Pręt1_44	OK	RK 100x4	S 235	84.81	84.81	0.29	9 Stałe+Wiatr2 SGN	0.01	15 Stałe+Wiatr2 SGU	0.14	14 Stałe+Wiatr1 SGU
45 Pręt1_45	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.71	7 Stałe+Śnieg SGN	0.03	13 Stałe+Śnieg SGU	0.27	13 Stałe+Śnieg SGU
46 Pręt1_46	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.11	8 Stałe+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.07	14 Stałe+Wiatr1 SGU
48 Pręt1_48	OK	RK 60x4	S 235	162.51	162.51	0.20	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	12 Stałe SGU	0.09	14 Stałe+Wiatr1 SGU
49 Pręt1_49	OK	RK 60x4	S 235	162.51	162.51	0.19	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	14 Stałe+Wiatr1 SGU
51 Pręt1_51	OK	RK 60x4	S 235	162.51	162.51	0.08	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	14 Stałe+Wiatr1 SGU
52 Pręt1_52	OK	RK 60x4	S 235	162.51	162.51	0.27	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	14 Stałe+Wiatr1 SGU
53 Pręt1_53	OK	RP 100x60x4	S 235	83.25	124.09	0.62	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.97	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.07	15 Stałe+Wiatr2 SGU
54 Pręt1_54	OK	RP 100x60x4	S 235	83.25	124.09	0.71	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.97	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.07	15 Stałe+Wiatr2 SGU
55 Pręt1_55	OK	RP 100x60x4	S 235	83.25	124.09	0.66	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.97	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.07	15 Stałe+Wiatr2 SGU
56 Pręt1_56	OK	RP 100x60x4	S 235	83.25	124.09	0.55	8 Stałe+Wiatr1 SGN	0.97	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.07	15 Stałe+Wiatr2 SGU
57 Pręt1_57	OK	RP 100x50x4	S 235	85.71	148.07	0.16	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.23	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.02	15 Stałe+Wiatr2 SGU
58 Pręt1_58	OK	RP 100x50x4	S 235	85.71	148.07	0.17	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.23	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.02	15 Stałe+Wiatr2 SGU
59 Pręt1_59	OK	RP 100x50x4	S 235	85.71	148.07	0.17	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.23	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.02	15 Stałe+Wiatr2 SGU
60 Pręt1_60	OK	RP 100x50x4	S 235	85.71	148.07	0.15	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.23	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.02	15 Stałe+Wiatr2 SGU
61 Pręt_61	!	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.40	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	-	-	-	-
62 Pręt_62	OK	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.00	6 Stałe SGN	-	-	-	-
63 Pręt_63	!	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.07	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	-	-	-	-
64 Pręt_64	OK	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.00	6 Stałe SGN	-	-	-	-
65 Pręt_65	!	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.12	9 Stałe+Wiatr2 SGN	-	-	-	-
66 Pręt_66	OK	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.00	6 Stałe SGN	-	-	-	-
67 Pręt_67	OK	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.00	6 Stałe SGN	-	-	-	-
68 Pręt_68	!	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.24	7 Stałe+Śnieg SGN	-	-	-	-
69 Pręt_69	OK	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.00	6 Stałe SGN	-	-	-	-
70 Pręt_70	!	fi12	S 235	1487.56	1487.56	0.28	7 Stałe+Śnieg SGN	-	-	-	-
73 Pręt_73	OK	RP 100x50x4	S 235	11.14	19.25	0.14	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	-	-	-	-
74 Pręt1_74	OK	RP 100x50x4	S 235	11.14	19.25	0.17	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.03	13 Stałe+Śnieg SGU	0.00	14 Stałe+Wiatr1 SGU
75 Pręt1_75	OK	RK 60x4	S 235	17.28	17.28	0.08	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.00	14 Stałe+Wiatr1 SGU
76 Pręt1_76	OK	RP 100x50x4	S 235	11.14	19.25	0.07	11 Stałe+Śnieg+Wiatr2 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.00	14 Stałe+Wiatr1 SGU
77 Pręt1_77	OK	RK 50x4	S 235	198.45	198.45	0.36	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	15 Stałe+Wiatr2 SGU	0.14	14 Stałe+Wiatr1 SGU
78 Pręt1_78	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.73	7 Stałe+Śnieg SGN	0.05	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.18	13 Stałe+Śnieg SGU
79 Pręt1_79	OK	RK 100x4	S 235	10.02	10.02	0.35	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.02	14 Stałe+Wiatr1 SGU
80 Pręt1_80	OK	RP 100x50x4	S 235	94.28	162.88	0.32	7 Stałe+Śnieg SGN	0.14	13 Stałe+Śnieg SGU	0.04	14 Stałe+Wiatr1 SGU
81 Pręt1_81	OK	RK 100x4	S 235	54.23	54.23	0.48	7 Stałe+Śnieg SGN	0.07	13 Stałe+Śnieg SGU	0.09	13 Stałe+Śnieg SGU
82 Pręt1_82	OK	RK 60x4	S 235	169.84	169.84	0.44	7 Stałe+Śnieg SGN	0.00	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.11	14 Stałe+Wiatr1 SGU
83 Pręt1_83	OK	RK 100x4	S 235	84.91	84.91	0.77	7 Stałe+Śnieg SGN	0.05	14 Stałe+Wiatr1 SGU	0.19	13 Stałe+Śnieg SGU
84 Pręt1_84	OK	RK 100x4	S 235	10.02	10.02	0.42	10 Stałe+Śnieg+Wiatr1 SGN	0.01	13 Stałe+Śnieg SGU	0.03	14 Stałe+Wiatr1 SGU

WYMIAROWANIE ELEMENTÓW STALOWYCH

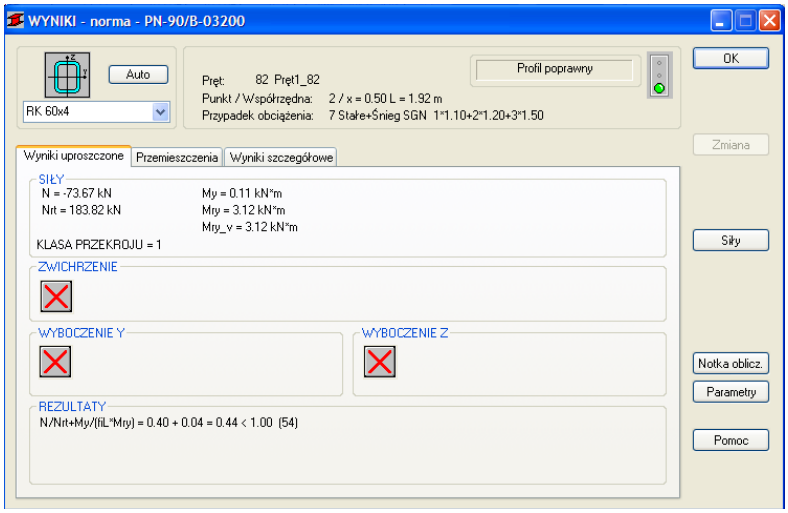
Pas górny kratownicy



Pas dolny kratownicy



Krzyżulec kratownicy

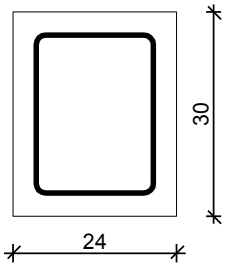


Poz. 1.2. Belki żelbetowe parteru
Poz. 1.2.1. Belka żelbetowa w osi „1”

Zebranie obciążeń [kN/m]

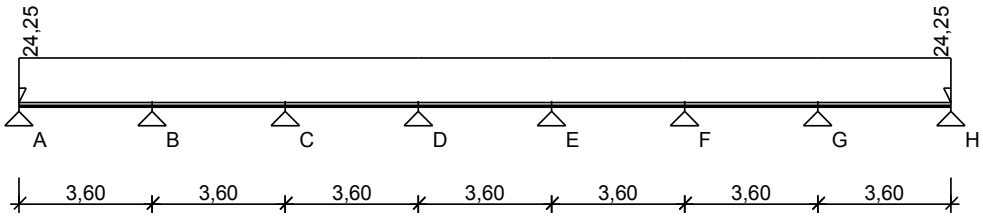
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 1,5m	11,13	---	13,11
- ściana murowana h=2,2m	11,42	---	12,94
- ciężar własny belki 25*b*h =	1,80	1,1	1,98
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-$h_{pł}$)) =	0,25	1,3	0,32
Σ q =	***24,60***		***28,36***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,3 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

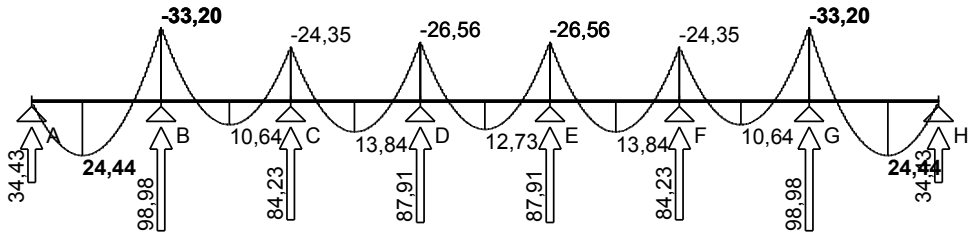
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

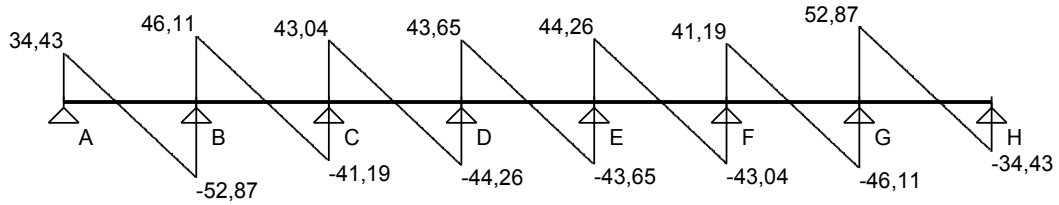
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 24,44 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 24,44 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (72,0%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)43,75 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)43,75 kN < V_{Rd1} = 54,39 kN (80,5%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 24,26 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 24,26 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,268 mm < w_{lim} = 0,3 mm (89,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 10,19 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (56,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 49,59 kN

<u>Podpora B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)33,20 kNm

Przyjęto indywidualnie górą **5ϕ12** o A_s = 5,65 cm^2 (r = 0,92%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)33,20 kNm < M_{Rd} = 53,75 kNm (61,8%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)32,95 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)32,95 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,177 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,64 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 10,64 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (31,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 36,99 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 36,99 kN < V_{Rd1} = 54,39 kN (68,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,56 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 10,56 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,077 mm < w_{lim} = 0,3 mm (25,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,01 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (11,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 42,88 kN

Podpora C:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)24,35 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,38 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)24,35 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (71,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)24,16 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)24,16 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,267 mm < w_{lim} = 0,3 mm (89,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,84 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 13,84 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (40,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)35,15 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)35,15 kN < V_{Rd1} = 49,28 kN (71,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 13,74 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 13,74 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,126 mm < w_{lim} = 0,3 mm (42,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,08 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (22,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 41,05 kN

Podpora D:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)26,56 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,61 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)26,56 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (78,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)26,36 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)26,36 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,295 mm < w_{lim} = 0,3 mm (98,4%)

Przęsło D - E:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,73 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 12,73 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (37,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)34,53 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)34,53 kN < V_{Rd1} = 49,28 kN (70,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 12,63 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 12,63 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,109 mm < w_{lim} = 0,3 mm (36,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 3,36 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (18,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 40,44 kN

Podpora E:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)26,56 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,61 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)26,56 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (78,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)26,36 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)26,36 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,295 mm < w_{lim} = 0,3 mm (98,4%)

Przęsło E - F:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,84 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 13,84 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (40,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 35,15 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 35,15 kN < V_{Rd1} = 49,28 kN (71,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 13,74 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 13,74 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,126 mm < w_{lim} = 0,3 mm (42,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,08 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (22,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 41,05 kN

Podpora F:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)24,35 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,38 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)24,35 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (71,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)24,16 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)24,16 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,267 mm < w_{lim} = 0,3 mm (89,0%)

Przęsło F - G:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,64 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 10,64 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (31,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)36,99 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)36,99 kN < V_{Rd1} = 54,39 kN (68,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,56 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 10,56 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,077 mm < w_{lim} = 0,3 mm (25,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,01 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (11,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 42,88 kN

Podpora G:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)33,20 kNm

Przyjęto indywidualnie górą **5ϕ12** o A_s = 5,65 cm^2 (r = 0,92%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)33,20 kNm < M_{Rd} = 53,75 kNm (61,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)32,95 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)32,95 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,177 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,0%)

Przęsło G - H:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 24,44 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 2,39 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,55%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 24,44 kNm < M_{Rd} = 33,94 kNm (72,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 43,75 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 43,75 kN < V_{Rd1} = 54,39 kN (80,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 24,26 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 24,26 kNm

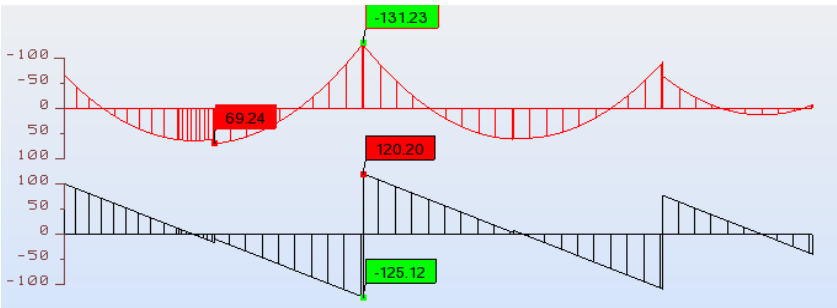
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,268 mm < w_{lim} = 0,3 mm (89,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 11,06 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (61,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 49,59 kN

Poz. 1.2.2. Belka żelbetowa w osi „I”

Wykresy sił przekrojowych wg programu ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS



Charakterystyki geometryczne przekroju

b [m]	***h [m]***	a_1 [m]	a_2 [m]	d [m]	z [m]	A_c [m²]	$h_{pł}$ stropu [m]
0,24	***0,4***	0,040	0,040	0,360	0,32	0,1	0

Charakterystyki materiałowe

Beton:	***B30***			***Stal – zbr. główne***	***A-IIIN***	***Stal–strz.***	***A-IIIN***
f_{cd} *[MPa]*	f_{ck}*[MPa]*	f_{ctm} *[MPa]*	E_{cm}*[GPa]*	f_{yd} *[MPa]*	f_{yk} *[MPa]*	f_{ywd1} *[MPa]*	f_{ywk1} *[MPa]*
16,7	25	2,6	31	420	500	420	500

1. Wymiarowanie przekroju ze względu na zginanie

		Przęsło			***Podpora***	
Maks. moment zginający	M_{sd}=	***69,24***	***kNm***	M_{sd}=	***131,23***	***kNm***
$S_{cc,eff} = M_{sd}/b*d^2*f_{cd}$	$S_{cc,eff}$=	0,133		$S_{cc,eff}$=	0,253	
$\xi_{eff}=1-\sqrt{(1-2*S_{cc,eff})}$	ξ_{eff}=	0,144	≤ 0,5	ξ_{eff}=	0,297	≤ 0,5
	przekrój pojedynczo zbrojony			przekrój pojedynczo zbrojony		
$\varsigma_{eff}=1-0,5*\xi_{eff}$	ς_{eff}=	0,928		ς_{eff}=	0,852	
$A_{s1}=M_{sd}/\varsigma_{eff}*d*f_{yd}$	$A_{s1,req}$=	***4,93***	***cm²***	$A_{s1,req}$=	**10,19**	***cm²***
Przyjmuję zbrojenie		4#16			6#16	
	$A_{s1,prov}$ =	***8,04***	***cm²***	$A_{s1,prov}$ =	***12,06***	***cm²***

ρ_{min} = 0,14%

ρ_{max} = 1,62% $\rho=A_{s1}/bd$ = 0,93% $\rho=A_{s1}/bd$ = 1,40%

Zbrojenie w poszczególnych przęsłach i na podporach

- przęsło A-B, B-C **4#16** **dołem**
- podpora B,C **6#16** **górą**

2. Wymiarowanie przekroju ze względu na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna	V_{sd} =	***125,12***	***kN***
wytrzymałość obliczeniowa betonu na rozciąganie	f_{ctd} =	1,2	MPa
współczynnik określający efekt skali $k=1,6-d \geq 1,0$	k=	1,24	>1,0
zbrojenie rozciągane (właściwie zakotwione ze wzgl. na ścinanie)	A_{sL}=	***12,06***	cm²
stopień zbrojenia $\rho_L = (A_{sL}/b_w*d) \leq 0,01$	ρ_L=	0,0100	
$\nu =0,6(1-f_{ck}/250)$	ν =	0,540	
Nośność obliczeniowa na ścinanie			
$V_{Rd1}=[0,35*k*f_{ctd}*(1,2+40_{\rho L})+0,15*\delta_{cp}]*b_w*d$	V_{Rd1}=	***72,00***	***kN***
$V_{Rd2}=0,50*\nu*f_{cd}*b_w*z$	V_{Rd2}=	***350,62***	***kN***

VRd1<Vsd, VRd2>Vsd - konieczne jest wymiarowanie ze względu na ścinanie

odcinek belki, na którym należy zastosować zbrojenie na ścinanie	a_{w2}=	1,30	m
min. procent zbr. na odcinkach II rodzaju $\rho_{min}=(0,08*(f_{ck})^{-2})/f_{yk}$	ρ_{min}=	0,0008	%

1-odcinek ścinania

V_{sd1} *[kN]*	l_{t1} [m]	ctgθ	n [szt.]	ϕ [mm]	A_{sw1} [cm²]	s_1 [m]	ρ [%]
125,12	1,3	1,00	***4***	***8***	2,01	0,15	0,0056

$V_{Rd31} = A_{sw1} * f_{wd1} / s_1 * z * cot\theta \geq V_{sd1}$ $\quad V_{Rd31} =$ *182,40 kN*

$V_{Rd2} = v * f_{cd} * b * z * cot\theta / (1 + cot^2\theta) \geq V_{sd1}$ $\quad V_{Rd2} =$ *350,62 kN*

Zbrojenie konstrukcyjne na odcinkach I rodzaju

s_{max} = min(0,75*d; 0,4m) $\quad s_{max} =$ *0,27 m*

PRZYJĘTO:

Podpora A,C_L – ϕ8 (czterocięte) co15/90cm

Podpora B – ϕ8 (czterocięte) co15/135cm

Podpora C_P – ϕ8 (czterocięte) co15/45cm

Pozostałe odcinki –ϕ8 (czterocięte) konstrukcyjnie co 25cm

3. Wymiarowanie przekroju ze względu na skręcanie

Obciążenia (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy M_{Sd} = 16,00 kNm

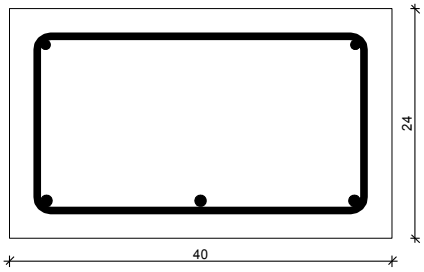
Moment charakterystyczny M_{Sk} = 13,33 kNm

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 13,33 kNm

Rozpiętość efektywna belki l_{eff} = 6,00 m

Współczynnik ugięcia a_k = (5/48) x 1,00

WYNIKI – SKRĘCANIE (wg PN-B-03264:2002)



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne A_s = 1,96 cm². Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm² (r = 0,42%)

(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 16,00 kNm < M_{Rd} = 27,12 kNm (59,0%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,175 mm < w_{lim} = 0,3 mm (58,4%)

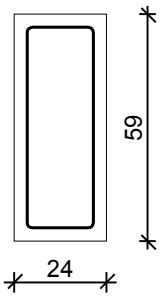
Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 26,73 mm < a_{lim} = 6000/200 = 30,00 mm (89,1%)

Poz. 1.2.3. Belka żelbetowa w osi „4”

Zebranie obciążeń [kN/m]

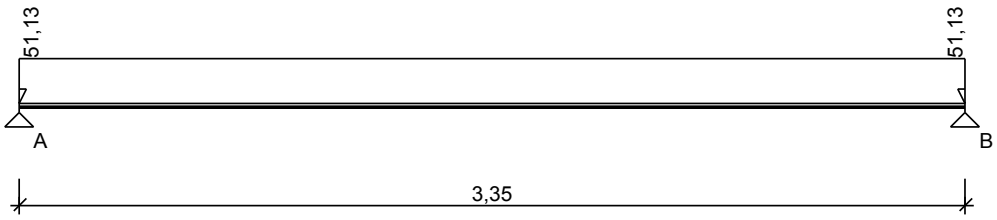
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 3m	28,38	---	35,41
- ściana murowana h=1,3m	11,42	---	12,94
- ciężar własny belki 25*b*h =	3,54	1,1	3,89
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,41	1,3	0,54
Σ q =	***43,75***		***52,78***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,59 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

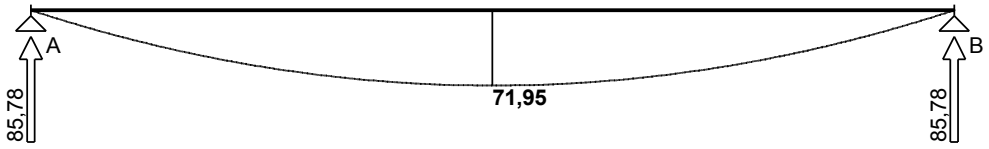
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

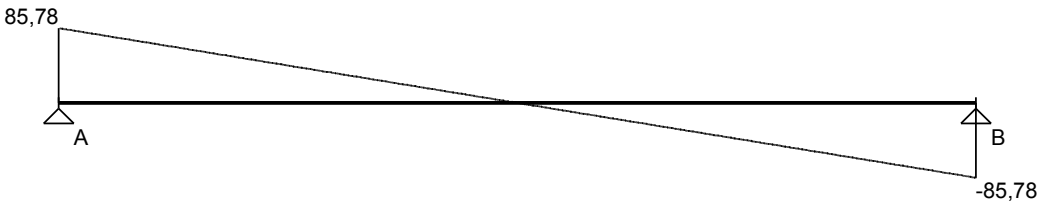
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 71,95 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,24 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,35%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 71,95 kNm < M_{Rd} = 99,23 kNm (72,5%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 51,72 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 51,72 kN < V_{Rd1} = 77,62 kN (66,6%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 71,45 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 71,45 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,289 mm < w_{lim} = 0,3 mm (96,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,83 mm < a_{lim} = 3355/200 = 16,77 mm (28,8%)

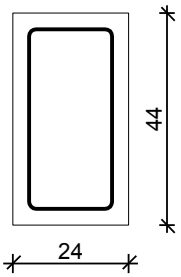
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 79,08 kN

Poz. 1.2.3. Belka żelbetowa w osi „4”

Zebranie obciążeń [kN/m]

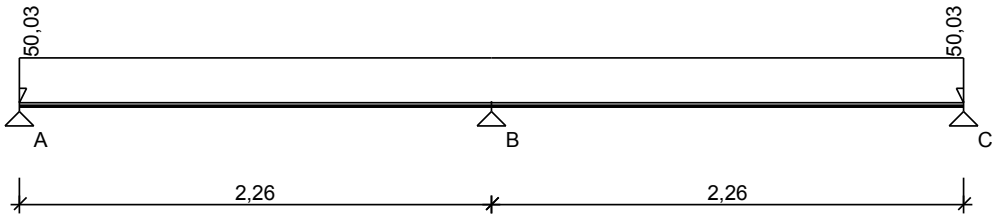
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 3m	28,38	---	35,41
- ściana murowana h=1,3m	11,42	---	12,94
- ciężar własny belki 25*b*h =	2,64	1,1	2,90
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,33	1,3	0,43
Σ q =	***42,77***		***51,68***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,44 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

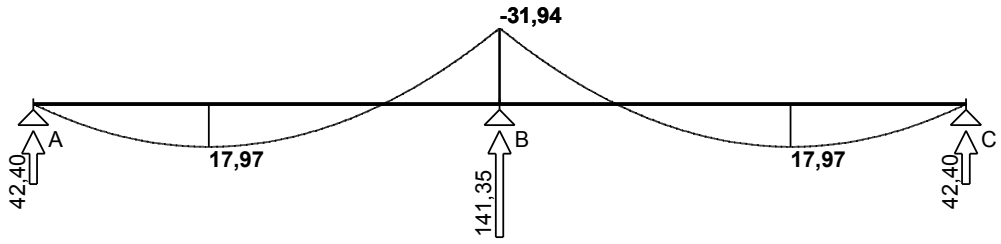
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

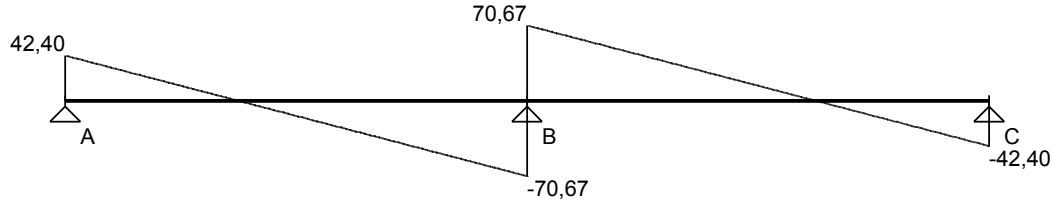
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 17,97 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 17,97 kNm < M_{Rd} = 70,73 kNm (25,4%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)41,85 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 290 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)41,85 kN < V_{Rd1} = 66,82 kN (62,6%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 17,87 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 17,87 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,42 mm < a_{lim} = 2260/200 = 11,30 mm (3,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 61,34 kN

<u>Podpora B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)31,94 kNm

Przyjęto indywidualnie górą **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)31,94 kNm < M_{Rd} = 70,73 kNm (45,2%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)31,78 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)31,78 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,154 mm < w_{lim} = 0,3 mm (51,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 17,97 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 17,97 kNm < M_{Rd} = 70,73 kNm (25,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 41,85 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 290 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 41,85 kN < V_{Rd1} = 66,82 kN (62,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 17,87 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 17,87 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,42 mm < a_{lim} = 2260/200 = 11,30 mm (3,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 61,34 kN

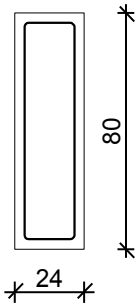
Poz. 1.2.5. Belka żelbetowa w osi „4”

Zebranie obciążeń [kN/m]

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 3m	28,38	---	35,41
- ściana murowana h=1,3m	11,42	---	12,94
- ciężar własny belki 25*b*h =	4,80	1,1	5,28
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,53	1,3	0,69
Σ q =	***45,13***		***54,32***

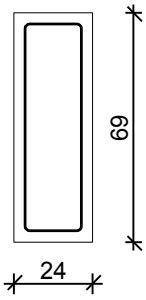
GEOMETRIA BELKI

Przęsło A – B:



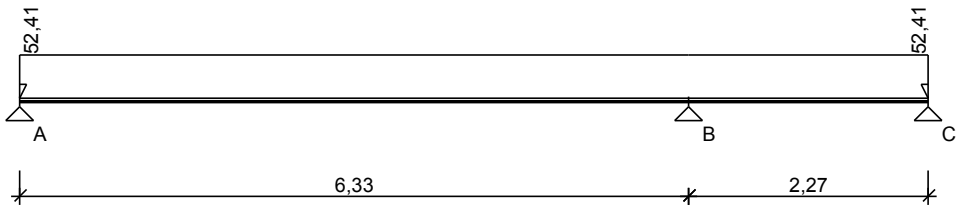
b = **0,24 m**
h_1 = **0,8 m**

Przęsło B – C:



b = **0,24 m**
h_2 = **0,69 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

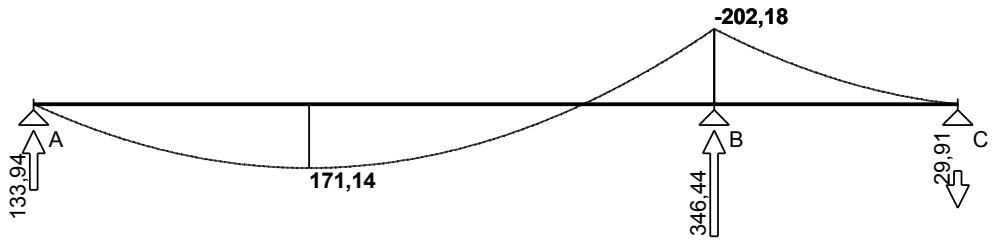
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

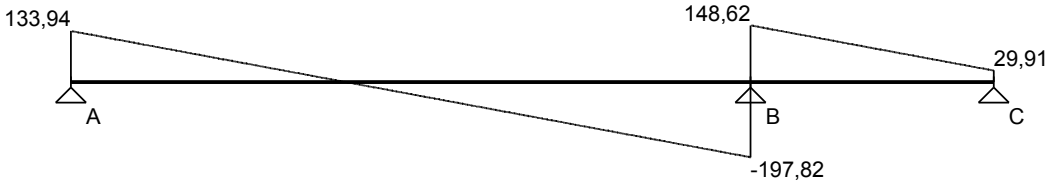
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 171,14 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **5ϕ16** o A_s = 10,05 cm^2 (r = 0,56%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 171,14 kNm < M_{Rd} = 296,08 kNm (57,8%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)149,39 kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ8 co 180 mm** na odcinku 162,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)149,39 kN < V_{Rd3} = 318,36 kN (46,9%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 169,57 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 169,57 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,190 mm < w_{lim} = 0,3 mm (63,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 9,59 mm < a_{lim} = 30,00 mm (32,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 187,17 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,295 mm < w_{lim} = 0,3 mm (98,3%)

<u>Podpora B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)199,38 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 7,88 cm^2. Przyjęto **5ϕ16** o A_s = 10,05 cm^2 (r = 0,65%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)199,38 kNm < M_{Rd} = 249,63 kNm (79,9%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)197,78 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)197,78 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,275 mm < w_{lim} = 0,3 mm (91,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie:

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,22%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 0,00 kNm < M_{Rd} = 89,52 kNm (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 104,49 kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ8 co 210 mm** na odcinku 126,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 104,49 kN < V_{Rd3} = 233,07 kN (44,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)197,78 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)197,78 kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = (-)1,15 mm < a_{lim} = 2265/200 = 11,33 mm (10,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 136,66 kN

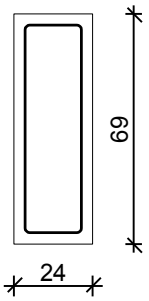
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,293 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,8%)

Poz. 1.2.6. Belka żelbetowa w osi „ A' ”

Zebranie obciążeń [kN/m]

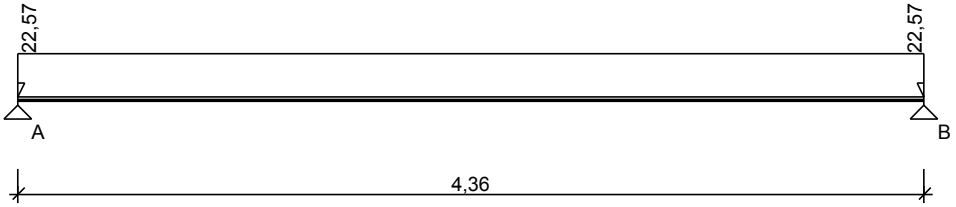
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 2,3m	21,76	---	27,14
- ciężar własny belki 25*b*h =	4,14	1,1	4,55
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,47	1,3	0,61
Σ q =	***26,37***		***32,31***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,69 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

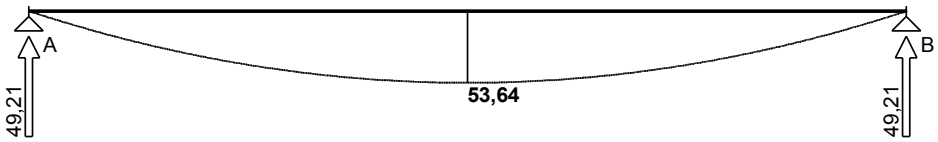
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

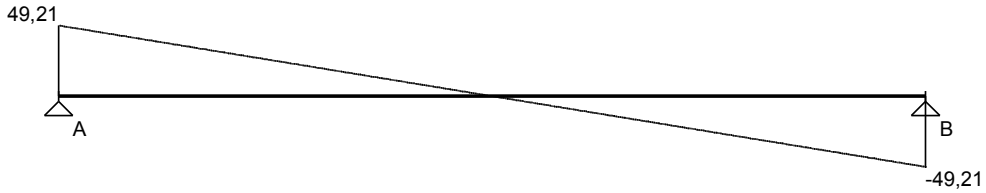
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 53,64 kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 2,10 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,22%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 53,64 kNm < M_{Rd} = 89,52 kNm (59,9%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)31,92 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)31,92 kN < V_{Rd1} = 83,84 kN (38,1%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 52,66 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 52,66 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 3,88 mm < a_{lim} = 4360/200 = 21,80 mm (17,8%)

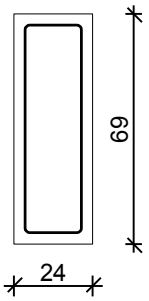
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 45,65 kN

Poz. 1.2.7. Belka żelbetowa w osi „2”

Zebranie obciążeń [kN/m]

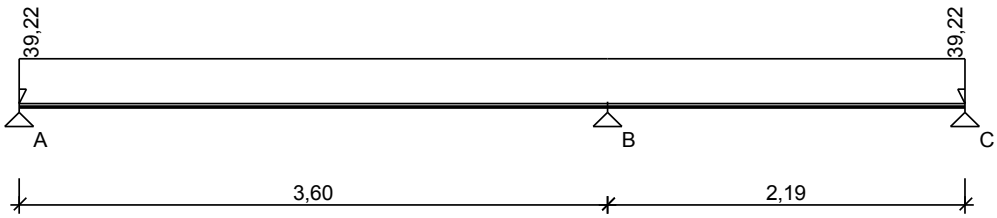
Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**				
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1	pasmo c = 4,5m	42,57	---	53,11
- ciężar własny belki	25*b*h =	4,14	1,1	4,55
- tynk cem.-wap. 1,5cm	19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,47	1,3	0,61
	Σ q =	***47,18***		***58,27***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,69 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

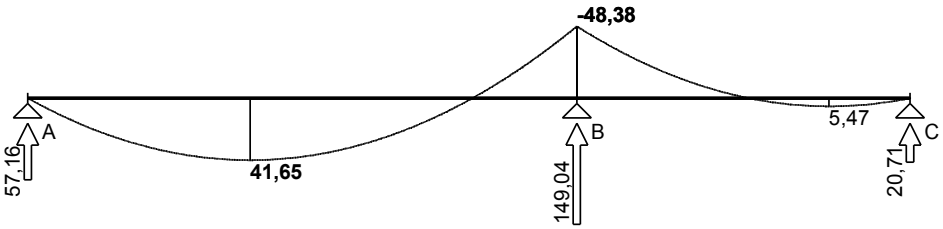
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

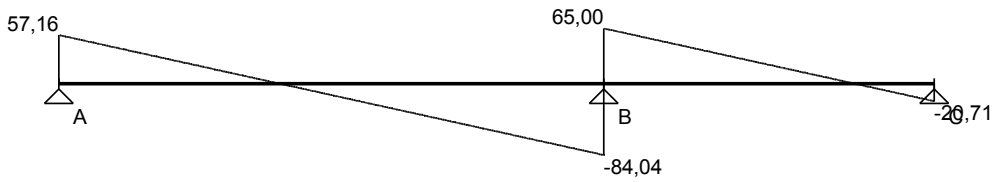
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 41,65 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,22%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 41,65 kNm < M_{Rd} = 89,52 kNm (46,5%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)54,00 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)54,00 kN < V_{Rd1} = 83,84 kN (64,4%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 41,21 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 41,21 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,69 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (3,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 78,50 kN

<u>Podpora B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)48,38 kNm

Przyjęto indywidualnie górą **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,22%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)48,38 kNm < M_{Rd} = 89,52 kNm (54,0%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)47,87 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)47,87 kNm

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

<u>Przęsło B - C:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,47 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,22%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,47 kNm < M_{Rd} = 89,52 kNm (6,1%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 34,95 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 34,95 kN < V_{Rd1} = 83,84 kN (41,7%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,41 kNm

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

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)47,87 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)47,87 kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = (-)0,07 mm < a_{lim} = 2185/200 = 10,93 mm (0,6%)

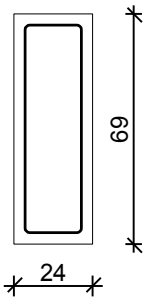
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 59,65 kN

Poz. 1.2.8. Belka żelbetowa w osi „3”

Zebranie obciążeń [kN/m]

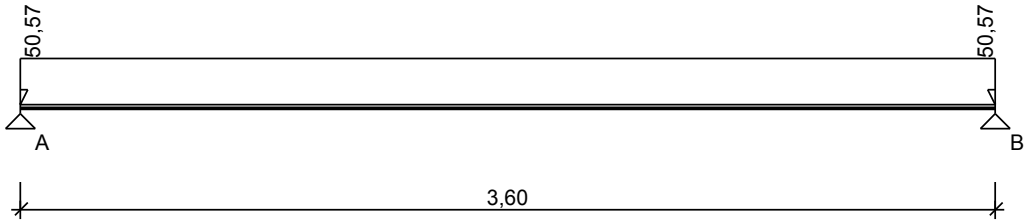
Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**				
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1	pasmo c = 6m	56,76	---	70,81
- ciężar własny belki	25*b*h =	4,14	1,1	4,55
- tynk cem.-wap. 1,5cm	$19*0{,}015*(b+0{,}03+2*(h-h_{pl}))$ =	0,47	1,3	0,61
	Σ q =	***61,37***		***75,98***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,69 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

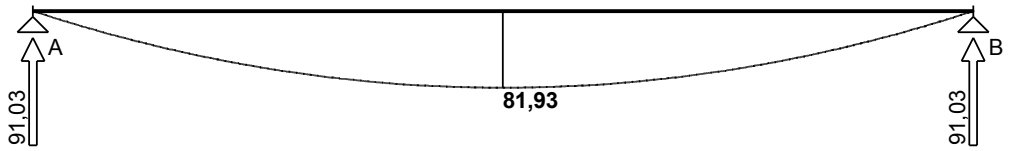
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

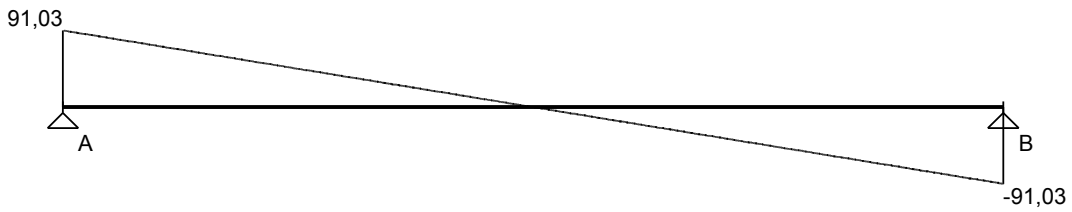
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 81,93 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,10 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,29%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 81,93 kNm < M_{Rd} = 118,23 kNm (69,3%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 52,29 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 52,29 kN < V_{Rd1} = 85,74 kN (61,0%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 81,26 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 81,26 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,15 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (23,0%)

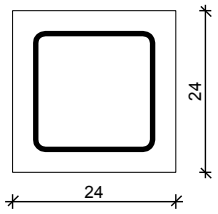
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 84,26 kN

Poz. 1.3 Nadproża żelbetowe
Poz. 1.3.1. Nadproża żelbetowe Nw-1.1 w osi „3”

Zebranie obciążeń [kN/m]

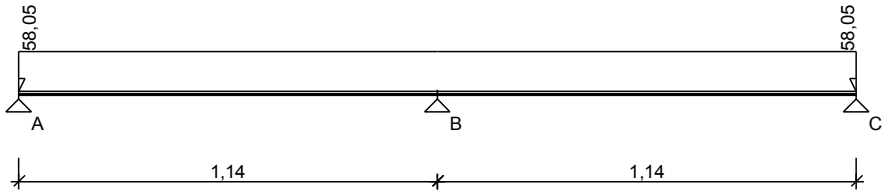
Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**				
- z płyty stropodachu poz.1.1.1 pasmo c=6m		56,76	---	70,81
- ściana murowana h = 1,7m	18*0,24*1,7 =	7,34	1,1	8,08
- tynk cem.-wap. 1,5cm na ścianie	2*19*0,015*1,7 =	0,97	1,3	1,26
- wieniec żelbetowy 24x24cm	25*0,24*0,24 =	1,44	1,2	1,73
- ciężar własny belki	25*b*h =	1,44	1,1	1,58
	Σ q =	***67,95***		***83,46***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,24 m**

Schemat statyczny nadproża



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

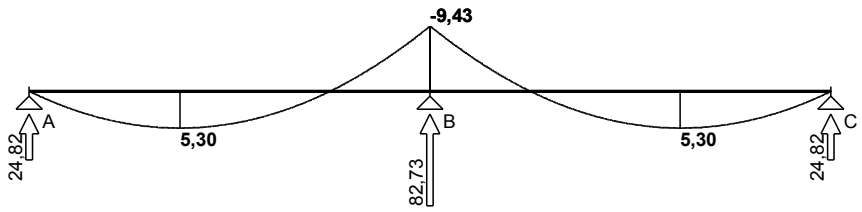
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

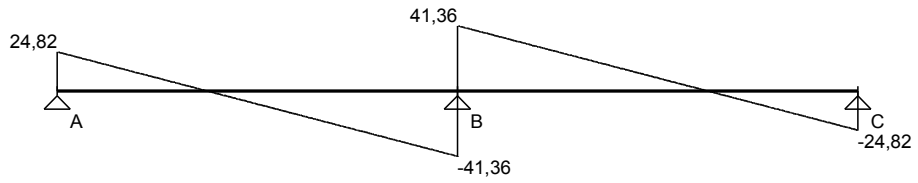
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,30 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 0,66 cm^2. Przyjęto **2ϕ12** o A_s = 2,26 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,30 kNm < M_{Rd} = 17,49 kNm (30,3%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)23,02 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)23,02 kN < V_{Rd1} = 38,62 kN (59,6%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,29 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,29 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,22 mm < a_{lim} = 1140/200 = 5,70 mm (3,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 34,31 kN

<u>Podpora B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)9,43 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 1,18 cm^2. Przyjęto **2ϕ12** o A_s = 2,26 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)9,43 kNm < M_{Rd} = 17,49 kNm (53,9%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)9,41 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)9,41 kNm

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

Przęsło B - C:

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,30 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 0,66 cm^2. Przyjęto **2ϕ12** o A_s = 2,26 cm^2 (r = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,30 kNm < M_{Rd} = 17,49 kNm (30,3%)

<u>Ścinanie:</u>

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

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 140 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 23,02 kN < V_{Rd1} = 38,62 kN (59,6%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,29 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,29 kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,22 mm < a_{lim} = 1140/200 = 5,70 mm (3,8%)

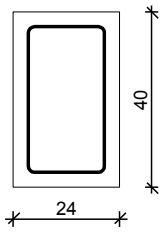
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 34,31 kN

Poz. 1.3.2. Nadproża żelbetowe Nw-2.1 w osi „4” i Nw-3.1 w osi „1”

Zebranie obciążeń [kN/m]

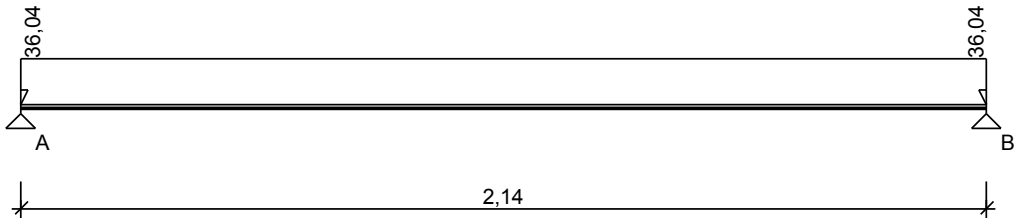
Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**				
- z płyty stropodachu poz.1.1.1 pasmo c=3m		28,38	---	35,41
- ściana murowana h = 1,2m	18*0,24*1,2 =	7,34	1,1	8,08
- tynk cem.-wap. 1,5cm na ścianie	2*19*0,015*1,2 =	0,68	1,3	0,89
- wieniec żelbetowy 24x24cm	25*0,24*0,24 =	1,44	1,2	1,73
- ciężar własny belki	25*b*h =	2,40	1,1	2,64
	Σ q =	***40,25***		***48,74***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,4 m**

Schemat statyczny nadproża



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

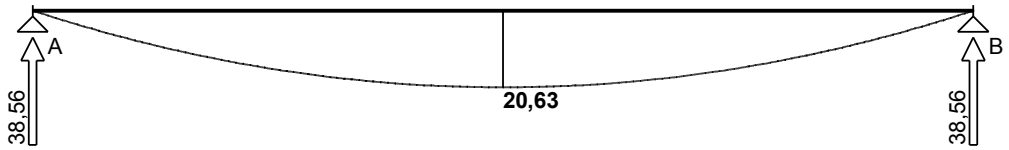
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

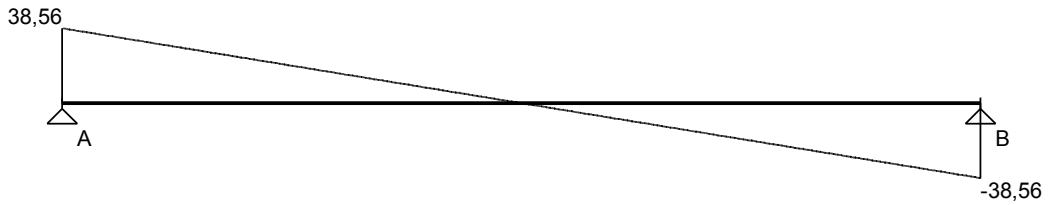
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 20,63 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 1,41 cm^2. Przyjęto **2ϕ12** o A_s = 2,26 cm^2 (r = 0,26%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 20,63 kNm < M_{Rd} = 32,69 kNm (63,1%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 21,41 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 21,41 kN < V_{Rd1} = 58,30 kN (36,7%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 20,49 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 20,49 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,281 mm < w_{lim} = 0,3 mm (93,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 2,09 mm < a_{lim} = 2140/200 = 10,70 mm (19,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 34,01 kN

Poz. 2.0. Elementy konstrukcyjne piwnic
Poz. 2.1. Strop piwnicy
Poz. 2.1.1. Płyta stropu piwnicy

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe				
- płytki gress		0,44	1,2	0,53
- wylewka betonowa zbrojona gr. 8cm	24*0,08 =	1,92	1,3	2,5
- folia PE		0,01	1,2	0,01
- styropian PS-E FS 20 gr. 10cm	0,45*0,10 =	0,05	1,2	0,05
- folia PE		0,01	1,2	0,01
- płyta żelbetowa monolityczna	25*h =	6,25	1,1	6,88
- tynk cem-wap gr. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,2	0,34
	Σ g =	**8,96**	1,15	**10,32**
	Σ g (bez ciężaru płyty) =	**2,71**		**3,44**
Obciążenia zmienne				
- obciążenie użytkowe		2	1,4	2,8
- obciążenie zastępcze od ścian działowych lekkich		0,25	1,4	0,35
	Σ p =	**2,25**	1,40	**3,15**
	Σ q =	**11,21**	1,2	**13,47**

Ciężar ściany działowej gr. 12cm z wyprawą h_s = 4,2 m

* bloczek z betonu komórkowego z gr.12cm	14*0,12 =	1,68	kN/m²
* tynk dwustronny cem.-wapienny gr.1,5cm	2*19*0,015 =	0,57	kN/m²
	Σ =	***2,25***	***kN/m²***

Obciążenie liniowe od ściany działowej gr. 12cm ***P = 9,45 kN/m***

Ciężar ściany działowej gr. 8cm z wyprawą h_s = 4,2 m

* bloczek z betonu komórkowego z gr.8cm	14*0,08 =	1,12	kN/m²
* tynk dwustronny cem.-wapienny gr.1,5cm	2*19*0,015 =	0,57	kN/m²
	Σ =	***1,69***	***kN/m²***

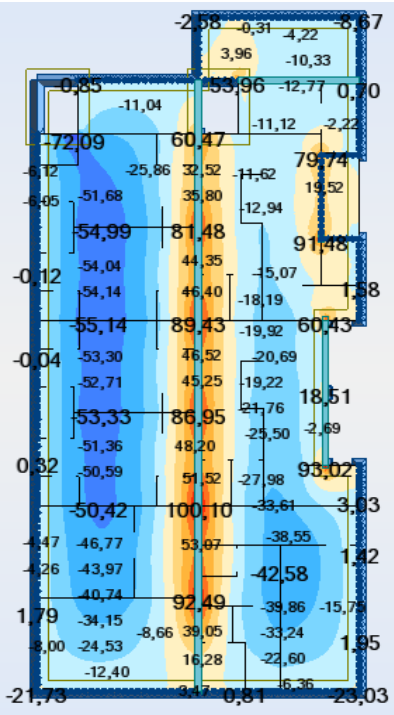
Obciążenie liniowe od ściany działowej gr. 8cm ***P = 7,1 kN/m***

Przyjęto płytę żelbetową grubości ***h = 0,25 m***

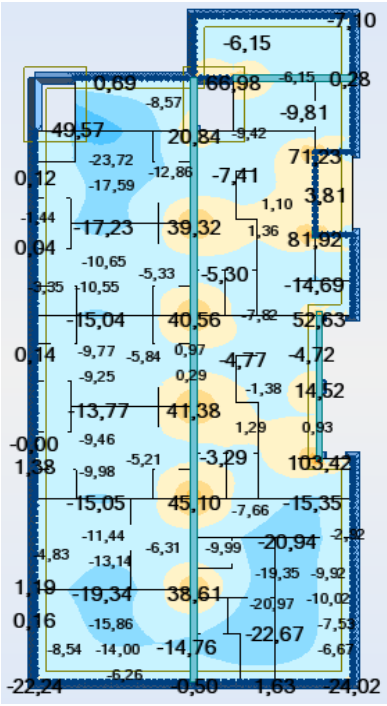
Beton: B30 **Stal:** A-IIIN B500B

Wykres momentów zginających

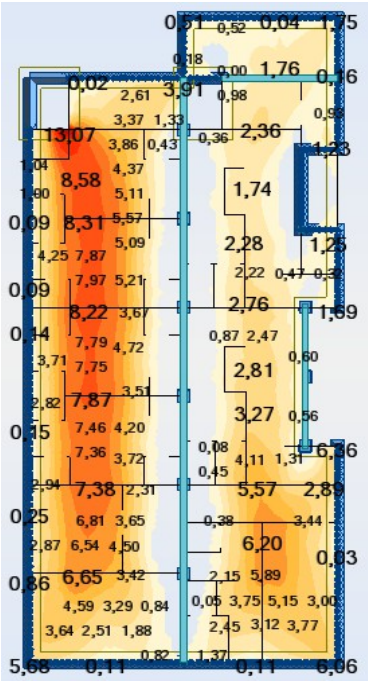
Mx



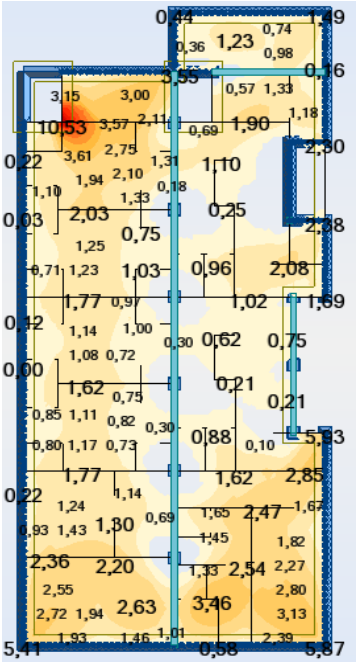
My



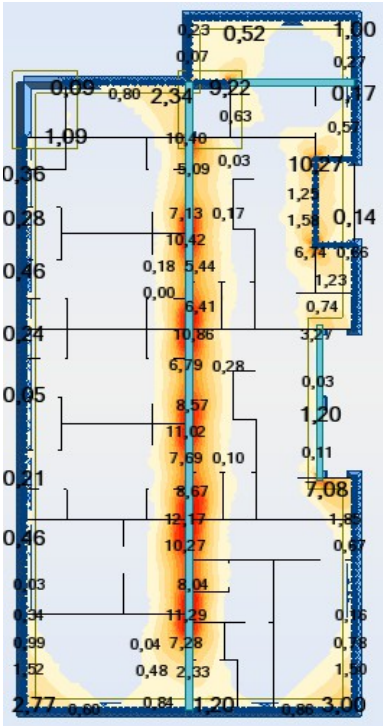
Zbrojenie dolne w kierunku x [cm²/m]



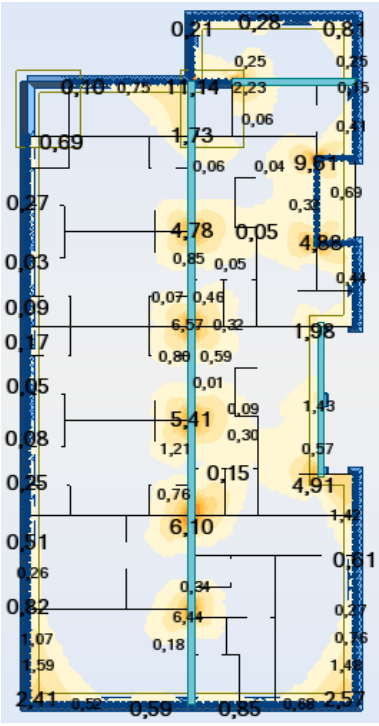
Zbrojenie dolne w kierunku y [cm²/m]



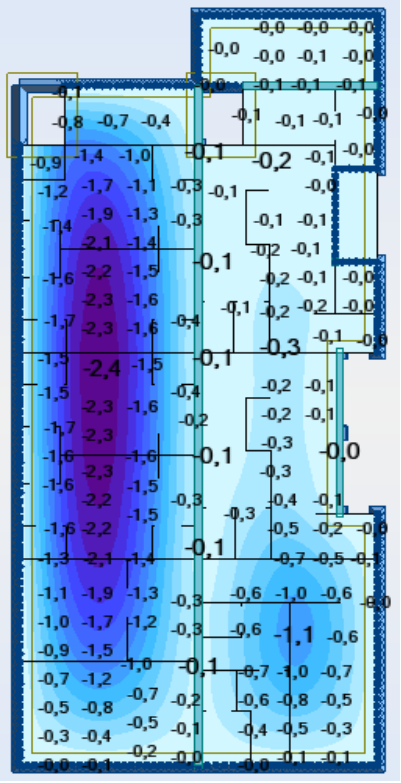
Zbrojenie górne w kierunku x [cm²/m]



Zbrojenie górne w kierunku y [cm²/m]



Ugięcie płyty

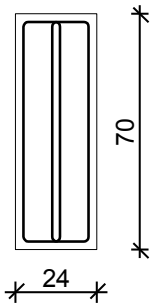


Poz. 2.2. Belki żelbetowe piwnic
Poz. 2.2.1. Belka żelbetowa w osi „3”

Zebranie obciążeń [kN/m]

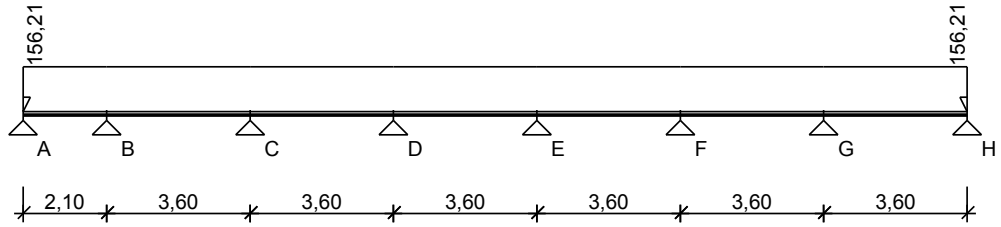
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty stropodachu. Poz. 1.1.1 pasmo c = 6m	44,52	---	52,45
- z płyty piwnic Poz. 2.1.1 pasmo c = 6m	67,26	---	80,81
- ściana murowana h=4,2m	20,54	---	23,07
- ciężar własny belki 25*b*h =	4,20	1,1	4,62
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,33	1,3	0,43
Σ q =	***136,85***		***161,39***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,7 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

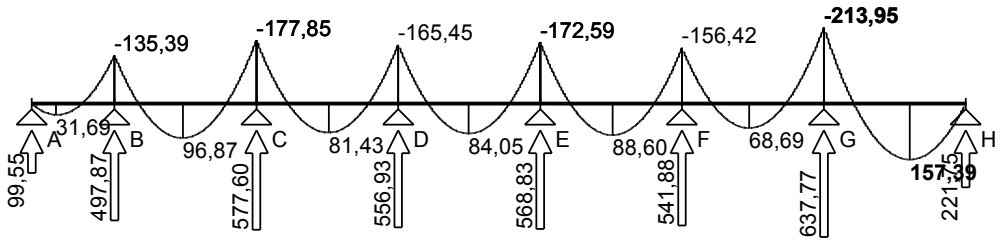
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

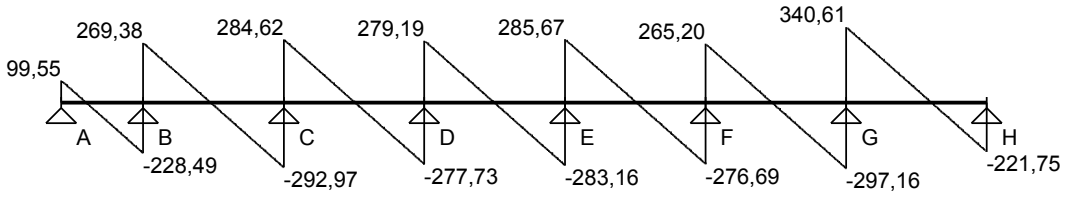
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 31,69 kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) As = 2,16 cm2. Przyjęto 2ϕ12 o As = 2,26 cm2 (r = 0,14%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 31,69 kNm < M_{Rd} = 62,14 kNm (51,0%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)106,02 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 280 mm** na odcinku 140,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)106,02 kN < V_{Rd3} = 360,46 kN (29,4%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 31,60 kNm

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

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)135,03 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)135,03 kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = (-)0,13 mm < a_{lim} = 2100/200 = 10,50 mm (1,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 209,17 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,287 mm < w_{lim} = 0,3 mm (95,8%)

Podpora B:

<u>Zginanie:</u>

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)135,39 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 5,06 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)135,39 kNm < M_{Rd} = 210,03 kNm (64,5%)

<u>SGU:</u>

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)135,03 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)135,03 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,213 mm < w_{lim} = 0,3 mm (71,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 96,87 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,56 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,28%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 96,87 kNm < M_{Rd} = 122,03 kNm (79,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)170,50 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 210 mm** na odcinku 126,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)170,50 kN < V_{Rd3} = 482,07 kN (35,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 96,61 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 96,61 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,272 mm < w_{lim} = 0,3 mm (90,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 3,21 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (17,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 273,47 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,276 mm < w_{lim} = 0,3 mm (92,1%)

Podpora C:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)177,85 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 6,74 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)177,85 kNm < M_{Rd} = 210,03 kNm (84,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)177,37 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)177,37 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,289 mm < w_{lim} = 0,3 mm (96,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 81,43 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 2,98 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,28%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 81,43 kNm < M_{Rd} = 122,03 kNm (66,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 162,15 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 220 mm** na odcinku 132,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 162,15 kN < V_{Rd3} = 458,77 kN (35,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 81,21 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 81,21 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,213 mm < w_{lim} = 0,3 mm (71,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 2,23 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (12,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 265,15 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,296 mm < w_{lim} = 0,3 mm (98,6%)

Podpora D:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)165,45 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 6,24 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)165,45 kNm < M_{Rd} = 210,03 kNm (78,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)165,00 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)165,00 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,267 mm < w_{lim} = 0,3 mm (88,9%)

Przęsło D - E:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 84,05 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,08 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,28%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 84,05 kNm < M_{Rd} = 122,03 kNm (68,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)160,69 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 220 mm** na odcinku 132,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)160,69 kN < V_{Rd3} = 460,15 kN (34,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 83,82 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 83,82 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,224 mm < w_{lim} = 0,3 mm (74,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,39 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (13,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 263,69 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,282 mm < w_{lim} = 0,3 mm (94,0%)

Podpora E:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)172,59 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 6,53 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)172,59 kNm < M_{Rd} = 210,03 kNm (82,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)172,13 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)172,13 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,279 mm < w_{lim} = 0,3 mm (93,1%)

Przęsło E - F:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 88,60 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,25 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,28%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 88,60 kNm < M_{Rd} = 122,03 kNm (72,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 163,20 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 220 mm** na odcinku 132,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 163,20 kN < V_{Rd3} = 460,15 kN (35,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 88,37 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 88,37 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,241 mm < w_{lim} = 0,3 mm (80,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,69 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (14,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 266,19 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,293 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,8%)

Podpora F:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)156,42 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 5,88 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)156,42 kNm < M_{Rd} = 210,03 kNm (74,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)156,00 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)156,00 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,251 mm < w_{lim} = 0,3 mm (83,6%)

Przęsło F - G:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 68,69 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 5,88 cm^2. Przyjęto **4ϕ16** o A_s = 8,04 cm^2 (r = 0,50%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 68,69 kNm < M_{Rd} = 92,37 kNm (74,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)175,63 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ8 co 210 mm** na odcinku 126,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)175,63 kN < V_{Rd3} = 476,28 kN (36,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 68,50 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 68,50 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,250 mm < w_{lim} = 0,3 mm (83,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,71 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (9,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 277,65 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,290 mm < w_{lim} = 0,3 mm (96,7%)

Podpora G:
Zginanie:
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)213,95 kNm

Przyjęto indywidualnie górą **6ϕ16** o A_s = 12,06 cm^2 (r = 0,76%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)213,95 kNm < M_{Rd} = 301,30 kNm (71,0%)

SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)213,38 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)213,38 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,221 mm < w_{lim} = 0,3 mm (73,8%)

Przęsło G - H:
Zginanie:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 157,39 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 5,95 cm^2. Przyjęto **6ϕ12** o A_s = 6,79 cm^2 (r = 0,43%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 157,39 kNm < M_{Rd} = 178,14 kNm (88,4%)

Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 219,08 kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi ϕ8 co 180 mm na odcinku 162,0 cm przy lewej podporze
i na odcinku 126,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 219,08 kN < $V_{Rd2,II}$ = 513,73 kN (42,6%)

SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 156,97 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 156,97 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,298 mm < w_{lim} = 0,3 mm (99,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 5,00 mm < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 mm (27,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 320,98 kN

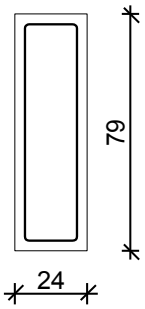
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,292 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,2%)

Poz. 2.2.2. Belka żelbetowa w osi „ A' ”

Zebranie obciążeń [kN/m]

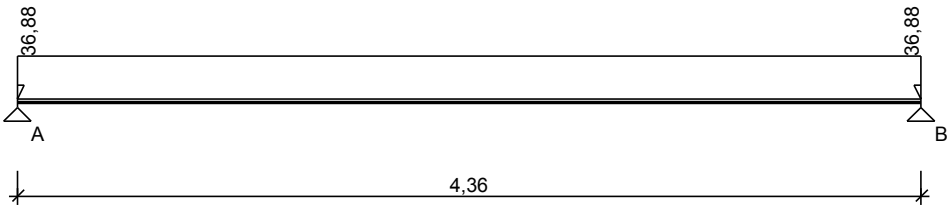
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty piwnic. Poz. 2.1.1 pasmo c = 2,3m	25,78	---	30,98
- ciężar własny belki 25*b*h =	4,74	1,1	5,21
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,53	1,3	0,69
Σ q =	***31,05***		***36,88***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,79 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

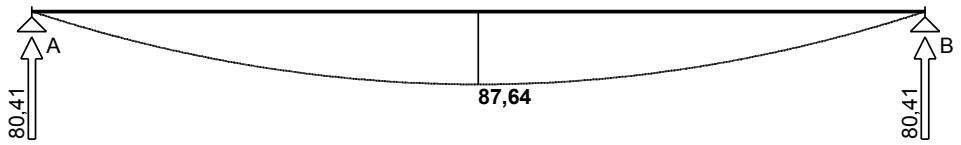
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

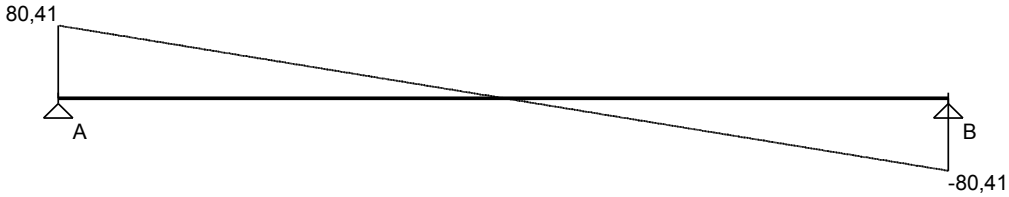
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

<u>Przęsło A - B:</u>

<u>Zginanie:</u>

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 87,64 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 2,85 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,25%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 87,64 kNm < M_{Rd} = 137,23 kNm (63,9%)

<u>Ścinanie:</u>

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)48,47 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)48,47 kN < V_{Rd1} = 97,84 kN (49,5%)

<u>SGU:</u>

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 86,52 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 86,52 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,208 mm < w_{lim} = 0,3 mm (69,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,34 mm < a_{lim} = 4360/200 = 21,80 mm (19,9%)

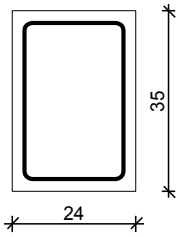
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 75,00 kN

Poz. 2.2.3. Belka żelbetowa przy osi „4”

Zebranie obciążeń [kN/m]

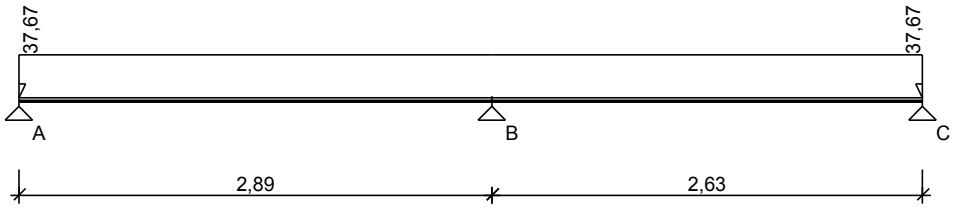
Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt.	współcz. obc.	obc. oblicz.
*** obciążenia stałe i zmienne**			
- z płyty piwnic. Poz. 2.1.1 pasmo c = 2,4m	26,9	---	32,33
- ciężar własny belki 25*b*h =	2,10	1,1	2,31
- tynk cem.-wap. 1,5cm 19*0,015*(b+0,03+2*(h-h_{pl})) =	0,28	1,3	0,36
Σ q =	***29,28***		***34,99***

GEOMETRIA BELKI



b = **0,24 m**
h = **0,35 m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3

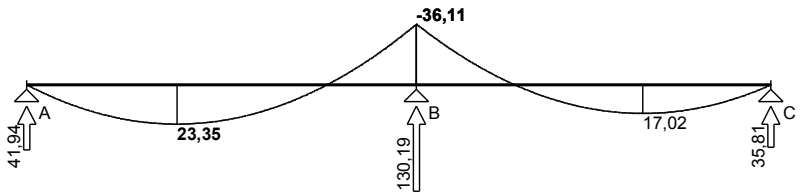
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Strzemiona:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica strzemion f_s = 8 mm

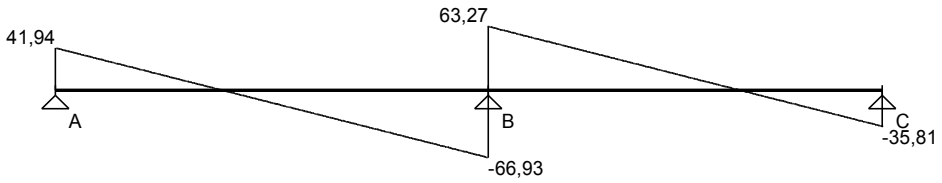
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 30 mm

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 23,35 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 1,81 cm^2. Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,45%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 23,35 kNm < M_{Rd} = 42,49 kNm (54,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)50,50 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f8 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)50,50 kN < V_{Rd1} = 56,40 kN (89,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 23,22 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 23,22 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,207 mm < w_{lim} = 0,3 mm (68,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 3,86 mm < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 mm (26,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 62,06 kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie:

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)36,11 kNm

Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,86 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (r = 0,60%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)36,11 kNm < M_{Rd} = 55,53 kNm (65,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)35,91 kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)35,91 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,224 mm < w_{lim} = 0,3 mm (74,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 17,02 kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm^2 (r = 0,45%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 17,02 kNm < M_{Rd} = 42,49 kNm (40,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 46,84 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f8 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 46,84 kN < V_{Rd1} = 56,40 kN (83,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 16,92 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 16,92 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,127 mm < w_{lim} = 0,3 mm (42,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,88 mm < a_{lim} = 2630/200 = 13,15 mm (14,3%)

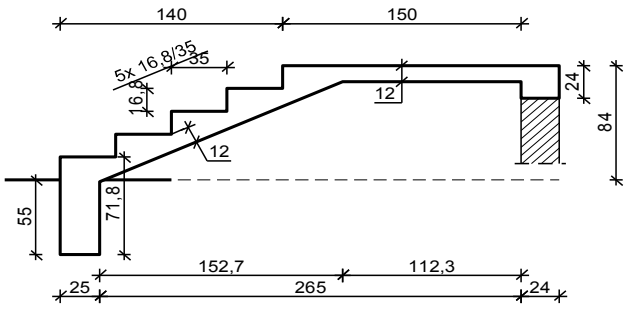
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 58,41 kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz. 3.0. Schody żelbetowe
Poz. 3.1. Schody żelbetowe Sch-1

Poz. 3.1.1. Geometria schodów

wysokość stopnia	h_s=	0,168	m
szerokość stopnia	b_s=	0,35	m
grubość płyty	$h_{pł}$=	0,12	m
kąt pochylenia płyty biegowej	α =	25,64	°



Poz. 3.1.2. Zestawienie obciążeń

Płyta biegowa

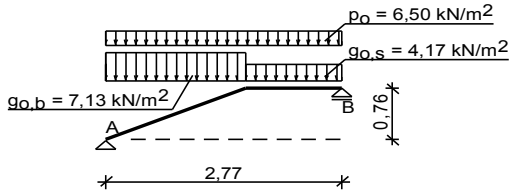
Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt. kN/m²	wsp. obc. γ_f	obc. oblicz. kN/m²
Obciążenia stałe				
- płytki gress	$(b_s+h_s)/b_s$*0,44 =	0,65	1,2	0,78
- stopnie	25*0,5*h_s =	2,10	1,1	2,31
- płyta żelbetowa	25*$h_{pł}$/cosα =	3,33	1,1	3,66
- tynk cem. wap. 1,5cm	19*0,015 /cosα =	0,32	1,3	0,41
	Σg =	**6,40**		**7,16**
Obciążenia zmienne				
- obciążenie użytkowe		5	1,3	6,5
	Σq =	**11,40**		**13,66**

Płyta spocznikowa

Wyszczególnienie obciążeń		obc. charakt. kN/m²	wsp. obc. γ_f	obc. oblicz. kN/m²
Obciążenia stałe				
- płytki gress		0,44	1,2	0,53
- płyta żelbetowa	25*$h_{pł}$ =	3,00	1,1	3,30
- tynk cem. wap. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,3	0,37
	Σg =	**3,73**		**4,20**
Obciążenia zmienne				
- obciążenie użytkowe		5	1,3	6,5
	Σq =	**8,73**		**10,70**

Poz. 3.1.3. Wymiarowanie schodów

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **C25/30** (B30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy r = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) f = 2,93

Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów ϕ = 10 mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów ϕ = 6 mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

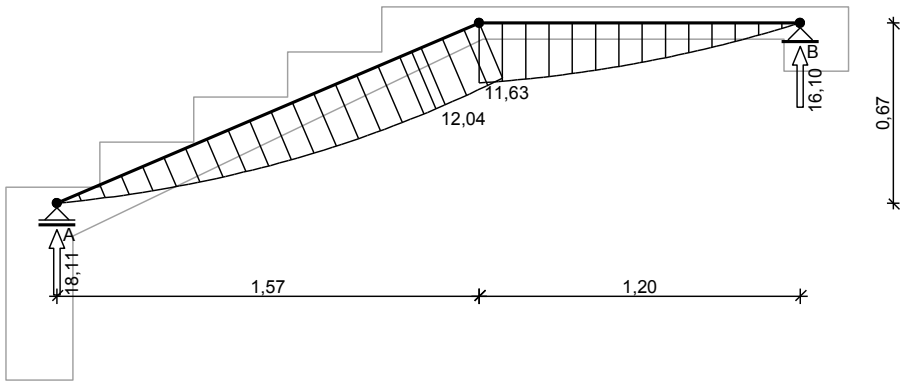
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 25 mm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 12,04 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A}$ = 18,11 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B}$ = 16,10 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



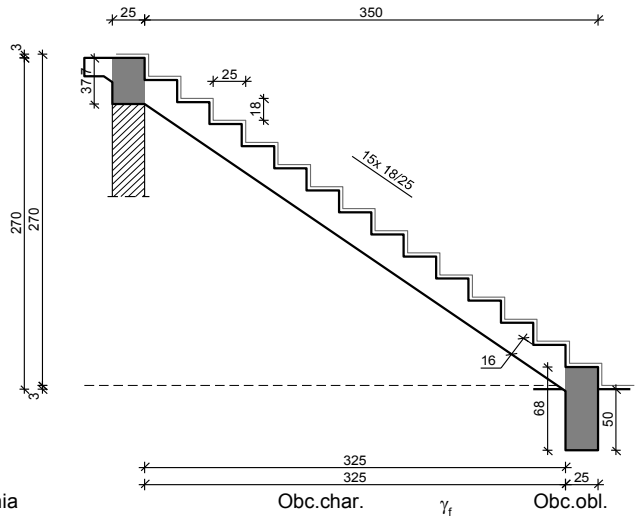
Zginanie:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,04 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,34 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 14,0 cm** o A_s = 5,61 cm^2/mb (r = 0,62%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 12,04 kNm/mb < M_{Rd} = 19,54 kNm/mb (61,6%)

Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 17,30 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 17,30 kN/mb < V_{Rd1} = 48,50 kN/mb (35,7%)

SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,06 kNm/mb
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,19 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,162 mm < w_{lim} = 0,3 mm (53,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 9,71 mm < a_{lim} = 2770/200 = 13,85 mm (70,1%)

Poz.3.2. Schody żelbetowe Sch-2

Bieg schodowy 1



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu	l_n = 3,50 m
Różnica poziomów spocznik	h = 2,70 m
Liczba stopni w biegu	n = 15 szt.
Grubość płyty biegu	**t = 16,0 cm**

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu	1,20 m

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m2]	4	1,3	5,2

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m2:0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+18,0/25,0)	0,76	1,2	0,91
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 18/25	7,18	1,1	7,9
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,35	1,2	0,42
	Σ:	8,29	1,11	9,23

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) → f_{cd} = 20,00 MPa, f_{ctd} = 1,33 MPa, E_{cm} = 32,0 GPa

Zbrojenie główne - płyta:

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia c_{nom} = 25 mm

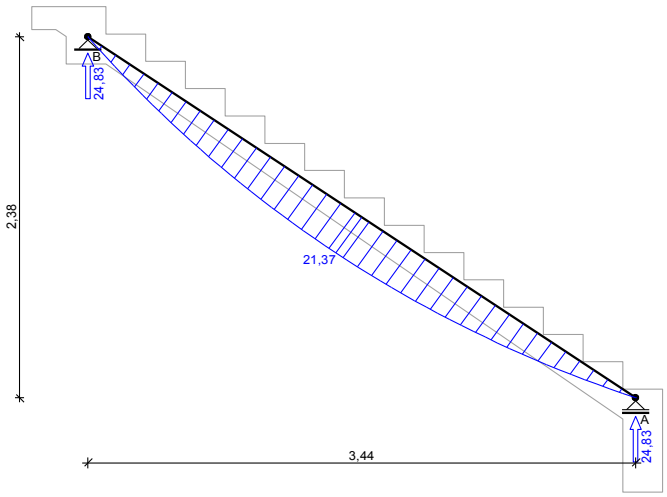
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 21,37 kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A}$ = $R_{Sd,B}$ =24,83 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęs M_{Sd} = 21,37 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 4,05 cm²/mb. Przyjęto **ϕ10 co 19,0 cm** o A_s = 4,13 cm²/mb (ρ = 0,32%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 21,37 kNm/mb < M_{Rd} = 21,82 kNm/mb (98,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 23,68 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 23,68 kN/mb < V_{Rd1} = 75,37 kN/mb (31,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 18,20 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 14,35 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,233 mm < w_{lim} = 0,3 mm (77,7%)

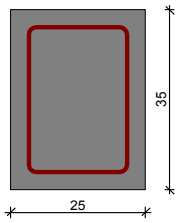
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 14,87 mm < a_{lim} = 3443/200 = 17,21 mm (86,4%)

GEOMETRIA BELKI B

Wymiary przekroju:

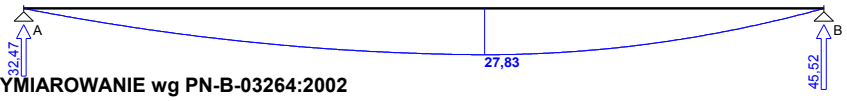
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm

Wysokość przekroju h = 35,0 cm



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

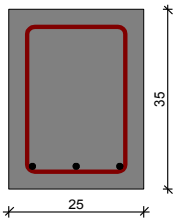
Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 27,83 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 2,23 cm². Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm² (ρ = 0,44%)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 27,83 kNm < M_{Rd} = 41,58 kNm (67,0%)



Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)31,34 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)31,34 kN < V_{Rd1} = 63,63 kN (49,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 23,36 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 23,36 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,210 mm < w_{lim} = 0,3 mm (70,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,87 mm < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 mm (33,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 35,83 kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Bieg schodowy 2

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu l_n = 4,20 m

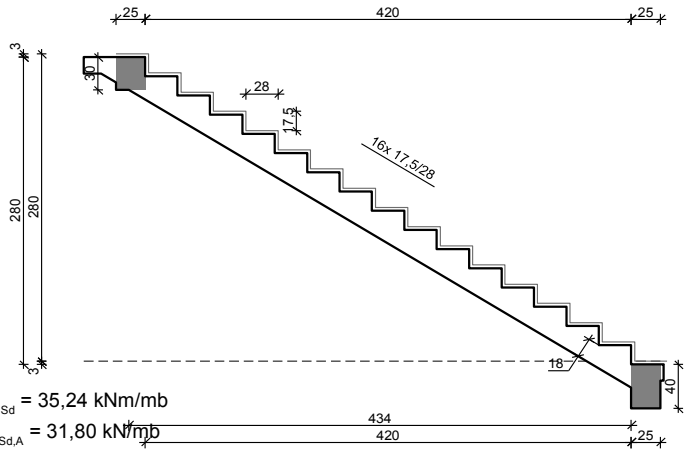
Różnica poziomów spocznik h = 2,80 m

Liczba stopni w biegu n = 16 szt.

Grubość płyty biegu **t = 18,0 cm**

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,20 m



WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

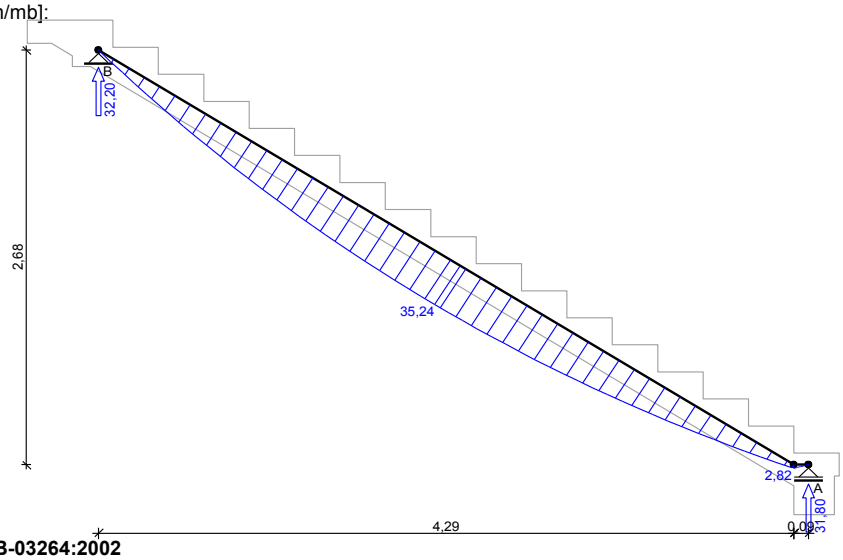
Przęsło A-B: maksymalny moment oblicze M_{Sd} = 35,24 kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A}$ = 31,80 kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B}$ = 32,20 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęs M_{Sd} = 35,24 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 5,83 cm²/mb. Przyjęto **ϕ10 co 10,0 cm** o A_s = 7,85 cm²/mb (ρ = 0,52%)

(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 35,24 kNm/mb < M_{Rd} = 46,76 kNm/mb (75,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 31,19 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 31,19 kN/mb < V_{Rd1} = 88,88 kN/mb (35,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 30,07 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 23,83 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,158 mm < w_{lim} = 0,2 mm (79,0%)

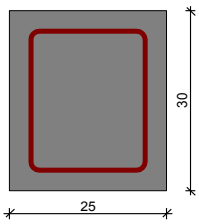
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 21,42 mm < a_{lim} = 4380/200 = 21,90 mm (97,8%)

GEOMETRIA BELKI A

Wymiary przekroju:

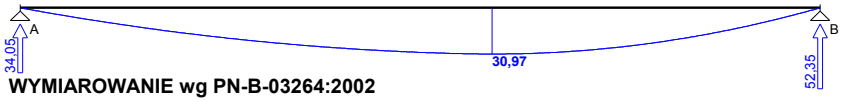
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm

Wysokość przekroju h = 30,0 cm



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

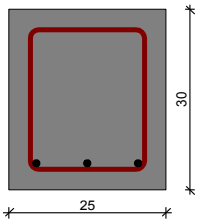
Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 30,97 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,03 cm². Przyjęto **3ϕ12** o A_s = 3,39 cm² (ρ = 0,53%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 30,97 kNm < M_{Rd} = 34,45 kNm (89,9%)



Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)37,70 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)37,70 kN < V_{Rd1} = 56,68 kN (66,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 25,94 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 25,94 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,291 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 8,71 mm < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 mm (60,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 41,05 kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

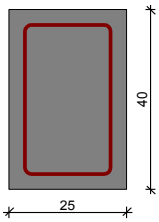
WYNIKI - BELKA B:

GEOMETRIA BELKI B

Wymiary przekroju:

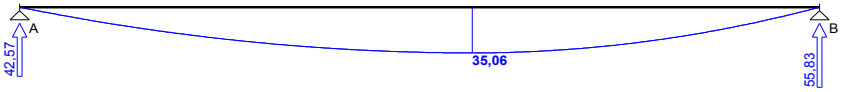
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm

Wysokość przekroju h = 40,0 cm



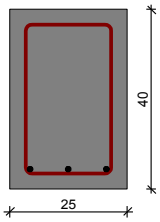
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 35,06 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 2,41 cm². Przyjęto **3**ϕ**12** o A_s = 3,39 cm² (ρ = 0,38%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 35,06 kNm < M_{Rd} = 48,70 kNm (72,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)36,68 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)36,68 kN < V_{Rd1} = 69,88 kN (52,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 29,65 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 29,65 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,246 mm < w_{lim} = 0,3 mm (81,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 4,35 mm < a_{lim} = 2890/200 = 14,45 mm (30,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt}$ = 44,27 kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz. 4.0. Ściany

Ściana murowana zewnętrzna gr. 24cm

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe – okładzina				
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,3	0,37
- wełna mineralna gr.15cm	2*0,15 =	0,3	1,3	0,39
- mur z cegły silikatowej gr. 24cm	18*0,24 =	4,32	1,1	4,75
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,3	0,37
	Σ g =	**5,19**	1,13	**5,88**

Ściana murowana wewnętrzna gr. 24cm

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe – okładzina				
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm dwustronny	2*19*0,015 =	0,57	1,3	0,74
- mur z cegły silikatowej gr. 24cm	18*0,24 =	4,32	1,1	4,75
	Σ g =	**4,89**	1,12	**5,49**

Ściana żelbetowa zewnętrzna gr. 24cm

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe – okładzina				
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,3	0,37
- wełna mineralna gr.15cm	2*0,15 =	0,3	1,3	0,39
- ściana żelbetowa gr. 24cm	25*0,24 =	6	1,1	6,6
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm	19*0,015 =	0,29	1,3	0,37
	Σ g =	**6,87**	1,13	**7,73**

Ściana żelbetowa wewnętrzna gr. 24cm

Wyszczególnienie obciążeń		*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
Obciążenia stałe – okładzina				
- tynk cem.-wapienny gr. 1,5cm dwustronny	2*19*0,015 =	0,57	1,3	0,74
- ściana żelbetowa gr. 24cm	25*0,24 =	6	1,1	6,6
	Σ g =	**6,57**	1,12	**7,34**

Poz. 4.1. Zebranie obciążeń pionowych na ściany fundamentowe

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m²*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m²*
- płyta stropodachu Poz.1.1.1 - bez worka śnieżnego	7,42	1,18	8,74
- płyta stropodachu Poz.1.1.1 - z workiem śnieżnym	9,46	1,25	11,8
- płyta stropu piwnic	11,21	1,2	13,47

Poz. 4.1.1. Ściana w osi „1" pomiędzy osiami „A-J", Ściana w osiach „I", „J" i „ J' " Ściana w osi „4" pomiędzy osiami „ H-J' "

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 1,6m	10,99	---	12,37
Σ g =	**10,99**	1,13	**12,37**

Poz. 4.1.2. Ściana w osi „2" pomiędzy osiami „A'-H"

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 4,20m	20,54	---	23,07
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 3,3m	21,68	---	24,23
- z płyty poz. 1.1.1 c= 4,5m	33,39	---	39,34
- z płyty poz. 2.1.1 c=3m	33,63	---	40,41
Σ g =	**109,24**	1,16	**127,04**

Poz. 4.1.3. Ściana w osi „4" pomiędzy osiami „A-I"

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 4,20m	20,54	---	23,07
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 3,3m	21,68	---	24,23
- z płyty poz. 1.1.1 c= 3m	28,38	---	35,41
- z płyty poz. 2.1.1 c=3m	33,63	---	40,41
Σ g =	**104,23**	1,18	**123,11**

Poz. 4.1.4. Ściana w osi „A" pomiędzy osiami „1-3"

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 5,70m	29,58	---	33,53
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 1,6m	10,51	---	11,75
- z płyty poz. 1.1.1 c= 1,2m	8,90	---	10,49
Σ g =	**49**	1,14	**55,77**

Poz. 4.1.5. Ściana w osi „A" pomiędzy osiami „3-4"

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 5,70m	29,58	---	33,53
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 1,6m	10,51	---	11,75
- z płyty poz. 1.1.1 c= 1,2m	8,90	---	10,49
- z płyty poz. 2.1.1 c= 1,2m	13,45	---	16,16
Σ g =	**62,45**	1,15	**71,93**

Poz. 4.1.6. Ściana w osi „ A' " pomiędzy osiami „2-4"

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 4,20m	22,84	---	25,89
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 3,3m	21,68	---	24,23
- z płyty poz. 1.1.1 c= 2,7m	20,03	---	23,60
- z płyty poz. 2.1.1 c= 2m	22,42	---	26,94
Σ g =	**86,97**	1,16	**100,65**

Poz. 4.1.7. Ściany przy szachtach pomiędzy osiami „A'-B”

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 4,20m	22,84	---	25,89
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 3,3m	21,68	---	24,23
- z płyty poz. 1.1.1 c= 1,5m	11,13	---	13,11
- z płyty poz. 2.1.1 c= 1,5m	16,82	---	20,20
Σ g =	**72,46**	1,15	**83,43**

Poz. 4.1.8. Ściana przy szachtach wzdłuż osi „4”

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana murowana gr. 24cm h_{sum} = 3,30m	14,26	---	15,68
- z płyty poz. 2.1.1 c= 2,3m	25,78	---	30,98
Σ g =	**40,04**	1,17	**46,66**

Poz. 4.1.9. Ściana przy szachtach wzdłuż osi „4”

Wyszczególnienie obciążeń	*obc. charakt. kN/m*	*wsp. obc.*	*obc. oblicz. kN/m*
Obciążenia			
- ściana żelbetowa gr. 24cm hsum = 3,30m	14,26	---	15,68
- z płyty poz. 2.1.1 c= 2,1m	23,54	---	28,28
Σ g =	**37,8**	1,16	**43,97**

Poz. 5.0. Słupy żelbetowe

Poz. 5.1. Słupy żelbetowe S-1 w osi „1” pomiędzy „B-I” - sztuk:8

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	13,62	1,1	14,99
- reakcja z pozycji 1.2.1	82,48	---	98,98
Suma obciążeń w poziomie fundamentów $\Sigma N_0 =$	***96,11***		***113,97***

Przyjęto słup o przekroju: 24x24cm

Poz. 5.2. Słupy żelbetowe S-2, S-3, S-4 w osi „3” pomiędzy „B-H” - sztuk:7

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	13,62	1,1	14,99
- reakcja z pozycji 1.1.1	160,27	---	188,83
- reakcja z pozycji 2.2.1	531,72	---	638,06
Suma obciążeń w poziomie fundamentów $\Sigma N_0 =$	***705,61***		***841,87***

Przyjęto słup o przekroju: 24x24cm

Poz. 5.3. Słup żelbetowy S-5 w osiach „2-H” - sztuk:1

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	13,62	1,1	14,99
- reakcja z pozycji 1.2.7	124,20	---	149,04
- reakcja z pozycji 2.1.1	60,53	---	72,73
Suma obciążeń w poziomie fundamentów $\Sigma N_0 =$	***198,36***		***236,76***

Przyjęto słup o przekroju: 24x24cm

Poz. 5.4. Słup żelbetowy S-6, S-9, S-10 w osiach „I-1” do „I-4” - sztuk:4

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	13,62	1,1	14,99
- reakcja z pozycji 1.2.8	75,86	---	91,03
- reakcja z pozycji 1.2.2			
- reakcja z zadaszenia wejścia	266,33	---	319,60
Suma obciążeń w poziomie fundamentów $\Sigma N_0 =$	***355,81***		***425,62***

Przyjęto słup o przekroju: 24x24cm

Poz. 5.5. Słup żelbetowy S-7 w osiach „A'-4” - sztuk:1

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	13,62	1,1	14,99
- reakcja z pozycji 1.2.5	288,70	---	346,44
- reakcja z pozycji 1.2.6	41,01	---	49,21
- reakcja z pozycji 2.2.2	67,01	---	80,41
Suma obciążeń w poziomie fundamentów $\Sigma N_0 =$	***343,33***		***491,05***

Przyjęto słup o przekroju: 24x73cm w piwnicy
24x34cm na parterze

Poz. 5.6. Słup żelbetowy S-8 w osiach „I" - sztuk:2

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	3,6	1,1	3,96
- reakcja z zadaszenia wejścia	22,38	---	26,86
Suma obciążeń w poziomie belki Poz.1.2.2 $\Sigma N_0 =$	***25,98***		***30,82***

Poz. 5.7. Słup żelbetowy S-11 przy osi „4" - sztuk:3

Wyszczególnienie obciążeń	obc. charakt. [kN]	współ. obc. γ_f	obc. oblicz. [kN]
- ciężar własny słupa + tynk (obc. zastępcze)	3,6	1,1	3,96
- reakcja z Poz.2.2.3	108,49	---	130,19
Suma obciążeń w poziomiefundamentów $\Sigma N0 =$	***112,09***		***134,15***

Przyjęto słup o przekroju: 24x24cm w piwnicy

Poz.5.6. Trzpienie żelbetowe.

Poziom	Trzpień	Wymiar*[cm]*	Stal	Beton	Zbrojenie
PARTER	T-1.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-2.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-3.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-4.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-5.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-6.1	24x24	A-IIIN	B30	2#12+2#12
	T-7.1	24x36	A-IIIN	B30	2#12+3#12
	T-8.1	24x67	A-IIIN	B30	2#12+4#12

Poz. 6.0 Ławy fundamentowe

Parametry geotechniczne gruntu

	I_L / I_D	grupa kons.	N_D	N_c	N_B
Zwietrzelina gliniasta kredy piszącej	0,10	-	4,42	11,77	0,74

γ_m	g [m/s²]	$\Phi_u^{n/(r)}$ [°]	tgϕ / ctgϕ	$C_u^{n/(r)}$ [kPa]	$\rho_D^{n(r)}$ [t/m³]	$\rho_B^{n(r)}$ [t/m³]
0,9	9,81	18	0,29	28,0	1,90	1,90
		16,2	3,44	25,20	1,71	1,71

Poz. 6.1 Ława fundamentowa Ł-1 pod ścianę Poz.4.1.2, Poz.4.1.5, Poz.4.1.6, Poz.4.1.7

B [m]	L [m]	D_{min} [m]	B/L	q_f [kPa]	m	m*q_f [kPa]
0,5	24	0,60	0,02	*350,5*	0,81	***284***

q_{fN} = (1+0,3*B/L)*N_c*C_u+(1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*ρ_D*g+(1-(0,25*B/L))*N_B*B*ρ_B*g

Zebranie obciążeń na ławę

* z Poz. 4.1.2		127,04	kN/m
* Ława fundamentowa+grunt		7,26	kN/m
Razem na 1 m.b. ławy	**q =**	**134,30**	**kN/m**

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

B = ***0,5*** ***m***

q_{rs} = q/B q_{rs} = 268,60 kN/m² $q_{rs} < q_f$

Poz. 6.2 Ława fundamentowa Ł-2 pod ścianę Poz 4.1.3

B [m]	L [m]	D_{min} [m]	B/L	q_f [kPa]
0,5	24	0,60	0,02	*350,5*

Zebranie obciążeń na ławę

* z Poz. 4.1.3		123,11	kN/m
* Ława fundamentowa+grunt		7,26	kN/m
Razem na 1 m.b. ławy	**q =**	**130,37**	**kN/m**

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

B = ***0,5*** ***m***

q_{rs} = q/B q_{rs} = 260,74 kN/m² $q_{rs} < q_f$

Obliczenie naprężeń pod ławą

współczynnik Poissona	v= 0,31	
moduł ściśliwości gruntu	E_o= 36500	kPa
	l_{col}= 3,25	m
moment bezwładności ściany	I_{col}= 0,0012	m⁴
	E_{cm}= 31000000	kN/m²
miąższość warstwy podatnej	m= 0,1	m
odległość od krawędzi ławy do osi ściany	a= 0,12	m
$C=3*E_o/(2*(1-v^2)*(B*m^2)^{1/3})$	C= 354220,5	
$\beta=C*B^3*L*(l_{col}+h)/(36*E_{cm}*I_{col})$	β= 0,126	
κ=(0,5-a/B)/(1+1/β)	κ= 0,0290	

Naprężenia

q_{max}=q_{rs}*(1+6*κ)= 306,16 < 1,2*q_{ro}= 420,59 kN/m²

Poz. 6.3 Ława fundamentowa Ł-3 pod ściany Poz.4.1.1, Poz.4.1.4, Poz.4.1.8, Poz.4.1.9

B [m]	L [m]	D_{min} [m]	B/L	q_f [kPa]	m	m*q_f [kPa]
0,4	2,1	0,60	0,19	*375,4*	0,81	***304***

q_{fN} = (1+0,3*B/L)*N_c*C_u+(1+1,5*B/L)*N_D*D_{min}*ρ_D*g+(1-(0,25*B/L))*N_B*B*ρ_B*g

Zebranie obciążeń na ławę

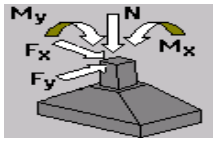
* z Poz. 4.1.4		55,77	kN/m
* Ława fundamentowa+grunt		5,81	kN/m
Razem na 1 m.b. ławy	**q =**	**61,58**	**kN/m**

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

B = ***0,4*** ***m***

q_{rs} = q/B q_{rs} = 153,94 kN/m² $q_{rs} < q_f$

Poz. 7.0. Stopy fundamentowe
Poz. 7.1. Stopa Sf-1 pod słupami S-1

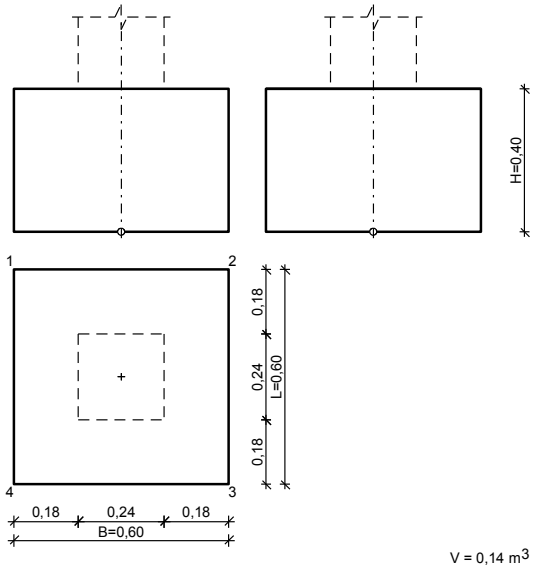


	N_{rs} [kN]	M_{rs} [kNm]	F_{rs} [kN]	$N_r = N_{rs} + G_r$
kierunek L	134,15	0	0	***142,86***

B [m]	***L [m]***	D_{min} [m]	***h [m]***	h_F [m]
0,6	0,6	1,00	0,40	0,00

średni ciężar stopy i gruntu ponad stopą $G_r = 22{,}0*B*L*D_{min}*1{,}1$ $G_r =$ 8,71 kN

SZKIC FUNDAMENTU



DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 21,0 kN/m^3

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy r = 24,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20{,}0$ 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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: b = 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 (l=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fN} = 264,0$ kN

$N_r = 143,4$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 264,0$ kN $= 213,8$ kN (67,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 51,0$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 51,0$ kN $= 36,7$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 42,46$ kNm

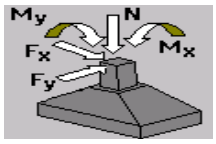
$M_o = 0,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 42,5$ kNm $= 30,6$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,33 cm, wtórne s''= 0,01 cm, całkowite s = 0,34 cm

$s = 0,34$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (34,0%)

Poz. 7.2. Stopa Sf-2 pod słupami S-2, S-3, S-4

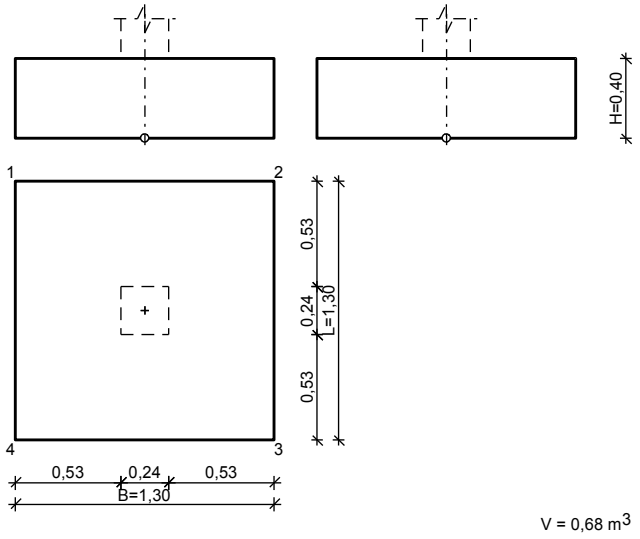


	N_{rs} [kN]	M_{rs} [kNm]	F_{rs} [kN]	$N_r = N_{rs} + G_r$
kierunek L	830,00	0	0	***870,90***

B [m]	***L [m]***	D_{min} [m]	***h [m]***	h_F ***[m]***
1,3	1,3	1,00	0,40	0,00

średni ciężar stopy i gruntu ponad stopą $G_r = 22{,}0*B*L*D_{min}*1{,}1$ $G_r =$ 40,9 kN

SZKIC FUNDAMENTU



DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 21,0 kN/m^3

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy r = 24,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20{,}0$ 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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: b = 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 (l=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fN} = 1254,6$ kN

$N_r = 872,5$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1254,6$ kN $= 1016,2$ kN (85,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 304,1$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 304,1$ kN $= 219,0$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 561,02$ kNm

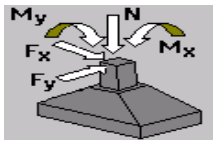
$M_o = 0,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 561,0$ kNm $= 403,9$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,92 cm, wtórne s''= 0,03 cm, całkowite s = 0,95 cm

$s = 0,95$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (94,9%)

Poz. 7.3. Stopa Sf-3 pod słupami S-5

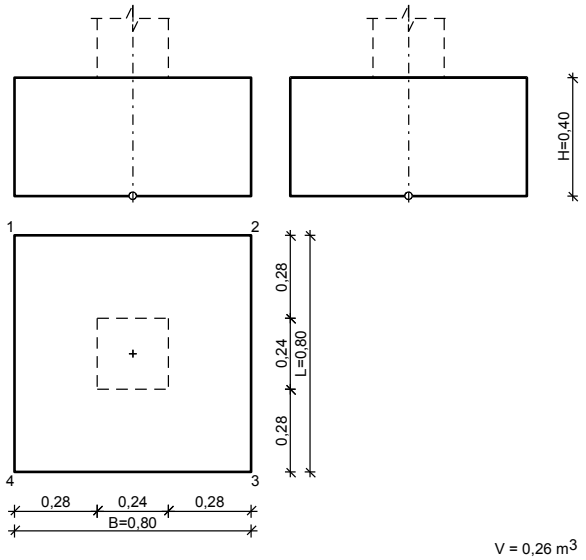


	N_{rs} [kN]	M_{rs} [kNm]	F_{rs} [kN]	$N_r = N_{rs} + G_r$
kierunek L	236,76	0	0	***252,25***

B [m]	***L [m]***	D_{min} [m]	***h [m]***	h_F [m]
0,8	0,8	1,00	0,40	0,00

średni ciężar stopy i gruntu ponad stopą $G_r = 22{,}0*B*L*D_{min}*1{,}1$ $G_r =$ 15,49 kN

SZKIC FUNDAMENTU



DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 21,0 kN/m^3

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy r = 24,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20{,}0$ 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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: b = 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 (l=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fN} = 470,9$ kN

$N_r = 255,6$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 470,9$ kN $= 381,5$ kN (67,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 90,9$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 90,9$ kN $= 65,4$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 100,85$ kNm

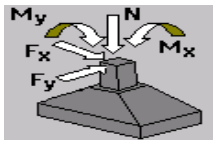
$M_o = 0,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 100,9$ kNm $= 72,6$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,43 cm, wtórne s''= 0,02 cm, całkowite s = 0,45 cm

$s = 0,45$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (44,7%)

Poz. 7.4. Stopa Sf-4 pod słupami S-6, S-9, S-10

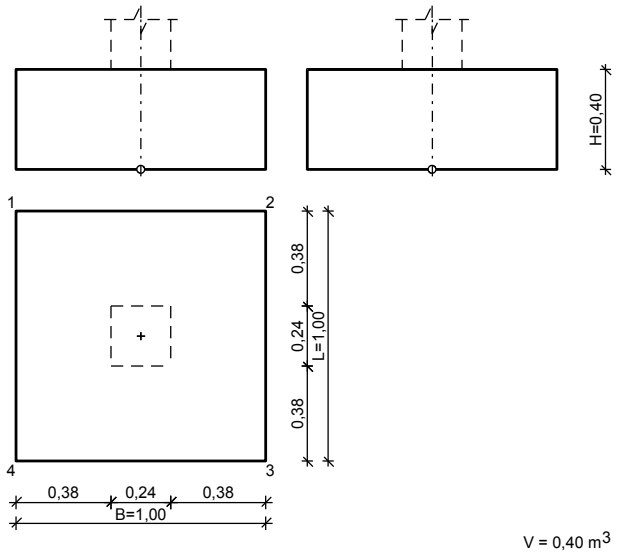


	N_{rs} [kN]	M_{rs} [kNm]	F_{rs} [kN]	$N_r = N_{rs} + G_r$
kierunek L	425,62	25	0	***449,82***

B [m]	***L [m]***	D_{min} [m]	***h [m]***	h_F [m]
1,0	1,0	1,00	0,40	0,00

średni ciężar stopy i gruntu ponad stopą $G_r = 22{,}0*B*L*D_{min}*1{,}1$ $G_r =$ 24,2 kN

SZKIC FUNDAMENTU



DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 21,0 kN/m^3

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

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy r = 24,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20{,}0$ 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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: b = 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 (l=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fN} = 631,0$ kN

$N_r = 454,8$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 631,0$ kN $= 511,1$ kN (89,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 158,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 158,5$ kN $= 114,1$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 25,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 224,66$ kNm

$M_o = 25,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 224,7$ kNm $= 161,8$ kNm (15,5%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,62 cm, wtórne s''= 0,02 cm, całkowite s = 0,64 cm

$s = 0,64$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (63,8%)

Poz. 7.5. Stopa fundamentowa Sf-5 pod słupa S-7

Parametry geotechniczne gruntu

	I_L / I_D	grupa kons.	N_D	N_c	N_B
Zwietrzelina gliniasta kredy piszącej	0,10	-	4,42	11,77	0,74

γ_m	g [m/s²]	$\Phi_u^{n/(r)}$ [°]	tgϕ / ctgϕ	$C_u^{n/(r)}$ [kPa]	$\rho_D^{n(r)}$ [t/m³]	$\rho_B^{n(r)}$ [t/m³]
0,9	9,81	18	0,29	28,0	1,90	1,90
		16,2	3,44	25,20	1,71	1,71

B [m]	L [m]	D_{min} [m]	B/L	q_f [kPa]
1,5	2	1,00	0,75	*536,0*

Zebranie obciążeń na ławę

* ze słupa S-7.2		491,05	kN
* Ława fundamentowa+grunt		72,60	kN
Razem na 1 m.b. ławy	**q =**	**563,65**	**kN**

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego

B = ***1,5*** ***m***

$q_{rs} = q/(B*L)$ $q_{rs} =$ 187,88 kN/m² $q_{rs} < q_f$

Obliczenie naprężeń pod ławą

współczynnik Poissona	$\nu = 0,31$	
moduł ściśliwości gruntu	$E_o = 36500$	kPa
	$l_{col} = 3,25$	m
moment bezwładności ściany	$I_{col} = 0,0012$	m⁴
	$E_{cm} = 31000000$	kN/m²
miąższość warstwy podatnej	$m = 0,1$	m
odległość od krawędzi ławy do osi ściany	$a = 0,12$	m
$C=3*E_o/(2*(1-\nu^2)*(B*m^2)^{1/3})$	$C = 245602,8$	
$\beta=C*B^3*L*(l_{col}+h)/(36*E_{cm}*I_{col})$	$\beta = 2,353$	
$\kappa=(0,5-a/B)/(1+1/\beta)$	$\kappa = 0,2948$	

Naprężenia

$\mathbf{q_{max}=q_{rs}*(1+6*\kappa)=}$ **520,15** **< 1,2*q_{ro}=** **643,23** **kN/m²**