

DEMIURG spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
Z siedzibą w Poznaniu przy ul. Płowiecka 11/2, 60-277 Poznań
www.demiurg.com.pl; biuro@demiurg.com.pl; tel./fax 0048 61 662 11 40;
SĄD REJONOWY POZNAŃ - NOWE MIASTO I WILDA W POZNANIU, VIII WYDZIAŁ
GOSPODARCZY KRAJOWEGO REJESTRU SĄDOWEGO
KRS 0000386710, NIP 779-23-93-070, REGON 301749386,
ING Oddział w Poznaniu 45 1050 1520 1000 0090 9019 2833

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych

INWESTYCJA	Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie		
ADRES INWESTYCJI	Ul. Okuniewska 115, 05-074 Halinów nr działki: 18/7, 18/8, 19/6, 66/71, 66/72		
INWESTOR	Gmina Halinów		
ADRES INWESTORA	ul. Spółdzielcza 1, 05-074 Halinów		
OBIEKT	Budynek szkolny		
AUTORZY	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS
KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jan Lekan	33/86/Pw	
KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ	mgr inż. Mikołaj Jankowski	WKP/0168/POOK/05	

Spis treści

1.	Zestawienie obciążeń.....	3
1.1.	Śnieg.....	3
1.2.	Wiatr.....	3
1.3.	Stropodach.....	3
1.4.	Strop.....	4
1.5.	Ściana zewnętrzna-nosna. Obciążenie ścianą zewnętrzną.....	4
1.6.	Eksploatacyjne – sale lekcyjne.....	4
1.7.	Eksploatacyjne – audytoria.....	4
1.8.	Eksploatacyjne - korytarze.....	4
1.9.	Strop bez obc. ciężarem własnym.....	4
1.10.	Obc. dla podciągów na I p. (bez ściany).....	5
1.11.	Obc. jedna kondygnacja.....	5
1.12.	Ściana wewnętrzna 24cm. Obciążenie ścianą zewnętrzną.....	5
2.	Obliczenia wytrzymałościowe poszczególnych elementów konstrukcyjnych.....	6
2.1.	POZ.1.1 Stopa fundamentowa 170x170x40cm.....	6
2.2.	POZ.1.2 Stopa fundamentowa 130x130x40cm.....	8
2.3.	POZ.1.3 Stopa fundamentowa 190x190x40cm.....	9
2.4.	POZ.1.4 Stopa fundamentowa 310x310x50cm.....	11
2.5.	POZ.1.5 Stopa fundamentowa 280x280x50cm.....	13
2.6.	POZ.1.6 Ława fundamentowa 140x40cm.....	15
2.7.	POZ.1.7 Ława fundamentowa 210x40cm.....	16
2.8.	POZ.1.8 Ława fundamentowa 75x40cm.....	18
2.9.	POZ.1.9 Stopa fundamentowa 210x210x40cm.....	19
2.10.	POZ.1.10 Płyta fundamentowa 377x424x40cm.....	20
2.11.	POZ.1.11 Ława fundamentowa 100x40cm.....	20
2.12.	POZ.2.1 Słup 24x50cm (obliczenia wykonane programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013).....	22
2.13.	POZ.2.2 Słup Ø40 cm (obliczenia wykonane programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013).....	24
2.14.	POZ.2.3 Słup Ø40 cm.....	26
2.15.	POZ.2.4 Słup 24x50cm.....	29
2.16.	POZ.2.5 Słup 30x40cm.....	31
2.17.	POZ.2.6 Słup Ø35 cm.....	32
2.18.	POZ.2.7 Trzpień 24x24cm.....	33
2.19.	POZ.2.8 Słup 42x24cm.....	33
2.20.	POZ.2.9 Trzpień 24x24cm.....	33
2.21.	POZ.2.10 Trzpień 24x42cm.....	34
2.22.	POZ.2.11 Trzpień 24x53cm.....	34
2.23.	POZ.2.12 Trzpień 24x50cm.....	34
2.24.	POZ.2.13 Trzpień 43x30cm.....	35
2.25.	POZ.2.14 Trzpień 24x40cm.....	35
2.26.	POZ.3.1 Belka 24x50cm.....	37
2.27.	POZ.3.2 Belka 24x60cm.....	41
2.28.	POZ.3.3 Belka 24x40cm.....	48
2.29.	POZ.3.4 Belka 35x60cm.....	57
2.30.	POZ.3.4a Podciąg 50x60cm.....	64
2.31.	POZ.3.5 Belka 24x80cm.....	68
2.32.	POZ.3.6 Belka 24x60cm.....	81
2.33.	POZ.3.7 Nadciąg 50x80cm.....	90
2.34.	POZ.3.7a Nadciąg 50x35cm.....	94
2.35.	POZ.3.8 Nadciąg 24x60cm.....	98
2.36.	POZ.3.9 Nadproże 24x25cm.....	102
2.37.	POZ.3.10 Nadproże 24x25cm.....	105
2.38.	POZ.3.11 Nadproże 24x25cm.....	109
2.39.	POZ.3.12 Nadproże 24x25cm.....	112
2.40.	POZ.3.13 Nadproże 24x35cm.....	114
2.41.	POZ.3.14 Nadproże 24x35cm.....	118
2.42.	POZ.3.15 Nadproże 24x35cm.....	119
2.43.	POZ.3.16 Nadproże 24x35cm.....	122
2.44.	POZ.3.17 Nadproże 24x25cm.....	123
2.45.	POZ.3.18 Podciąg 40x65cm.....	125
2.46.	POZ.3.19 Podciąg 30x65cm.....	131
2.47.	POZ.3.20 Podciąg 30x45cm.....	135
2.48.	POZ.3.21 Nadciąg 25x40cm.....	136
2.49.	POZ.3.22 Nadciąg 25x30cm.....	138
2.50.	Wylewka nad parterem.....	139
2.51.	Wylewka nad II piętrzem.....	142
2.52.	POZ.6.1 Schody na gruncie.....	144
2.53.	POZ.6.2 Schody na gruncie.....	144
2.54.	POZ.6.3 Schody żelbetowe płytowe.....	144

2.55.	POZ.6.4 Schody żelbetowe płytowe	150
2.56.	POZ.6.3a Schody żelbetowe płytowe	154
2.57.	POZ.6.5 Schody żelbetowe płytowe	159
2.58.	POZ.6.5a Schody żelbetowe płytowe	162
2.59.	POZ.6.6 Schody żelbetowe płytowe	165
2.60.	POZ.6.7 Schody żelbetowe płytowe	168
2.61.	POZ.7.3 Wykusze	170
2.62.	POZ.8.1 Strop FILIGRAN – sala audytoryjna	175
2.63.	POZ.8.2 Strop FILIGRAN – sale lekcyjne	179
2.64.	POZ.8.3 Strop FILIGRAN – sale lekcyjne	182
2.65.	POZ.8.4 Stropodach FILIGRAN	186
2.66.	POZ.8.5 Stropodach FILIGRAN	189
2.67.	POZ.8.6 Stropodach FILIGRAN	192
2.68.	POZ.9.1 Konstrukcja pod agregat	195
2.69.	POZ.9.2 Konstrukcja pod agregat	197
2.70.	POZ.9.3 Konstrukcja pod agregat	198
2.71.	POZ.9.4 Konstrukcja pod agregat	199

1. Zestawienie obciążeń

1.1. Śnieg.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	ψ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> q _k = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 3,5 st. -> C1=0,8) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
Σ:		0,72	1,50	--	1,08

1.2. Wiatr.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	ψ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=150 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=12,0 m, -> C _e =1,04, budowla zamknięta, wymiary budynku H=12,0 m, B=47,0 m, L=23,5 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, beta=1,80) [0,393kN/m ²]	0,39	1,50	0,00	0,59
2.	Obciążenie wiatrem dolnej połaci nawietrznej dachu jednospadowego wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2 (strefa I, H=150 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=12,0 m, -> C _e =1,04, budowla zamknięta, wymiary budynku H=12,0 m, B=23,5 m, L=47,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 3,5 st. -> wsp. aerodyn. C=-0,9, beta=1,80) [-0,505kN/m ²]	-0,51	1,50	0,00	-0,77
3.	Obciążenie wiatrem górnej połaci nawietrznej dachu jednospadowego wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2 (strefa I, H=150 m n.p.m. -> q _k = 0,30kN/m ² , teren A, z=H=12,0 m, -> C _e =1,04, budowla zamknięta, wymiary budynku H=12,0 m, B=23,5 m, L=47,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 3,5 st. -> wsp. aerodyn. C=-0,5, beta=1,80) [-0,281kN/m ²]	-0,28	1,50	0,00	-0,42

1.3. Stropodach.

Stropodach nad salami lekcyjnymi i korytarzami.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	ψ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lepik, papa grub. 1 cm [11,0kN/m ³ ·0,01m]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 60 cm [2,0kN/m ³ ·0,60m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Bełton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 16 cm [25,0kN/m ³ ·0,16m]	4,00	1,30	--	5,20
4.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 1,5 cm [12,0kN/m ³ ·0,015m]	0,18	1,30	--	0,23
Σ:		5,49	1,30	--	7,13

Stropodach nad salą audytoryjną.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	ψ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lepik, papa grub. 1 cm [11,0kN/m ³ ·0,01m]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 60 cm [2,0kN/m ³ ·0,60m]	1,20	1,30	--	1,56
3.	Bełton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 16 cm [25,0kN/m ³ ·0,16m]	4,00	1,30	--	5,20
4.	Podwieszone instalacje	0,20	1,30	--	0,26
5.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 2 cm [12,0kN/m ³ ·0,02m]	0,24	1,30	--	0,31
Σ:		5,75	1,30	--	7,47

1.4. Strop.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wykładzina wielowarstwowa z PCW o grubości 1,9 mm (na położenie, butaprenie) [0,070kN/m ²]	0,07	1,30	--	0,09
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ -0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ -0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 16 cm [25,0kN/m ³ -0,16m]	4,00	1,30	--	5,20
5.	Podwieszane instalacje	0,20	1,30	--	0,26
6.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 2 cm [12,0kN/m ³ -0,02m]	0,24	1,30	--	0,31
Σ :		5,37	1,30	--	6,98

1.5. Ściana zewnętrzna-nosna. Obciążenie ścianą zewnętrzną

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm, dług. 3,00 m [((19,0kN/m ³ -0,03m)-3,15m):3,15m]	0,57	1,30	--	0,74
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm, dług. 3,00 m [((19,000kN/m ³ -0,24m)-3,15m):3,15m]	4,56	1,30	--	5,93
3.	Styropian grub. 20 cm, dług. 3,00 m [((0,45kN/m ³ -0,20m)-3,15m):3,15m]	0,09	1,30	--	0,12
Σ :		5,22	1,30	--	6,79

1.6. Eksploatacyjne – sale lekcyjne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

1.7. Eksploatacyjne – audytoria

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,50	3,90
Σ :		3,00	1,30	--	3,90

1.8. Eksploatacyjne - korytarze.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,5kN/m ²]	2,50	1,30	0,60	3,25
Σ :		2,50	1,30	--	3,25

1.9. Strop bez obc. ciężarem własnym.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wykładzina wielowarstwowa z PCW o grubości 1,9 mm (na położenie, butaprenie) [0,070kN/m ²]	0,07	1,30	--	0,09
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ -0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ -0,05m]	0,02	1,30	--	0,03

4. Warstwa gipsowa bez piasku grub. 3 cm
[12,0kN/m³ · 0,03m]

0,36 1,30 -- 0,47

□: **1,29** 1,30 -- **1,68**

1.10. Obc dla podciągów na lp. (bez ściany)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	□ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 3,5 st. -> C1=0,8) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	--	1,08
2.	Stropodach	4,51	1,30	--	5,86
3.	Obc eksploatacyjne	2,50	1,30	--	3,25
4.	Strop nad lp.	6,66	1,30	--	8,66
□:		14,39	1,31	--	18,85

1.11. Obc jedna kondygnacja

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	□ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obc eksploatacyjne	2,50	1,30	--	3,25
2.	Strop nad lp.	6,66	1,30	--	8,66
□:		9,16	1,30	--	11,91

1.12. Ściana wewnętrzna 24cm. Obciążenie ścianą zewnętrzną

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	□ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm, dług. 3,00 m [((19,0kN/m ³ · 0,03m) · 3,15m) : 3,15m]	0,57	1,30	--	0,74
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 24 cm [9,000kN/m ³ · 0,24m]	2,16	1,30	--	2,81
3.	Styropian grub. 20 cm, dług. 3,00 m [((0,45kN/m ³ · 0,20m) · 3,15m) : 3,15m]	0,09	1,30	--	0,12
□:		2,82	1,30	--	3,67

2. Obliczenia wytrzymałościowe poszczególnych elementów konstrukcyjnych

2.1. POZ.1.1 Stopa fundamentowa 170x170x40cm

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

$B = 1,70 \text{ m}$ $L = 1,70 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	398,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{fcd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\gamma_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 2243,1 \text{ kN}$
 $N_r = 481,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 1816,9 \text{ kN}$ (26,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fr} = 231,4 \text{ kN}$
 $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fr} = 166,6 \text{ kN}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 3,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 393,43 \text{ kNm}$
 $M_o = 3,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 283,3 \text{ kNm}$ (1,1%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Osiadanie pierwotne $s' = 0,34 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,40 \text{ cm}$
 $s = 0,40 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (40,2%)

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]
1	481,7	2243,1	0,21	26,5	0,00	481,7	2243,1	0,21	26,5

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,60 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 101,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 283,2 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 101,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 283,2 \text{ kN} \quad (35,9\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,65 \text{ cm}^2$

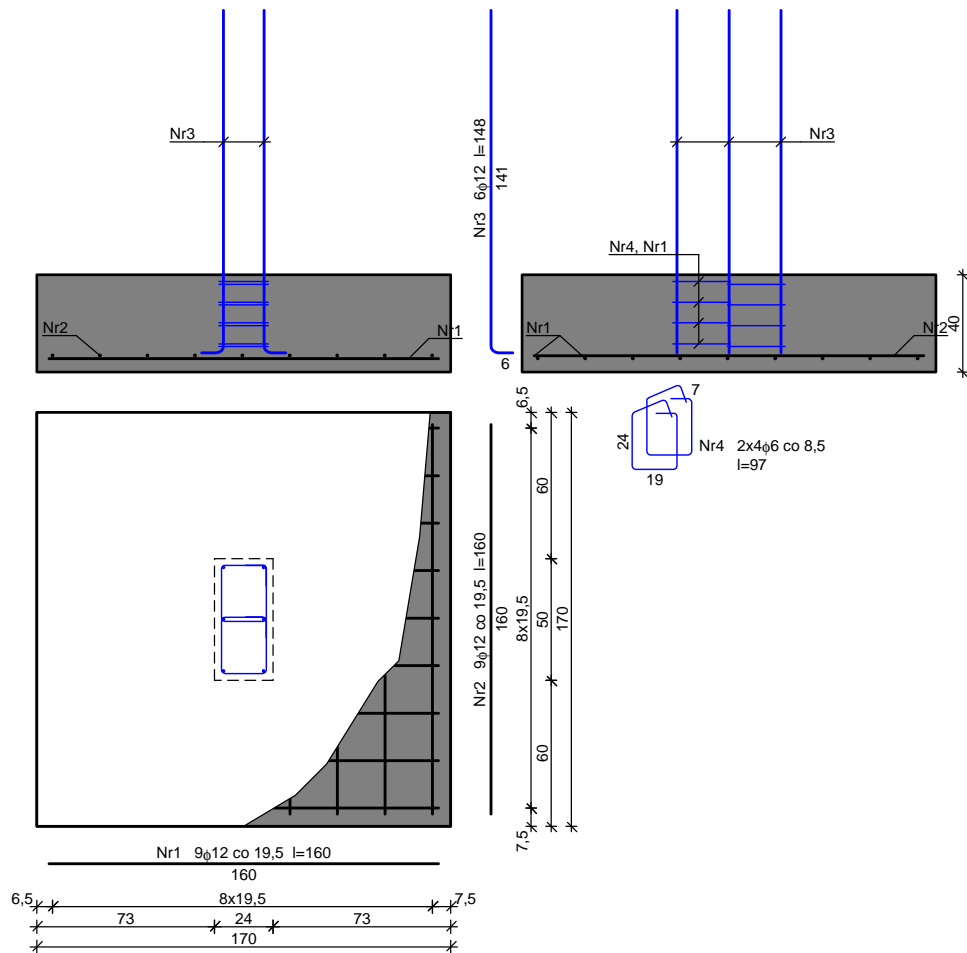
Przyjęto konstrukcyjnie 9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,16 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie 9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$



2.2. POZ.1.2 Stopa fundamentowa 130x130x40cm

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

B = 1,30 m L = 1,30 m H = 0,40 m
 B_s = 0,24 m L_s = 0,50 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\square_{f,min}$	$\square_{f,max}$	$\square_{u^{(r)}}$ [°]	C _{u^(r)} [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	$\square e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	183,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,min} = 0,90$; $\square_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\square f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,min} = 0,90$; $\square_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\square f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 otulina zbrojenia C_{nom} = 50 mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{RN} = 1224,2 kN
 $N_r = 231,0$ kN < $m \cdot Q_{RN} = 991,6$ kN (23,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{RT} = 110,1 kN
 $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{RT} = 79,3$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje moment wywracający M_{oB,2-3} = 4,40 kNm, moment utrzymujący M_{uB,2-3} = 143,14 kNm
 $M_o = 4,40$ kNm < $m \cdot M_u = 103,1$ kNm (4,3%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Osiadanie pierwotne s' = 0,22 cm, wtórne s'' = 0,05 cm, całkowite s = 0,27 cm
 $s = 0,27$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (26,6%)

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najniższej				
	N [kN]	Q _{RN} [kN]	m _N	[%]	z [m]	N [kN]	Q _{RN} [kN]	m _N	[%]
1	231,0	1224,2	0,19	23,3	0,00	231,0	1224,2	0,19	23,3

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,25 \text{ m}^2$ Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 36,5 \text{ kN}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = 283,2 \text{ kN}$ $N_{sd} = 36,5 \text{ kN} < N_{Rd} = 283,2 \text{ kN} \quad (12,9\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

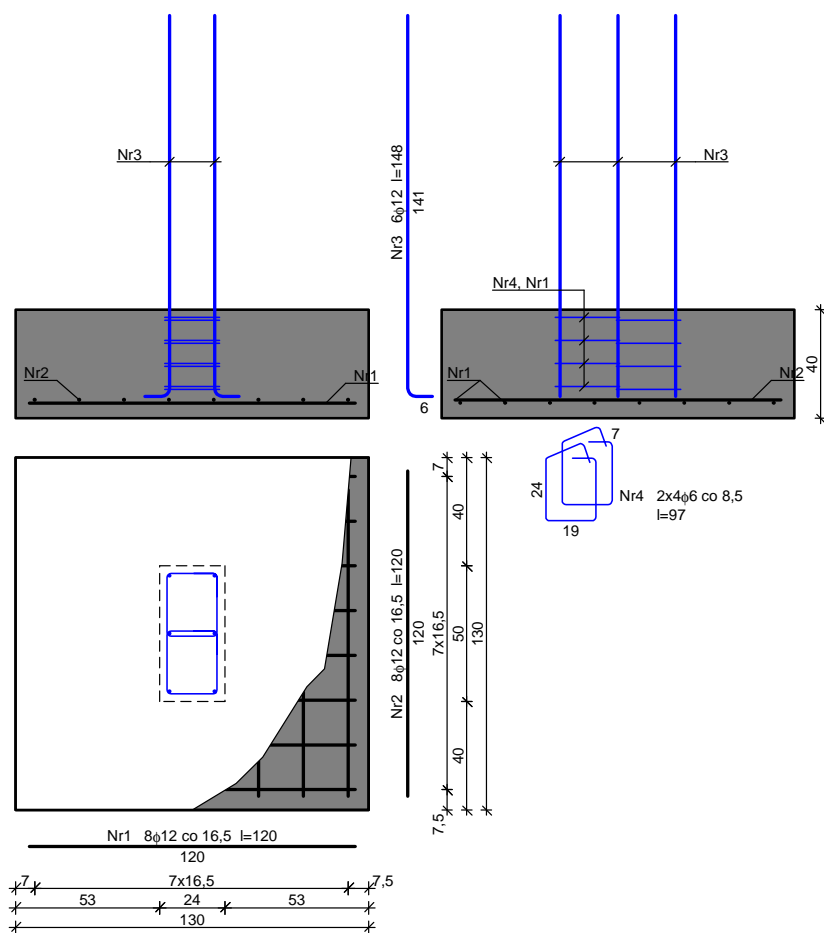
Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,42 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 8 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,71 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 8 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ 

2.3. POZ.1.3 Stopa fundamentowa 190x190x40cm

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

 $B = 1,90 \text{ m}$ $L = 1,90 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,30 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

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

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	427,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\gamma_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
otulina zbrojenia $C_{nom} = 50$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 2854,1$ kN
 $N_r = 532,7$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 2311,8$ kN (23,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 254,4$ kN
 $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 183,2$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 3,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 483,43$ kNm
 $M_o = 3,00$ kNm < $m \cdot M_u = 348,1$ kNm (0,9%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1
Osiadanie pierwotne $s' = 0,32$ cm, wtórne $s'' = 0,07$ cm, całkowite $s = 0,39$ cm
 $s = 0,39$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (38,8%)

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najstabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]
1	532,7	2854,1	0,19	23,0	0,00	532,7	2854,1	0,19	23,0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebiecie:

Decyduje: kombinacja nr 1
Pole powierzchni wielokąta $A = 0,66$ m²
Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 99,8$ kN
Nośność na przebiecie $N_{rd} = 215,6$ kN
 $N_{sd} = 99,8$ kN < $N_{rd} = 215,6$ kN (46,3%)

Wymiarowanie zbrojenia:

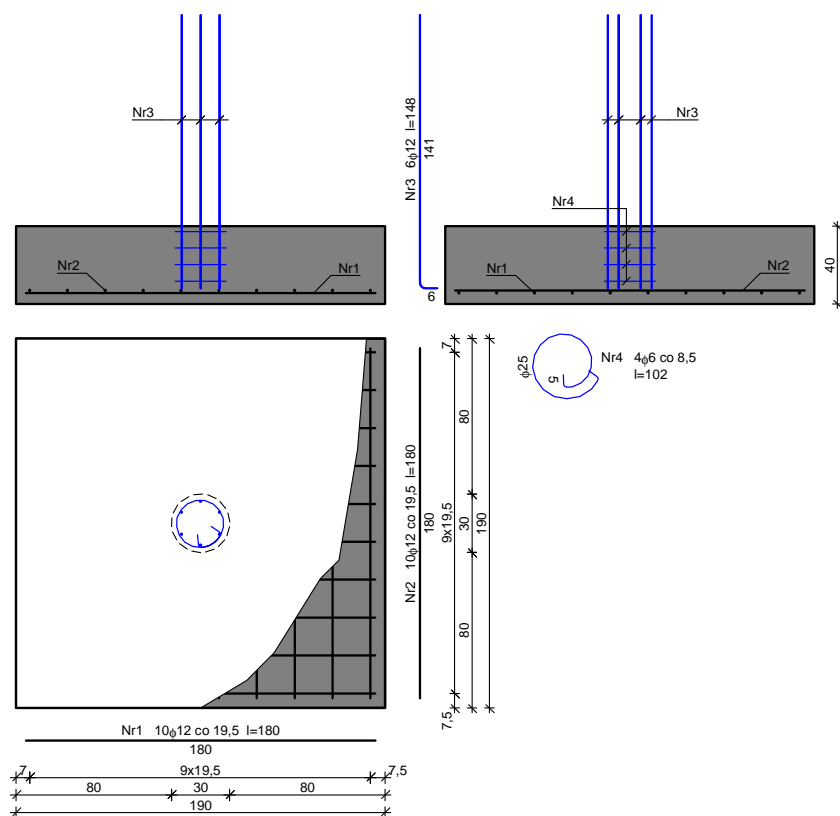
Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1
Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,97$ cm²
Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów $\square 12$ mm o $A_s = 11,31$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1
Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,97$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów $\square 12$ mm o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$



2.4. POZ.1.4 Stopa fundamentowa 310x310x50cm

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: stopa prostokątna

Wymiary:

$B = 3,10 \text{ m}$ $L = 3,10 \text{ m}$ $H = 0,50 \text{ m}$
 $B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\square_{f,\min}$	$\square_{f,\max}$	$\square_{u^{(r)}}$ [°]	$C_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	$\square e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	1202,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,\min} = 0,90$; $\square_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\square_{f_{cd}} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,\min} = 0,90$; $\square_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\square f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: $z = 0,70 \text{ m}$ Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 8291,6 \text{ kN}$ $N_r = 1542,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 6716,2 \text{ kN} \quad (23,0\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 712,7 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 513,1 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 3,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 2209,31 \text{ kNm}$ $M_o = 3,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 1590,7 \text{ kNm} \quad (0,2\%)$

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiedzenie pierwotne $s' = 0,49 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,10 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,59 \text{ cm}$ $s = 0,59 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (59,0\%)$

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najstabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	1488,3	8273,6	0,18	22,2	0,70	1542,8	8291,6	0,19	23,0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta $A = 1,71 \text{ m}^2$ Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 265,1 \text{ kN}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = 297,0 \text{ kN}$ $N_{sd} = 265,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 297,0 \text{ kN} \quad (89,3\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

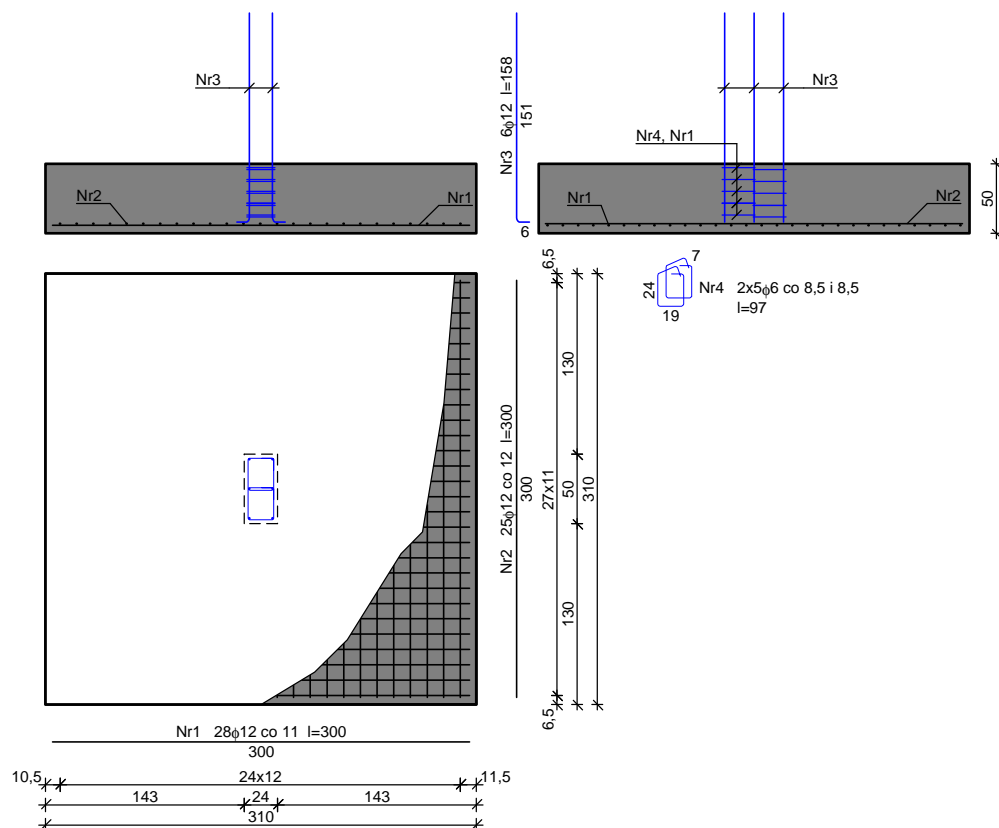
Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 31,28 \text{ cm}^2$ Przyjęto 28 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 31,67 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 27,52 \text{ cm}^2$ Przyjęto 25 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 28,27 \text{ cm}^2$



2.5. POZ.1.5 Stopa fundamentowa 280x280x50cm

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: stopa prostokątna

Wymiary:

B = 2,80 m L = 2,80 m H = 0,50 m
B_s = 0,24 m L_s = 0,50 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\square_{f,min}$	$\square_{f,max}$	$\square_{u^{(r)}}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	$\square e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	1037,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\square_{f,min} = 0,90$; $\square_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\square_{f,cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\square_{f,min} = 0,90$; $\square_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) \square $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 50$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: $z = 0,70$ m

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 6840,4$ kN

$N_r = 1315,4$ kN $< m \cdot Q_{fn} = 5540,7$ kN (23,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 609,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{ft} = 438,8$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 3,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 1706,52$ kNm

$M_o = 3,00$ kNm $< m \cdot M_u = 1228,7$ kNm (0,2%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne $s' = 0,48$ cm, wtórne $s'' = 0,09$ cm, całkowite $s = 0,57$ cm

$s = 0,57$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (57,3%)

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najstabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]
1	1270,2	6627,4	0,19	23,7	0,70	1315,4	6840,4	0,19	23,7

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta $A = 1,85$ m²

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 301,3$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 410,8$ kN

$N_{sd} = 301,3$ kN $< N_{Rd} = 410,8$ kN (73,3%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 23,85$ cm²

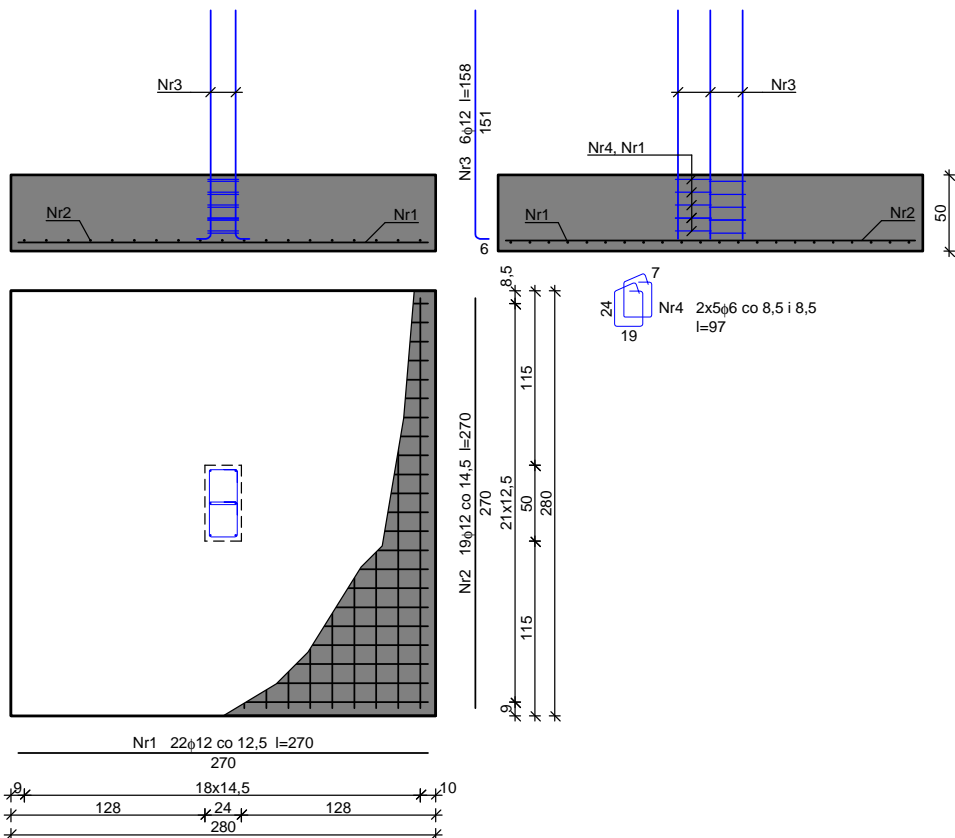
Przyjęto 22 prętów $\square 12$ mm o $A_s = 24,88$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 20,66$ cm²

Przyjęto 19 prętów $\square 12$ mm o $A_s = 21,49$ cm²



2.6. POZ.1.6 Ława fundamentowa 140x40cm

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: ława prostokątna

Wymiary:

$$B = 1,40 \text{ m}$$
$$H = 0,40 \text{ m}$$
 $B_s = 0,24 \text{ m}$
$$e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

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

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

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_{\text{[t/m}^3\text{]}}^{(n)}$	$\square_{f,\text{min}}$	$\square_{f,\text{max}}$	$\square_{\text{v}}^{(t)}$ [°]	$C_{\text{v}}^{(t)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	□e [kPa/m]
1	długostrzał	179,13	0,00	0,00	0,00	0,00

Materialy :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\square_{f,\min} = 0,90$; $\square_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fin} = 505,8 \text{ kN}$ $N_r = 216,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fin} = 409,7 \text{ kN} \quad (52,8\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 104,0 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 74,9 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 145,55 \text{ kNm/mb}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 104,8 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne $s' = 0,45 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,09 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,54 \text{ cm}$ $s = 0,54 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (54,1\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

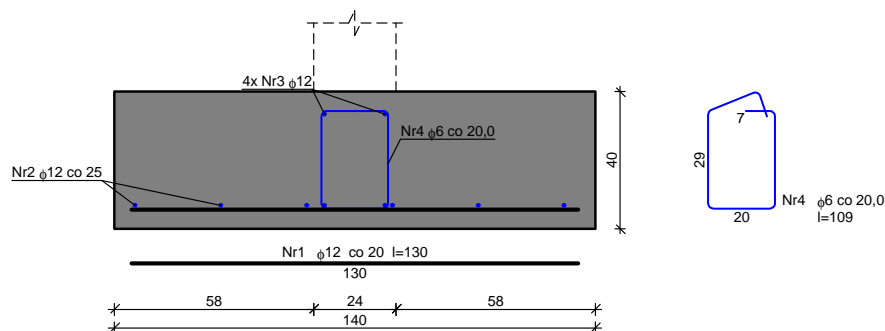
Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 36,4 \text{ kN/mb}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 344,0 \text{ kN/mb}$ $N_{sd} = 36,4 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 344,0 \text{ kN/mb} \quad (10,6\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 2,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\square 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ 

2.7. POZ.1.7 ława fundamentowa 210x40cm

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: ława prostokątna

Wymiary:

 $B = 2,10 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

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

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	266,80	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Betón:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaciężar objętościowy: 24,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (RB500W) $\gamma_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaotulina zbrojenia $c_{nom} = 50$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 884,4$ kN $N_r = 324,7$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 716,3$ kN (45,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 155,9$ kN $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 112,2$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 327,31$ kNm/mb $M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 235,7$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiedlenie pierwotne $s' = 0,60$ cm, wtórne $s'' = 0,12$ cm, całkowite $s = 0,72$ cm $s = 0,72$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (71,7%)

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najniższej				
	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	324,7	884,4	0,37	45,3	0,00	324,7	884,4	0,37	45,3

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

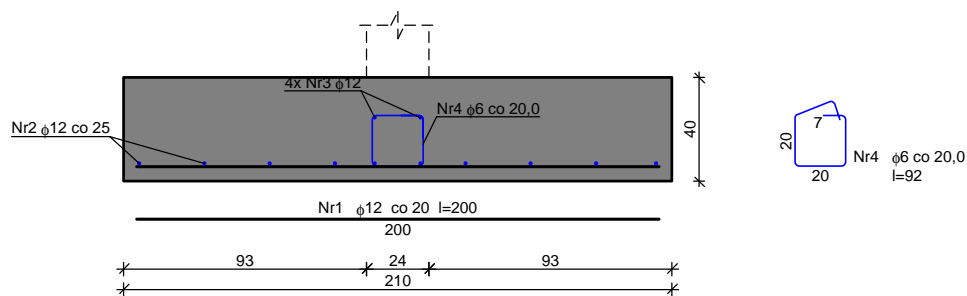
Decyduje: kombinacja nr 1

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 90,6$ kN/mbNośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 344,0$ kN/mb $N_{sd} = 90,6$ kN/mb < $N_{Rd} = 344,0$ kN/mb (26,3%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 5,55$ cm²/mbPrzyjęto konstrukcyjnie $\phi 12$ mm co 20,0 cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb



2.8. POZ.1.8 Ława fundamentowa 75x40cm

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: ława prostokątna

Wymiary:

$B = 0,75 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o(n)$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\gamma_u(t)$ [°]	$c_u(t)$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	82,24	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

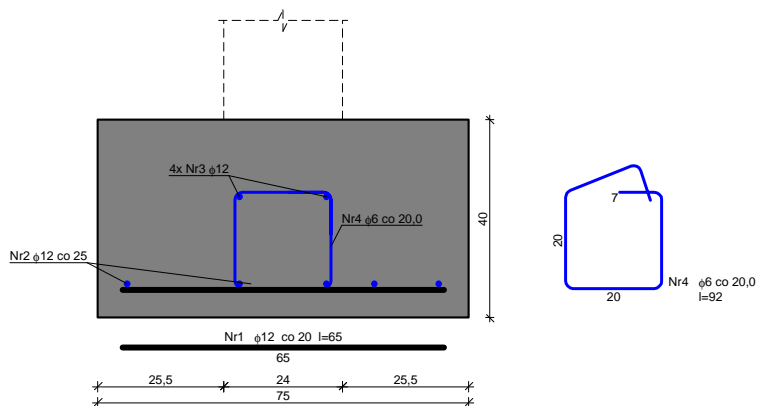
Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\gamma_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:



2.9. POZ.1.9 Stopa fundamentowa 210x210x40cm

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary:

$B = 2,10 \text{ m}$ $L = 2,10 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 0,24 \text{ m}$ $L_s = 0,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\square_{f,\min}$	$\square_{f,\max}$	$\square_{u^{(r)}}$ [°]	$C_{u^{(r)}}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	$\square e$ [kPa/m]
1	długotrwale	534,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,\min} = 0,90$; $\square_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\square_{f,cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\square_{f,\min} = 0,90$; $\square_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\square_{f_{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $C_{nom} = 50 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 3494,3 \text{ kN}$
 $N_r = 662,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 2830,4 \text{ kN}$ (23,4%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 316,9 \text{ kN}$
 $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 228,2 \text{ kN}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 665,57 \text{ kNm}$
 $M_o = 10,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 479,2 \text{ kNm}$ (2,1%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1
 Osiadanie pierwotne $s' = 0,35 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,07 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,42 \text{ cm}$
 $s = 0,42 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (42,4%)

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej				
Nr	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	662,9	3494,3	0,19	23,4	0,00	662,9	3494,3	0,19	23,4

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta $A = 1,03 \text{ m}^2$ Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 161,5 \text{ kN}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = 283,2 \text{ kN}$ $N_{sd} = 161,5 \text{ kN} < N_{Rd} = 283,2 \text{ kN} \quad (57,0\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

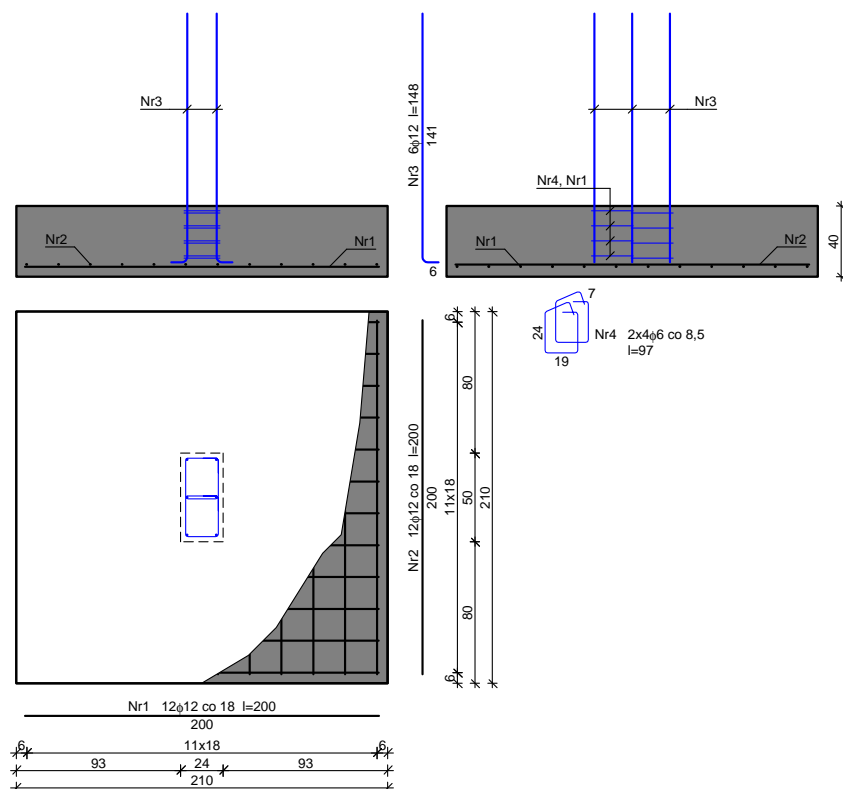
Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,03 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 12 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 13,57 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,87 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 12 prętów $\square 12 \text{ mm}$ o $A_s = 13,57 \text{ cm}^2$ 

2.10. POZ.1.10 Płyta fundamentowa 377x424x40cm

Płytę zaprojektowano jako żelbetową z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą A IIIIN (RB 500W).
 Dotem i górą pręty $\square 16$ co 20cm w obu kierunkach.

2.11. POZ.1.11 Ława fundamentowa 100x40cm

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: ława prostokątna

Wymiary:

 $B = 1,00 \text{ m} \quad H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,38 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

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

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	tak	0,65	0,90	1,10	26,93	0,00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste	1,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,26	28,14	28843	32045
3	Piaski drobne	3,20	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	całkowite	41,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) $\gamma_{f,cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (RB500W) $\gamma_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
otulina zbrojenia $c_{nom} = 50$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 179,6$ kN
 $N_r = 66,2$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 145,5$ kN (45,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 30,3$ kN
 $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 21,8$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 16,03$ kNm/mb
 $M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 11,5$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1
Osiedlenie pierwotne $s' = 0,10$ cm, wtórne $s'' = 0,07$ cm, całkowite $s = 0,17$ cm
 $s = 0,17$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (16,9%)

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najstabszej				
	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fn} [kN]	m_N	[%]
1	66,2	179,6	0,37	45,5	0,00	66,2	179,6	0,37	45,5

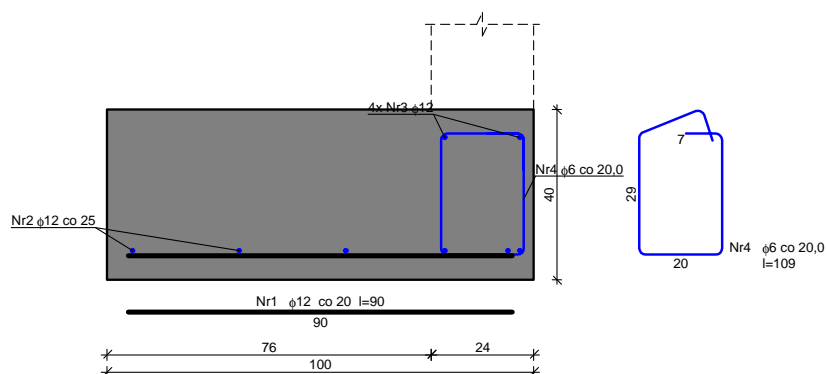
OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1
Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 0,0$ kN/mb
Nośność na przebicie $N_{rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 344,0$ kN/mb
 $N_{sd} = 0,0$ kN/mb < $N_{rd} = 344,0$ kN/mb (0,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: kombinacja nr 1
Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,00$ cm²/mb
Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12$ mm co 20,0 cm o $A_s = 5,65$ cm²/mb



2.12. POZ.2.1 Słup 24x50cm (obliczenia wykonane programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013)

2 Słup: Słup4 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS) $f_{yk} = 410,00$ (MPa)
 Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Prostokąt 50,0 x 24,0 (cm)
 2.2.2 Wysokość: = 7,20 (m)
 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
 2.2.4 Wysokość belki = 0,60 (m)
 2.2.5 Otulina zbrojenia = 4,0 (cm)
 2.2.6 $xAc = 0,12$ (m²)
 2.2.7 $I_{cy} = 57600,0$ (cm⁴)
 2.2.8 $I_{cz} = 250000,0$ (cm⁴)
 2.2.9 $d_y = 18,8$ (cm)
 2.2.10 $d_z = 44,8$ (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Słup prefabrykowany : nie
 Uwzględnienie smukłości : tak
 Metoda obliczeń : uproszczona
 Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.30EKSP1+1.35SN1 (C)

Siły przekrojowe:

$NSd = 221,96$ (kN) $MSdy = 1,59$ (kN*m) $MSdz = -2,70$ (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$NSd = 221,96$ (kN) $NSd \cdot etotz = 6,20$ (kN*m) $NSd \cdot etoty = -6,40$ (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee:	0,7 (cm)	-1,2 (cm)
niezamierzony	ea:	1,2 (cm)	-1,7 (cm)
początkowy	e0:	1,9 (cm)	-2,9 (cm)
całkowity	etot:	2,8 (cm)	-2,9 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 669,20 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 6,90 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 57600,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 209,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,97$$

$$\eta = 2,00$$

$$N_d / N = 0,97$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0,05, 0,5 - 0,01 * l_o / h - 0,01 * f_{cd}) = 0,08$$

$$e_o = 1,9 \text{ (cm)}$$

$$h = 24,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	η	η_{lim}	η_{crit}	
6,90	6,90	99,59	25,00	104,00	Stup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 3,97 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -1,98 \text{ (kN*m)} \quad M3 = 1,59 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy stupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,7 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd \quad (33)$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1,0\text{cm}) = 1,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,90 \text{ (m)}$$

$$h_y = 24,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = 1,9 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 2,8 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - Nsd / N_{crit}) = 1,50 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 669,20 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 3,37 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -6,74 \text{ (kN*m)} \quad M3 = -2,70 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy stupa, pominięcie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = -1,2 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd \quad (33)$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0\text{cm}) = -1,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,90 \text{ (m)}$$

$$h_z = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = -2,9 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = -2,9 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

2.4.2 Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 2,15$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 1554,13 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 1340,39 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 1752,30 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{sd} = 221,96 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 1221,27 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{sd} = 2,40$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 12,0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju = 4

Liczba prętów na boku b = 2

Liczba prętów na boku h = 2

rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Stopień zbrojenia: $\square = A_{sr}/A_c = 0,38 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-III (34GS)):
 4 $\square 12$ $l = 7,16 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-III (34GS)):
 2 $\square 12$ $l = 7,16 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):
 strzemiona: 43 $\square 6$ $l = 1,25 \text{ (m)}$

43 $\square 6$ $l = 0,31 \text{ (m)}$

szpilki 43 $\square 6$ $l = 1,25 \text{ (m)}$

43 $\square 6$ $l = 0,31 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 0,79 (m³)
 Powierzchnia deskowania = 9,77 (m²)

Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
 Ciężar całkowity = 38,15 (kG)
 Gęstość = 48,17 (kG/m³)
 Średnia średnica = 12,0 (mm)
 Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	7,16	6,36	6	38,15

Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 Ciężar całkowity = 14,86 (kG)
 Gęstość = 18,77 (kG/m³)
 Średnia średnica = 6,0 (mm)
 Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	0,31	0,07	43	2,92
6	1,25	0,28	43	11,94

2.13. POZ.2.2 Słup Ø40 cm (obliczenia wykonane programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013)

2 Słup: Słup18 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
 Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1 Średnica = 40,0 (cm)
 2.2.2 Wysokość: = 4,20 (m)
 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
 2.2.4 Wysokość belki = 0,00 (m)
 2.2.5 Otulina zbrojenia = 3,0 (cm)
 2.2.6 x_{Ac} = 0,13 (m²)
 2.2.7 I_{cy} = 125663,7 (cm⁴)
 2.2.8 I_{cz} = 125663,7 (cm⁴)
 2.2.9 d_y = 35,8 (cm)
 2.2.10 d_z = 35,8 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Słup prefabrykowany : nie
 Uwzględnienie smukłości : tak
 Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.30EKSP1 (C)

Siły przekrojowe:

NSd = 349,00 (kN) MSdy = 0,37 (kN*m) MSdz = 0,15 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

NSd = 349,00 (kN) NSd*etotz = 5,74 (kN*m) NSd*etoty = 4,81 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	0,1 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,3 (cm)	1,3 (cm)
początkowy	eo:	1,4 (cm)	1,4 (cm)
całkowity	etot:	1,6 (cm)	1,4 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / \ln 2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * k l) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 2800,60 \text{ (kN)}$$

Lo = 4,20 (m)

Ecm = 29890,98 (MPa)

Ic = 125663,7 (cm⁴)

Es = 200000,00 (MPa)

Is = 847,0 (cm⁴)

kl = 2,00

□ = 2,00

Nd/N = 1,00

eo/h = max (eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * lo / h - 0.01 * fcd) = 0,26

eo = 1,4 (cm)

h = 40,0 (cm)

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

lcol (m)	lo (m)	□	□lim	□crit	
4,20	4,20	42,00	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

M1 = 0,61 (kN*m) M2 = 0,00 (kN*m) M3 = 0,37 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,1 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd \quad (33)$$

$$ea = \max (lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$$

lcol = 4,20 (m)

hy = 40,0 (cm)

$$eo = ee + ea = 1,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \square * eo = 1,6 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\square = 1 / (1 - Nsd / N_{crit}) = 1,14 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 2800,60 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

M1 = 0,38 (kN*m) M2 = -0,34 (kN*m) M3 = 0,15 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,0 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$e_{e \min} = 0,4 M_{1sd} / N_{sd} \quad (33)$$

$$e_a = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0 \text{ cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,20 \text{ (m)}$$

$$h_z = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 1,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{ot} = \eta \cdot e_o = 1,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd}(b) = 0,00 \text{ (kN)} \quad M_{Rd}(b) = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz}(b) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd}(s) = 0,00 \text{ (kN)} \quad M_{Rd}(s) = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz}(s) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd}(b) + N_{Rd}(s) = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rd} = M_{Rd}(b) + M_{Rd}(s) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz}(b) + M_{Rdz}(s) = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} / N_{sd} = 4,44$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 12,0 \text{ (mm)}$
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 6
 Liczba prętów na boku b = 1
 Liczba prętów na boku h = 0
 rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Stopień zbrojenia: $\eta = A_{sr} / A_c = 0,54 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (RB500W)):
 6 $\phi 12 \quad l = 4,17 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-IIIIN (RB500W)):
 strzemiona: 27 $\phi 6 \quad l = 1,24 \text{ (m)}$

szpilki 27 $\phi 6 \quad l = 1,24 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 0,53 (m³)
 Powierzchnia deskowania = 5,28 (m²)

Stal A-IIIIN (RB500W), typ A-IIIIN (RB500W)
 Ciężar całkowity = 29,65 (kg)
 Gęstość = 56,17 (kg/m³)
 Średnia średnica = 8,6 (mm)
 Zestawienie zbrojenia:

	Średnica	Długość	Ciężar
	(mm)	(m)	(kg)
6	33,45	7,43	
12	25,02	22,22	

2.14. POZ.2.3 Słup Ø40 cm

2 Słup: Słup31 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS) $f_{yk} = 410,00 \text{ (MPa)}$
 Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Średnica	= 40,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 3,55 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,60 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 4,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,13 (m ²)
2.2.7	Icy	= 125663,7 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 125663,7 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 35,8 (cm)
2.2.10	dz	= 35,8 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Słup prefabrykowany : nie
 Uwzględnienie smukłości : tak
 Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.30EKSP1 (C)

Siły przekrojowe:

NSd = 480,82 (kN) MSdy = 6,65 (kN*m) MSdz = 0,15 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

NSd = 480,82 (kN) NSd*etotz = 17,56 (kN*m) NSd*etoty = 4,96 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	1,4 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	2,4 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	3,7 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * kl) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1383,17 \text{ (kN)}$$

Lo = 3,50 (m)

Ecm = 29890,98 (MPa)

Ic = 39760,8 (cm⁴)

Es = 200000,00 (MPa)

Is = 325,9 (cm⁴)

kl = 2,00

□ = 2,00

Nd/N = 1,00

eo/h = max (eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * lo / h - 0.01 * fcd) = 0,25

eo = 2,4 (cm)

h = 30,0 (cm)

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

lcol (m)	lo (m)	□	□lim	□crit	
3,50	3,50	46,67	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wybożenia

M1 = 14,53 (kN*m) M2 = -5,16 (kN*m) M3 = 6,65 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 1,4 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd \quad (33)$$

$$ea = \max (lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

lcol = 3,50 (m)

$$\begin{aligned}
 h_y &= 30,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 2,4 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 3,7 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,53 & (37) \\
 N_{crit} &= 1383,17 \text{ (kN)} & (38)
 \end{aligned}$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,23 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,03 \text{ (kN*m)}$ $M_3 = 0,15 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

$$\begin{aligned}
 e_e &= (0,6M_{1sd} + 0,4M_{2sd}) / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
 e_{e \text{ min}} &= 0,4M_{1sd}/N_{sd} & (33) \\
 e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 3,50 \text{ (m)} \\
 h_z &= 30,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

$$\begin{aligned}
 &\text{Beton:} \\
 &N_{Rd(b)} = 0,00 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 &\text{Zbrojenie:} \\
 &N_{Rd(s)} = 0,00 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 &N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 0,00 \text{ (kN)} \\
 &M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 &M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 &N_{Rd}/N_{sd} = 1,36
 \end{aligned}$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\square 12,0 \text{ (mm)}$
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 6
 Liczba prętów na boku b = 1
 Liczba prętów na boku h = 0
 rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Stopień zbrojenia: $\rho = A_{sr}/A_c = 0,96 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-III (34GS)):
 $6 \square 12 \quad l = 3,51 \text{ (m)}$
 Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):
 strzemiona: $23 \square 6 \quad l = 0,82 \text{ (m)}$
 szpilki $23 \square 6 \quad l = 0,82 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 0,21 (m³)
 Powierzchnia deskowania = 2,78 (m²)

Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
 Ciężar całkowity = 18,70 (kG)
 Gęstość = 89,70 (kG/m³)
 Średnia średnica = 12,0 (mm)
 Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	3,51	3,12	6	18,70

Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)

Ciężar całkowity = 4,20 (kG)

Gęstość = 20,13 (kG/m³)

Średnia średnica = 6,0 (mm)

Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	0,82	0,18	23	4,20

2.15. POZ.2.4 Słup 24x50cm

2 Słup: Słup46 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)

Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS) fyk = 410,00 (MPa)

Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) fyk = 240,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	52,0 x 24,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,10 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,80 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 4,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,12 (m ²)
2.2.7	Icy	= 59904,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 281216,0 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 18,8 (cm)
2.2.10	dz	= 46,8 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)

Słup prefabrykowany : nie

Uwzględnienie smukłości : tak

Metoda obliczeń : uproszczona

Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.17EKSP1+1.50SN1 (A)

Siły przekrojowe:

NSd = 336,74 (kN) MSdy = -49,57 (kN*m) MSdz = 11,50 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

NSd = 336,74 (kN) NSd*etotz = -52,93 (kN*m) NSd*etoty = 17,34 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-14,7 (cm)	3,4 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm) 1,7 (cm)	
początkowy	e0:	-15,7 (cm)	5,1 (cm)
całkowity	etot:	-15,7 (cm)	5,1 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_C) / (2 * kl^4) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 798,79 \text{ (kN)}$$

Lo = 5,00 (m)

Ecm = 29890,98 (MPa)

Ic = 59904,0 (cm⁴)

$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 523,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 1,88$
 $\eta = 2,00$
 $N_d/N = 0,88$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 \cdot l_o/h - 0,01 \cdot f_{cd}) = -0,65$
 $e_o = -15,7 \text{ (cm)}$
 $h = 24,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	η	η_{lim}	η_{crit}	
5,00	5,00	72,17	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 5,82 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -49,57 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -49,57 \text{ (kN*m)}$
 $e_e = M_{sd}/N_{sd} = -14,7 \text{ (cm)}$
 $e_a = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1,0 \text{ cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 5,00 \text{ (m)}$
 $h_y = 24,0 \text{ (cm)}$
 $e_o = e_e + e_a = -15,7 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta \cdot e_o = -15,7 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 11,50 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -10,98 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 11,50 \text{ (kN*m)}$
 $e_e = M_{sd}/N_{sd} = 3,4 \text{ (cm)}$
 $e_a = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = 1,7 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 5,00 \text{ (m)}$
 $h_z = 52,0 \text{ (cm)}$
 $e_o = e_e + e_a = 5,1 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta \cdot e_o = 5,1 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność

$(e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) = 0,71$
 $m_n = 1,00$
 $N_{Rdz} = 1639,89 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdy} = 399,92 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdo} = 2044,76 \text{ (kN)}$
 $m_n \cdot N_{sd} = 336,74 \text{ (kN)}$

 $N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 381,50 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd}/N_{sd} = 1,13$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 12,0 \text{ (mm)}$
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 10
 Liczba prętów na boku b = 5
 Liczba prętów na boku h = 2
 rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 11,31 \text{ (cm}^2\text{)}$
 Stopień zbrojenia: $\rho = A_{sr}/A_c = 0,91 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-III (34GS)):
 10 $\phi 12$ $l = 5,06 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):

strzemiona: $32 \square 6 l = 1,29 \text{ (m)}$ $96 \square 6 l = 0,31 \text{ (m)}$

szpilki $32 \square 6 l = 1,29 \text{ (m)}$ $96 \square 6 l = 0,31 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 0,54 (m³)
Powierzchnia deskowania = 6,54 (m²)

Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)

Ciężar całkowity = 44,94 (kG)

Gęstość = 83,74 (kG/m³)

Średnia średnica = 12,0 (mm)

Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	5,06	4,49	10	44,94

Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)

Ciężar całkowity = 15,69 (kG)

Gęstość = 29,25 (kG/m³)

Średnia średnica = 6,0 (mm)

Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	0,31	0,07	96	6,52
6	1,29	0,29	32	9,17

2.16. POZ.2.5 Słup 30x40cm

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 40,0 \text{ cm}$

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

Zbrojenie:

Pręty górne $\square = 22 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (**RB500W**) $\square f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Pręty dolne $\square = 22 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (**RB500W**) $\square f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona $\square = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\square f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\square = 25 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono) $\square = 2,95$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{sd}	$N_{sd,lt}$	M_{sd}
1.	1046,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 14,19 \text{ kN}$

Słup:

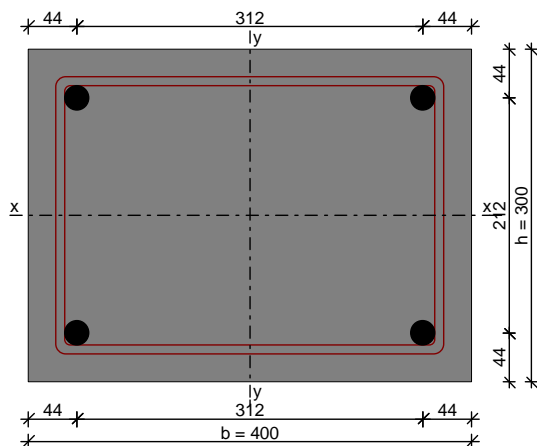
Wysokość słupa $l_{col} = 4,30 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny
 Rodzaj konstrukcji: przesuwna
 Numer kondygnacji od góry: 3
 Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\alpha_x = 2,00$
 Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\alpha_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 - element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s2} = 1,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto górną **2** \square **22** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto dolną **2** \square **22** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne (z warunku $N_{sd} < N_{crit}$) $A_{s1} = A_{s2} = 7,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2** \square **22** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4** \square **22** o $A_s = 15,21 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze \square 8 w rozstawie co 30,0 cm

2.17. POZ.2.6 Słup \varnothing 35 cm

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: okrągły

Średnica przekroju $d = 35,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\square = 22 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (**RB500W**) \square $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{ik} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona $\square = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) \square $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\square = 25 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\square = 2,94$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{sd}	$N_{sd,lt}$	M_{sd}
1.	1200,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 11,38$ kNSłup:Wysokość słupa $l_{col} = 4,30$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

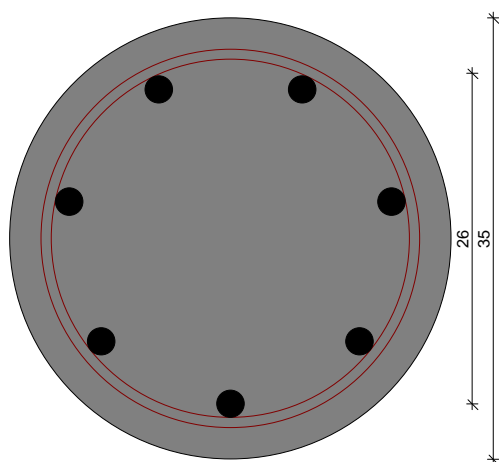
Numer kondygnacji od góry: 3

Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\eta_x = 2,00$ Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\eta_y = 2,00$ ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):

Ściskanie:

W płaszczyźnie obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 23,08$ cm² Przyjęto 7 $\square 22$ o $A_s = 26,61$ cm²

Z płaszczyzny obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 23,08$ cm² Przyjęto 7 $\square 22$ o $A_s = 26,61$ cm²Przyjęto zbrojenie słupa 7 $\square 22$ o $A_s = 26,61$ cm² ($\square = 2,77\%$)Strzemiona:Przyjęto strzemiona $\square 8$ w rozstawie co 33,0 cm

2.18. POZ.2.7 Trzpień 24x24cm

Przyjęto konstrukcyjnie :

Zbrojenie główne 4 $\varnothing 16$ Strzemiona dwucięte $\varnothing 6$ co 18cm

2.19. POZ.2.8 Słup 42x24cm

Przyjęto konstrukcyjnie :

Zbrojenie główne 6 $\varnothing 16$ Strzemiona dwucięte $\varnothing 6$ co 18cm

2.20. POZ.2.9 Trzpień 24x24cm

Przyjęto konstrukcyjnie :
 Zbrojenie główne 4 Ø16
 Strzemiona dwucięte Ø6 co 18cm

2.21. POZ.2.10 Trzpień 24x42cm

Przyjęto konstrukcyjnie :
 Zbrojenie główne 6 Ø16
 Strzemiona dwucięte Ø6 co 18cm

2.22. POZ.2.11 Trzpień 24x53cm

Przyjęto konstrukcyjnie :
 Zbrojenie główne 8 Ø16
 Strzemiona dwucięte Ø6 co 18cm

2.23. POZ.2.12 Trzpień 24x50cm

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b = 50,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty górne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Pręty dolne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,97$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $C_{nom} = 25 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

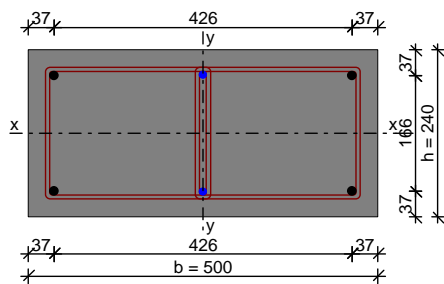
	N_{sd}	$N_{sd,lt}$	M_{sd}
1.	550,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 10,56 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 3,20 \text{ m}$
 Rodzaj słupa: monolityczny
 Rodzaj konstrukcji: przesuwna
 Numer kondygnacji od góry: 3
 Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 0,70$
 Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 0,70$

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s2} = 1,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto górę 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto dółem 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto po 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto 4 ϕ 12 o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona podwójne ϕ 6 w rozstawie co 18,0 cm

2.24. POZ.2.13 Trzpień 43x30cm

Przyjęto konstrukcyjnie :

Zbrojenie główne 6 ϕ 16

Strzemiona dwucięte ϕ 6 co 18cm

2.25. POZ.2.14 Trzpień 24x40cm

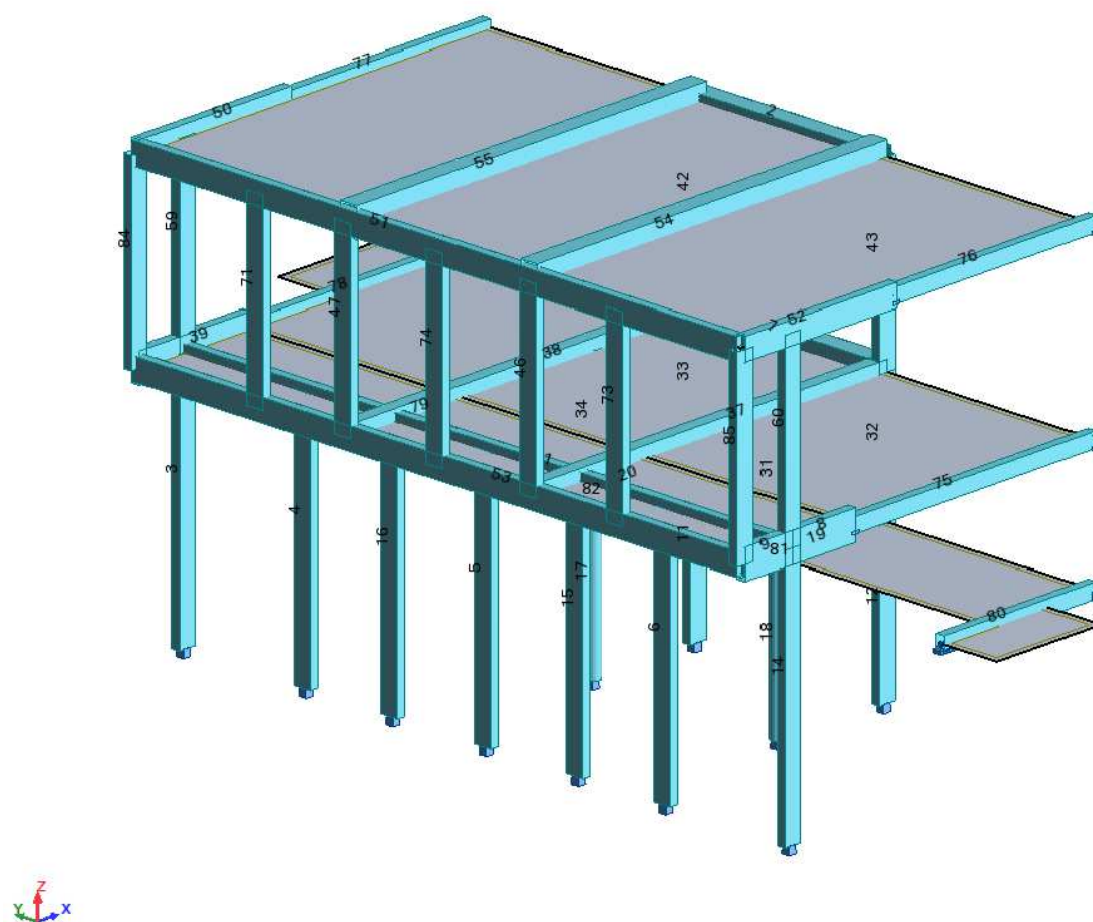
Przyjęto konstrukcyjnie :

Zbrojenie główne 6 ϕ 16

Strzemiona dwucięte ϕ 6 co 18cm

UWAGA:

Obliczenia poz.3.1 –poz.3.8 wykonane programem Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013 budując przestrzenny model konstrukcji :



2.26. POZ.3.1 Belka 24x50cm

2 Belka: Belka19 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (RB500W) typ A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 Zbrojenie poprzeczne : A-IIIIN (RB500) typ A-IIIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P1 Przęsto 0,30 2,90 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,30$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,90 (m)
 24,0 x 50,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.3 Opcje obliczeniowe:

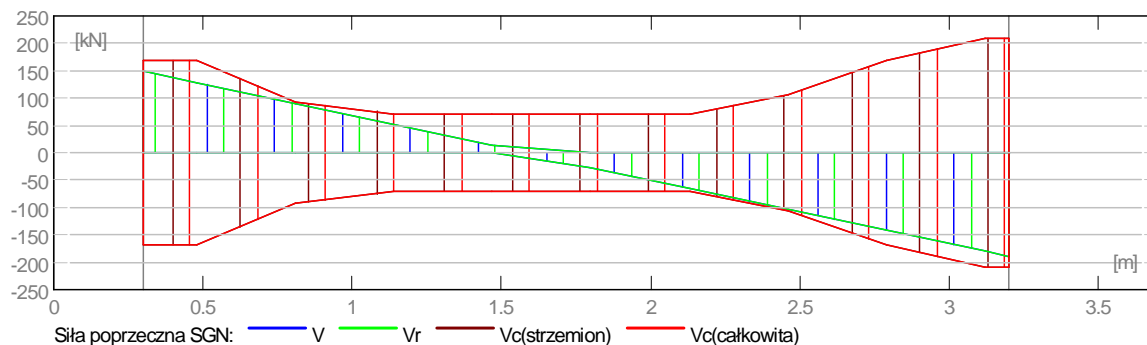
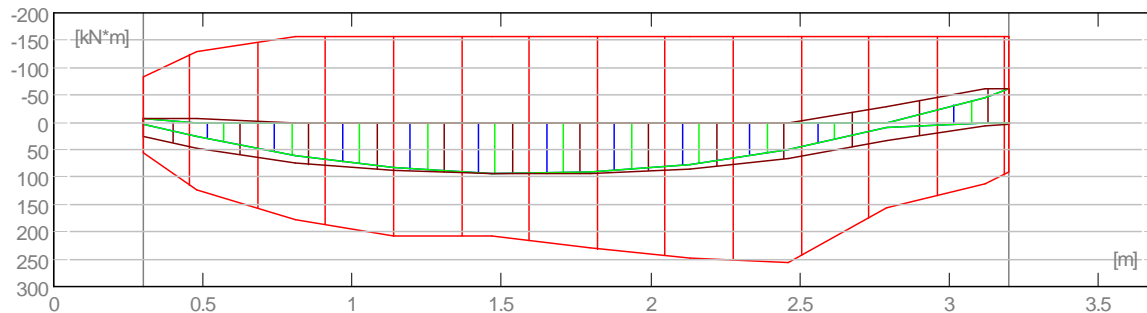
Regulamin kombinacji : PN82_BET
 Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Belka prefabrykowana : nie
 Otulina zbrojenia : dolna c = 4,0 (cm)
 : boczna c1 = 4,0 (cm)
 : górna c2 = 4,0 (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

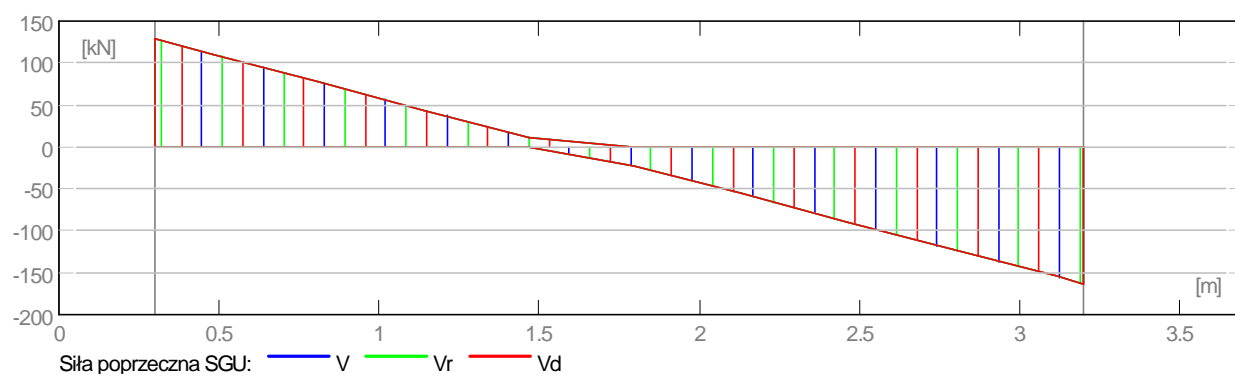
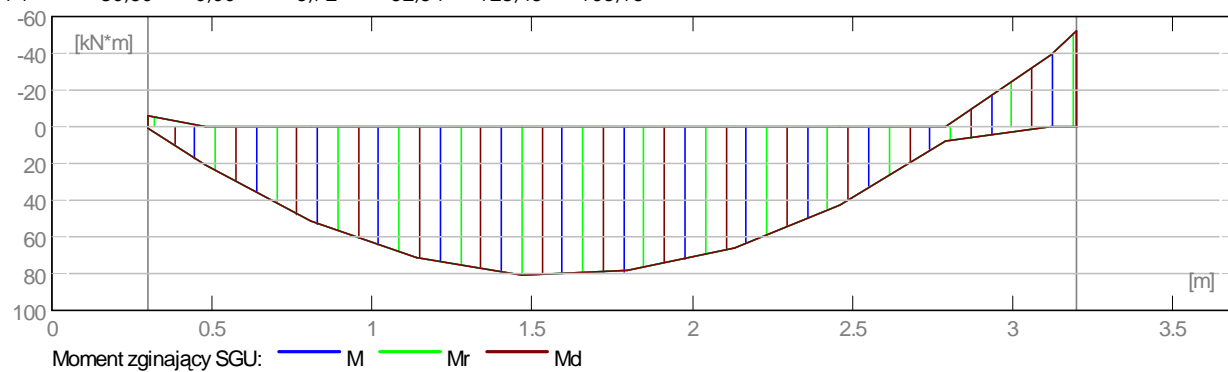
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsto	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	93,40	-0,00	26,76	-61,36	148,90	-189,50



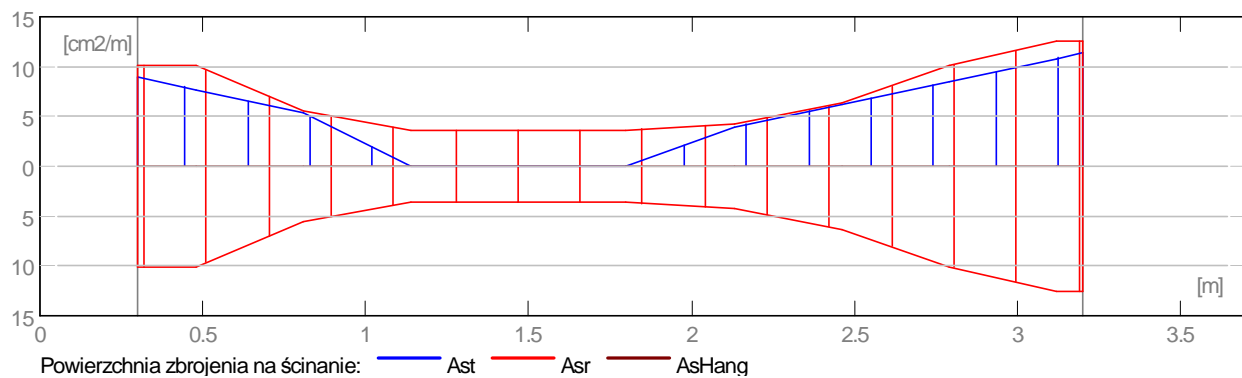
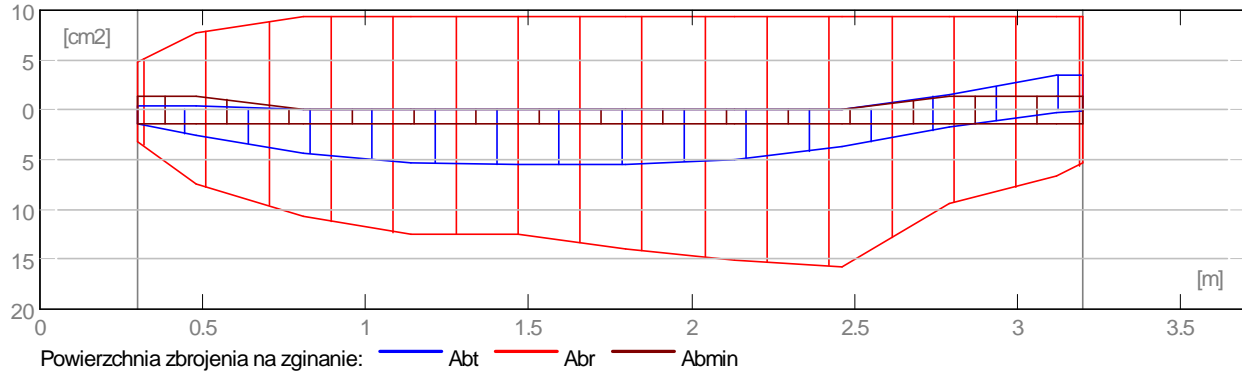
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	80,50	0,00	-5,72	-52,54	128,45	-163,13



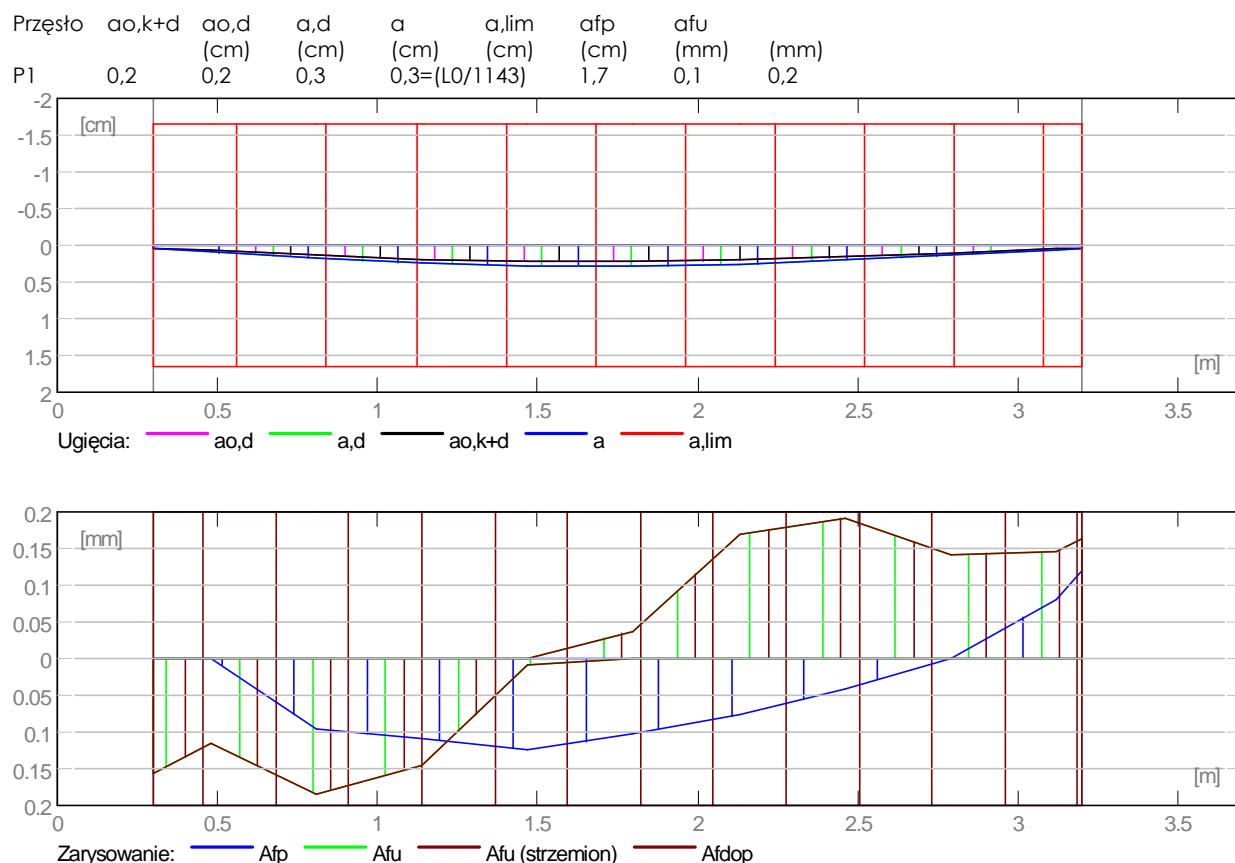
2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	5,51	0,00	1,47	0,44	0,17	3,50



2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej



2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 3,20 (m)

SGN	SGU						
Odcięta	M maks	M min	M maks	M min	A górne	A dolne	
(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(cm ²)	(cm ²)	
0,30	26,76	-8,20	0,74	-5,72	0,44	1,47	
0,48	46,22	-8,20	20,80	0,00	0,45	2,60	
0,81	74,12	-0,00	51,61	0,00	0,00	4,28	
1,14	89,38	-0,00	71,49	0,00	0,00	5,25	
1,47	93,40	-0,00	80,50	0,00	0,00	5,51	
1,80	92,56	-0,00	78,66	0,00	0,00	5,45	
2,13	85,48	-0,00	65,89	0,00	0,00	5,00	
2,46	65,71	-0,00	42,19	0,00	0,00	3,77	
2,79	33,27	-27,87	7,55	0,00	1,52	1,82	
3,12	5,27	-61,36	0,00	-38,81	3,50	0,29	
3,20	3,19	-61,36	0,00	-52,54	3,50	0,17	

SGN	SGU						
Odcięta	Q maks	Q maks	a_{fp}	a_{fu}	Vrd1	Vrd2	Vrd3
(m)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)
0,30	148,90	128,45	0,0	0,2	61,19	351,34	167,96
0,48	127,94	110,38	0,0	0,1	65,54	350,73	167,67
0,81	89,50	77,25	0,1	0,2	70,87	350,59	93,11
1,14	51,06	44,12	0,1	0,1	70,86	350,54	59,85
1,47	12,61	10,99	0,1	0,0	70,86	350,54	59,85
1,80	-26,42	-22,58	0,1	0,0	70,87	350,62	59,87
2,13	-64,86	-55,71	0,1	0,2	70,88	350,68	69,85
2,46	-103,30	-88,84	0,0	0,2	70,88	350,70	104,79
2,79	-141,74	-121,97	0,0	0,1	68,90	350,28	167,46
3,12	-180,18	-155,10	0,1	0,1	68,90	350,28	209,32
3,20	-189,50	-163,13	0,1	0,2	68,90	350,28	209,32

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 3,20 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

3 □20 l = 3,55 od 0,06 do 3,48

1 □20 l = 2,87 od 0,07 do 1,37

podporowe (A-IIIN (RB500W))

3 □20 l = 4,03 od 0,06 do 3,64

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 21 □8 l = 1,26

 $e = 1*0,02 + 1*0,08 + 4*0,10 + 1*0,18 + 3*0,28 + 2*0,24 + 2*0,16 + 3*0,10 + 3*0,08 + 1*0,03$ (m)

szpilki 21 □8 l = 1,26

 $e = 1*0,02 + 1*0,08 + 4*0,10 + 1*0,18 + 3*0,28 + 2*0,24 + 2*0,16 + 3*0,10 + 3*0,08 + 1*0,03$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 0,44 (m3)

Powierzchnia deskowania = 4,64 (m2)

Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)

Ciężar całkowity = 63,22 (kG)

Gęstość = 142,38 (kG/m3)

Średnia średnica = 20,0 (mm)

Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
20	2,87	7,08	1	7,08
20	3,55	8,77	3	26,31
20	4,03	9,94	3	29,83

Stal A-IIIN (RB500), typ A-IIIN (RB500)

Ciężar całkowity = 10,42 (kG)

Gęstość = 23,46 (kG/m3)

Średnia średnica = 8,0 (mm)

Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	1,26	0,50	21	10,42

2.27. POZ.3.2 Belka 24x60cm

2 Belka: Belka53

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	6,06	0,35
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,36$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 6,06 (m)				
	24,0 x 60,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl	L	Pp
-------	---------	---------	----	---	----

	P2	Przęsło	(m)	(m)	(m)
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,59$ (m)	0,35	5,24	0,35
		Przekrój od 0,00 do 5,24 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,35	6,06	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,36$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,06 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
S 52x24 (Pręt 73)		prost.	P3	2,22	0,36	0,50	0,24
S 52x24 (Pręt 71)		prost.	P1	3,34	0,36	0,50	0,24
S 52x24 (Pręt 74)		prost.	P2	2,37	0,36	0,50	0,24

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

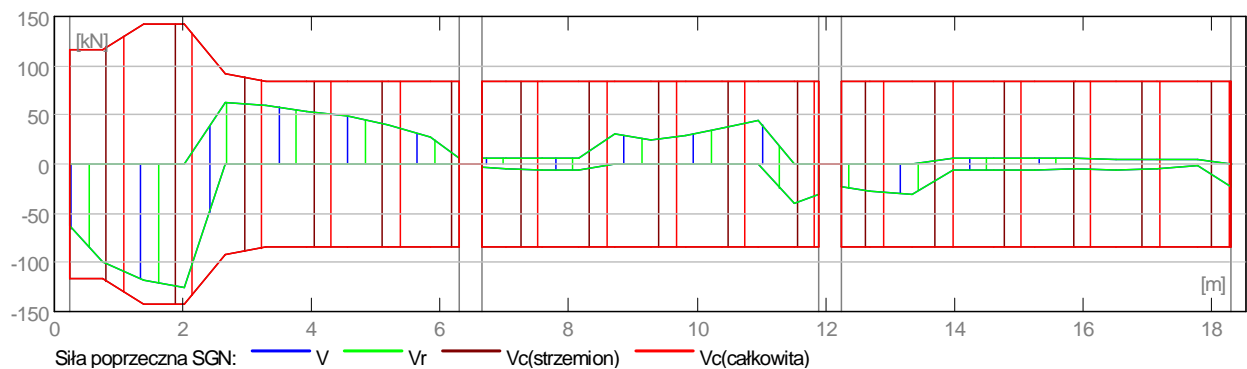
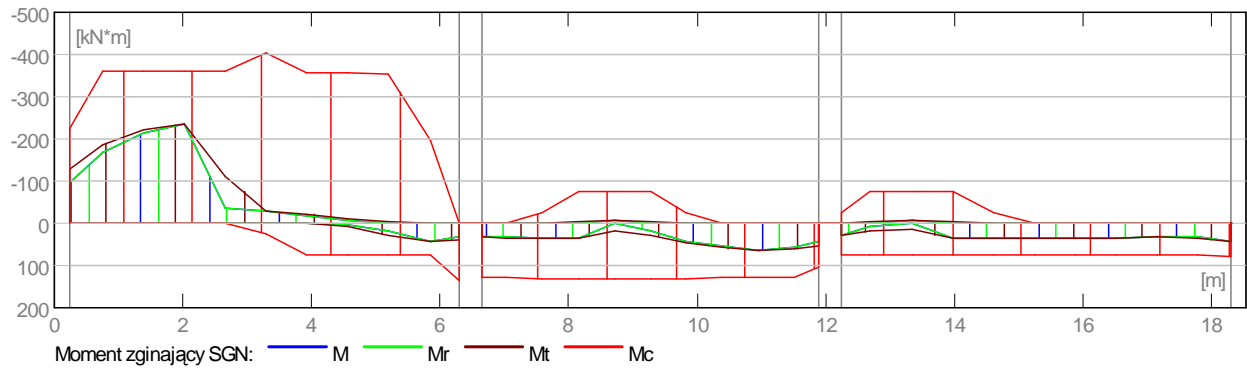
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

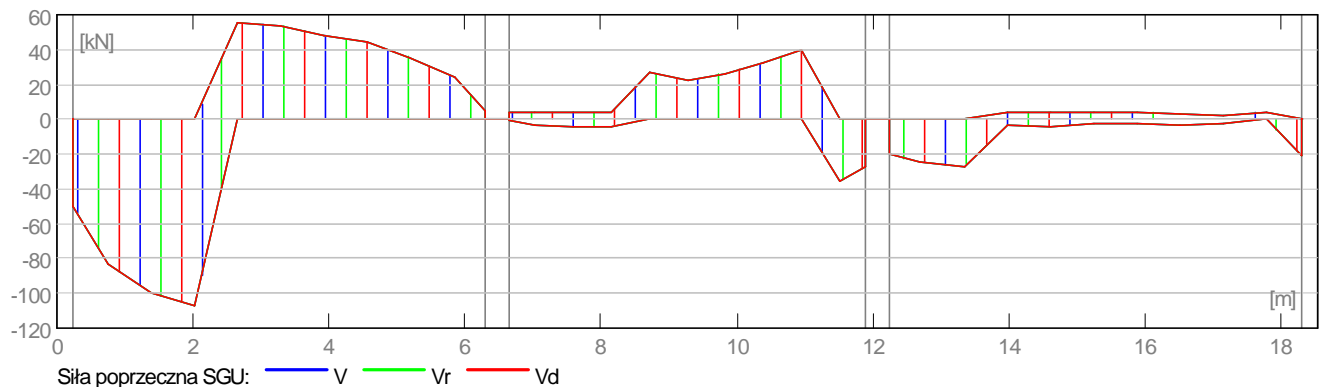
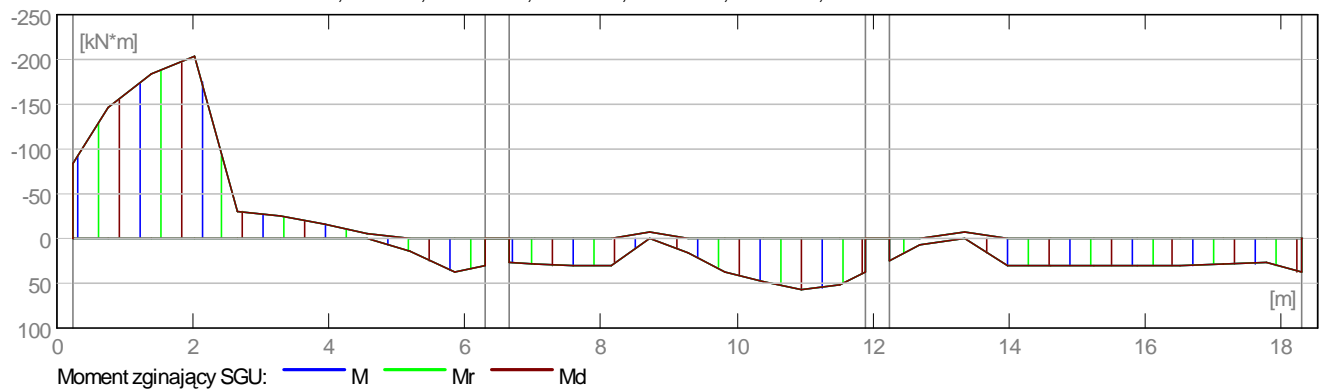
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	42,91	-236,52	-130,14	38,33	-63,17	6,86
P2	63,80	-8,39	32,70	52,80	6,24	-30,36
P3	42,63	-3,36	27,98	42,63	-22,55	-23,26



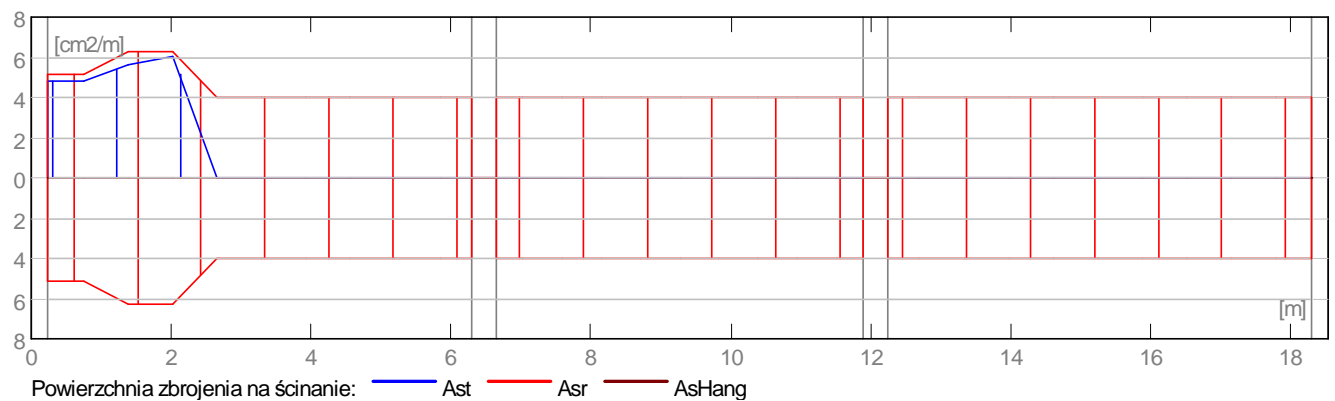
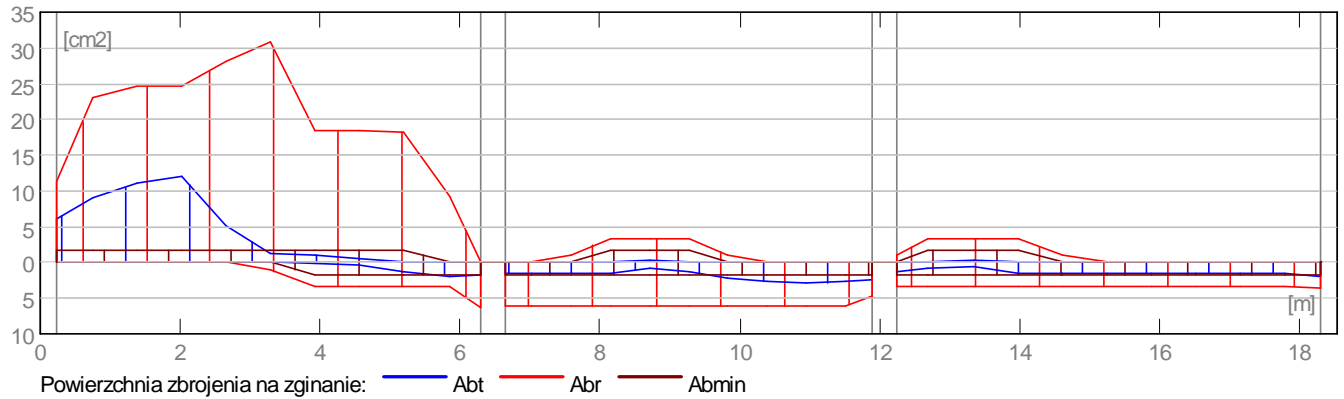
2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	38,27	-203,10	-84,44	29,69	-49,77	4,96
P2	56,89	-6,44	27,18	37,79	4,19	-27,23
P3	38,07	0,00	24,59	38,07	-20,25	-20,45



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

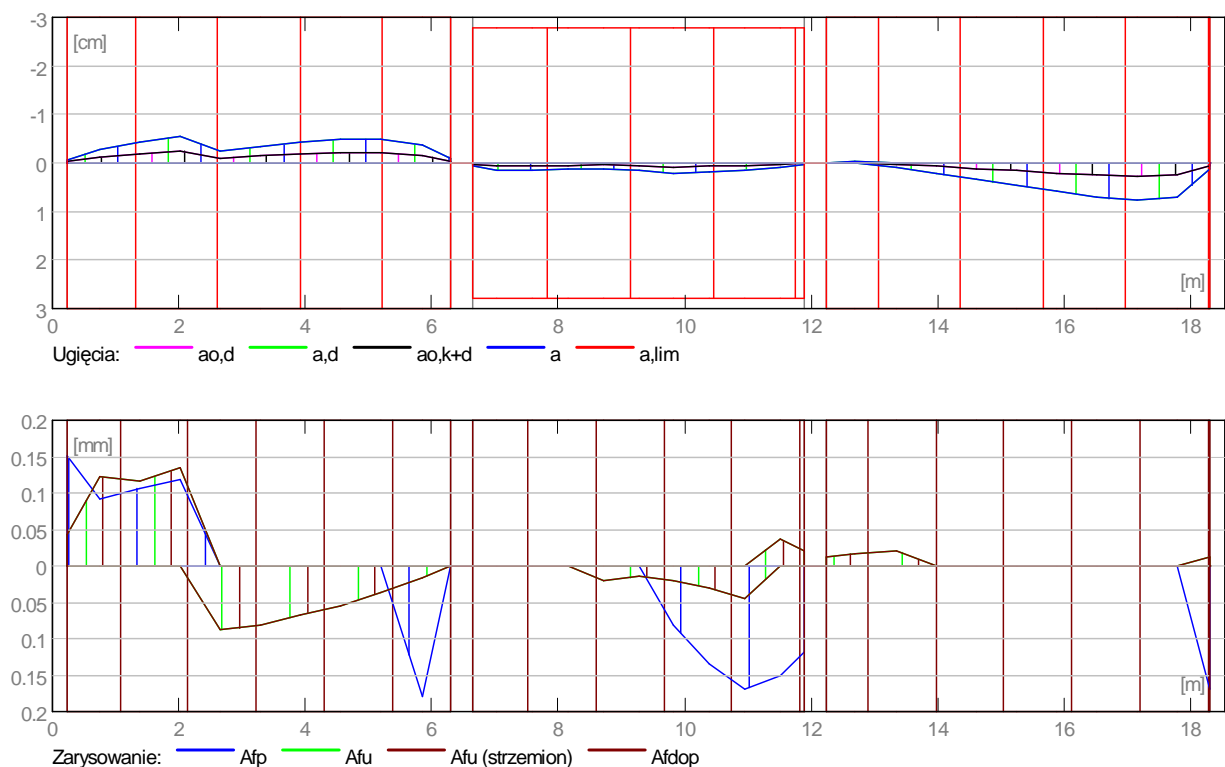
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,90	0,00	0,00	6,07	1,69	0,00
P2	2,86	0,00	1,44	0,00	2,35	0,00
P3	1,89	0,00	1,23	0,00	1,89	0,00



2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	-0,0	-0,0	-0,1	-0,6=(L0/1142)	-3,0	0,2	0,1
P2	0,1	0,1	0,2	0,2=(L0/2655)	2,8	0,2	0,0
P3	0,3	0,3	0,8	0,8=(L0/822)	3,0	0,2	0,0



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 6,30 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,24	0,00	-130,14	0,00	-84,44	6,07	0,00
0,76	0,00	-185,98	0,00	-145,91	9,02	0,00
1,39	0,00	-222,20	0,00	-183,40	11,09	0,00
2,03	0,00	-236,52	0,00	-203,10	11,94	0,00
2,66	0,00	-111,63	0,00	-30,48	5,15	0,00
3,30	0,00	-30,17	0,00	-24,45	1,33	0,00
3,93	0,71	-22,08	0,00	-16,40	0,97	0,11
4,57	7,64	-11,64	0,00	-5,86	0,50	0,33
5,20	26,91	-2,79	14,60	0,00	0,12	1,18
5,84	42,91	-0,00	38,27	0,00	0,00	1,90
6,30	38,33	-0,00	29,69	0,00	0,00	1,69

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,24	-63,17	-49,77	0,2	0,0	78,78	476,93	116,59
0,76	-99,37	-83,38	0,1	0,1	83,18	476,93	116,59
1,39	-117,91	-99,84	0,1	0,1	83,18	476,93	142,50
2,03	-126,17	-106,83	0,1	0,1	83,18	476,93	142,50
2,66	62,13	55,74	0,0	0,1	83,18	476,93	91,61
3,30	59,72	53,57	0,0	0,1	80,41	441,16	84,74
3,93	54,01	48,45	0,0	0,1	80,41	441,16	84,74
4,57	49,18	44,11	0,0	0,1	80,41	441,16	84,74
5,20	39,63	35,53	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
5,84	27,19	24,23	0,2	0,0	65,43	441,16	84,74
6,30	6,86	4,96	0,0	0,0	69,72	440,75	84,66

2.6.2 P2 : Przęsło od 6,65 do 11,89 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
6,65	32,70	-0,00	27,18	0,00	0,00	1,44
7,03	34,41	-0,00	29,39	0,00	0,00	1,52

7,59	35,39	-0,00	30,17	0,00	0,00	1,56
8,15	35,76	-3,65	30,56	0,00	0,16	1,58
8,71	16,45	-8,39	0,00	-6,44	0,36	0,71
9,27	28,01	-3,65	15,31	0,00	0,16	1,23
9,83	47,05	-0,00	36,95	0,00	0,00	2,09
10,39	58,39	-0,00	48,34	0,00	0,00	2,61
10,95	63,80	-0,00	56,89	0,00	0,00	2,86
11,51	60,97	-0,00	52,41	0,00	0,00	2,73
11,89	52,80	-0,00	37,79	0,00	0,00	2,35

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
6,65	6,24	4,19	0,0	0,0	69,37	440,36	84,59
7,03	6,17	3,68	0,0	0,0	69,37	440,36	84,59
7,59	6,27	-3,85	0,0	0,0	69,37	440,36	84,59
8,15	-6,55	-4,11	0,0	0,0	69,37	440,36	84,59
8,71	30,58	27,27	0,0	0,0	65,38	440,36	84,59
9,27	24,75	22,22	0,0	0,0	69,37	440,36	84,59
9,83	29,39	26,36	0,1	0,0	69,37	440,36	84,59
10,39	36,42	32,56	0,1	0,0	69,37	440,36	84,59
10,95	44,60	39,83	0,2	0,0	69,37	440,36	84,59
11,51	-40,12	-35,83	0,2	0,0	69,37	440,36	84,59
11,89	-30,36	-27,23	0,1	0,0	67,34	440,58	84,63

2.6.3 P3 : Przęsło od 12,24 do 18,30 (m)

Odcięta (m)	SGN	SGU	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)				
12,24	27,98	-0,00	24,59	0,00	0,00	1,23
12,70	18,72	-3,36	6,50	0,00	0,15	0,82
13,34	14,63	-8,78	0,00	-6,83	0,38	0,63
13,97	36,48	-3,36	31,22	0,00	0,15	1,61
14,61	36,20	-0,00	30,93	0,00	0,00	1,60
15,24	35,78	-0,00	30,72	0,00	0,00	1,58
15,88	35,29	-0,00	30,40	0,00	0,00	1,56
16,51	34,54	-0,00	29,83	0,00	0,00	1,52
17,15	33,26	-0,00	28,80	0,00	0,00	1,47
17,78	36,26	-0,00	27,55	0,00	0,00	1,60
18,30	42,63	-0,00	38,07	0,00	0,00	1,89

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
12,24	-22,55	-20,25	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
12,70	-27,46	-24,50	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
13,34	-30,45	-27,19	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
13,97	6,61	4,16	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
14,61	-6,73	-3,97	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
15,24	6,59	4,30	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
15,88	6,21	4,03	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
16,51	-5,65	-3,31	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
17,15	-4,55	-2,55	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
17,78	5,34	4,11	0,0	0,0	65,43	441,16	84,74
18,30	-23,26	-20,45	0,2	0,0	65,58	441,16	84,74

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 6,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 - 3 ϕ 12 l = 3,68 od 3,13 do 6,81
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
 - 3 ϕ 8 l = 1,20 od 5,47 do 6,67
- montażowe (dolne) (A-IIIN (RB500W))
 - 3 ϕ 8 l = 3,64 od 0,03 do 3,67
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 - 3 ϕ 28 l = 6,60 od 0,08 do 6,49
 - 1 ϕ 28 l = 4,01 od 0,10 do 1,93

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
 strzemiona 24 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*2,98 + 10*0,28 + 1*0,24$ (m)
 28 $\phi 6$ $l = 1,36$
 $e = 1*0,04 + 3*0,22 + 8*0,18 + 2*0,28$ (m)
- szpilki 24 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*2,98 + 10*0,28 + 1*0,24$ (m)
 28 $\phi 6$ $l = 1,36$
 $e = 1*0,04 + 3*0,22 + 8*0,18 + 2*0,28$ (m)

2.7.2 P2 : Przęsło od 6,65 do 11,89 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 16$ $l = 6,40$ od 5,91 do 12,31
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 8$ $l = 1,68$ od 6,28 do 7,96
 3 $\phi 8$ $l = 2,80$ od 9,46 do 12,26
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 12$ $l = 2,57$ od 7,43 do 10,00

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
 strzemiona 38 $\phi 6$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,38 + 17*0,28 + 1*0,06$ (m)
 4 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*0,04 + 1*0,06$ (m)
- szpilki 38 $\phi 6$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,38 + 17*0,28 + 1*0,06$ (m)
 4 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*0,04 + 1*0,06$ (m)

2.7.3 P3 : Przęsło od 12,24 do 18,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 12$ $l = 6,82$ od 11,68 do 18,50
 1 $\phi 12$ $l = 1,75$ od 18,50 do 17,71
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 8$ $l = 4,27$ od 14,24 do 18,51
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 3 $\phi 12$ $l = 2,70$ od 12,07 do 14,78

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
 strzemiona 2 $\phi 6$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03$ (m)
 46 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*0,09 + 21*0,28 + 1*0,06$ (m)
- szpilki 2 $\phi 6$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03$ (m)
 46 $\phi 6$ $l = 1,37$
 $e = 1*0,09 + 21*0,28 + 1*0,06$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,67 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 26,70 (m2)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
 - Ciężar całkowity = 248,37 (kG)
 - Gęstość = 93,03 (kG/m3)
 - Średnia średnica = 9,3 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	194,79	43,25

8	40,79	16,10
12	49,08	43,59
16	19,19	30,31
28	23,81	115,12

2.28. POZ.3.3 Belka 24x40cm

2 Belka: Belka1 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (RB500W) typ A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 Zbrojenie poprzeczne : A-IIIIN (RB500) typ A-IIIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P1 Przęsto 0,24 3,34 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,71$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 3,34 (m)
 24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.2 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P2 Przęsto 0,50 2,09 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,59$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,09 (m)
 24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.3 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P3 Przęsto 0,50 2,35 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,85$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,35 (m)
 24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.4 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P4 Przęsto 0,50 2,35 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,85$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,35 (m)
 24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.5 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P5 Przęsto 0,50 2,09 0,50
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,59$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,09 (m)
 24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.6 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P6 Przęsto 0,50 3,34 0,24
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,71$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 3,34 (m)

24,0 x 40,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.3 Opcje obliczeniowe:

Regulamin kombinacji : PN82_BET
 Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Belka prefabrykowana : nie
 Otulina zbrojenia : dolna c = 4,0 (cm)
 : boczna c1 = 4,0 (cm)
 : górna c2 = 4,0 (cm)

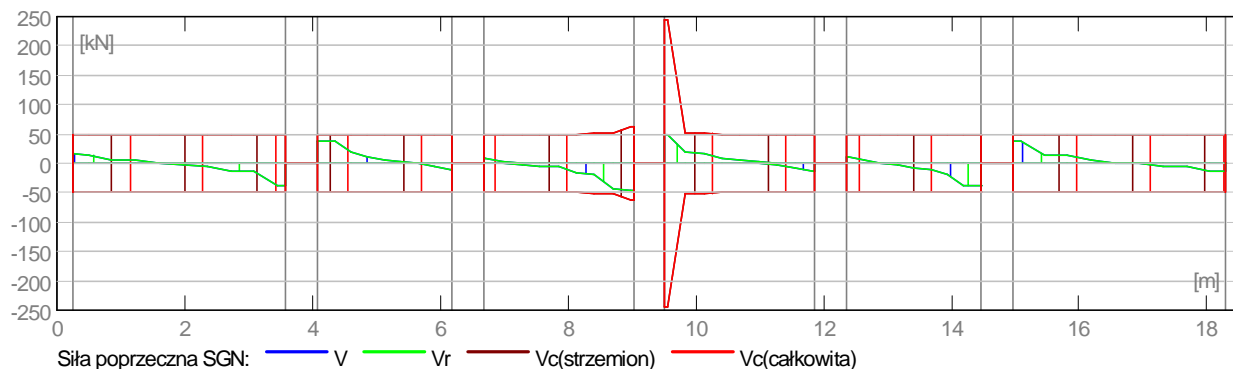
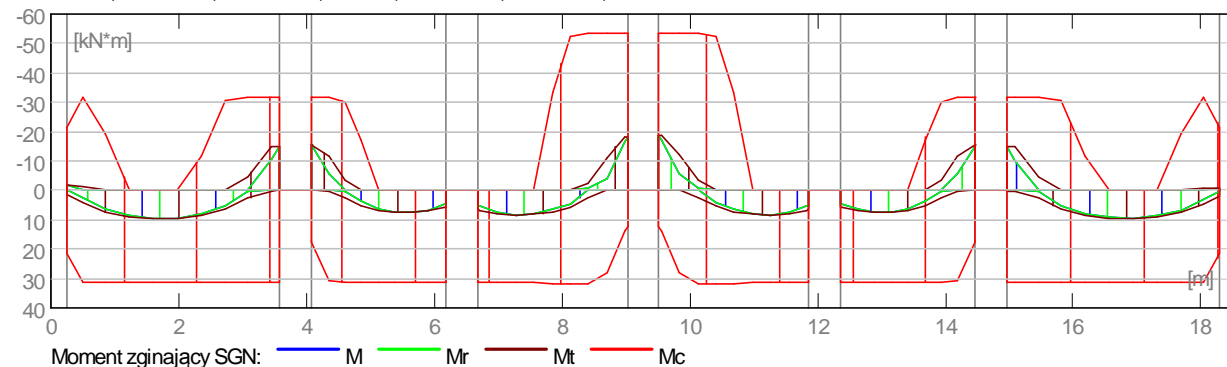
2.4 Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia poprzecznego z uwagi na rysy ukośne

Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

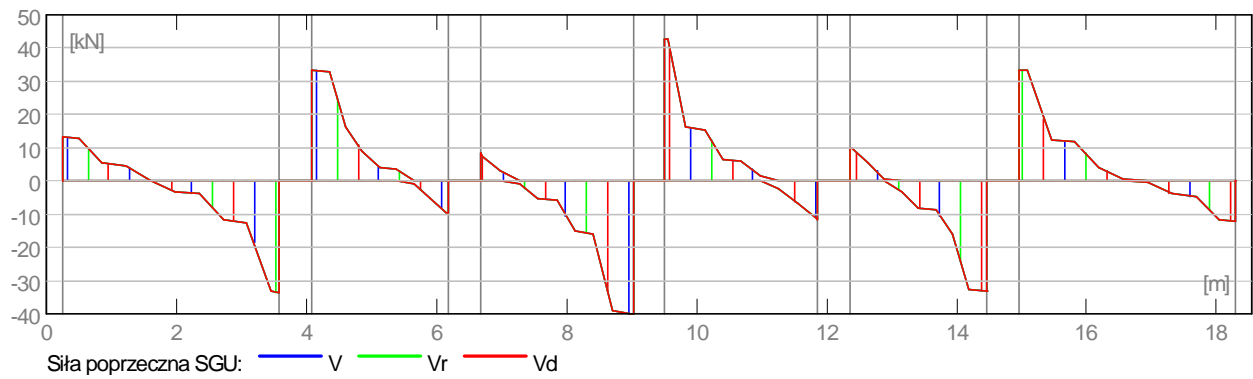
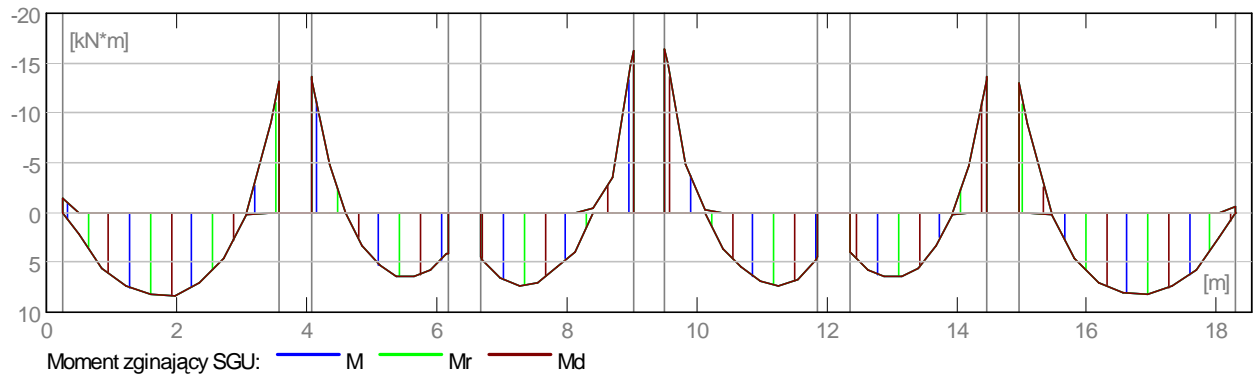
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,56	-0,08	-1,69	-14,97	15,14	-38,34
P2	7,38	-3,39	-15,54	5,82	38,08	-11,36
P3	8,33	-2,54	6,33	-18,38	9,41	-45,43
P4	8,37	-3,33	-18,66	6,43	48,75	-13,48
P5	7,37	-3,37	5,78	-15,49	11,43	-38,01
P6	9,35	-0,07	-14,90	1,96	38,24	-13,78



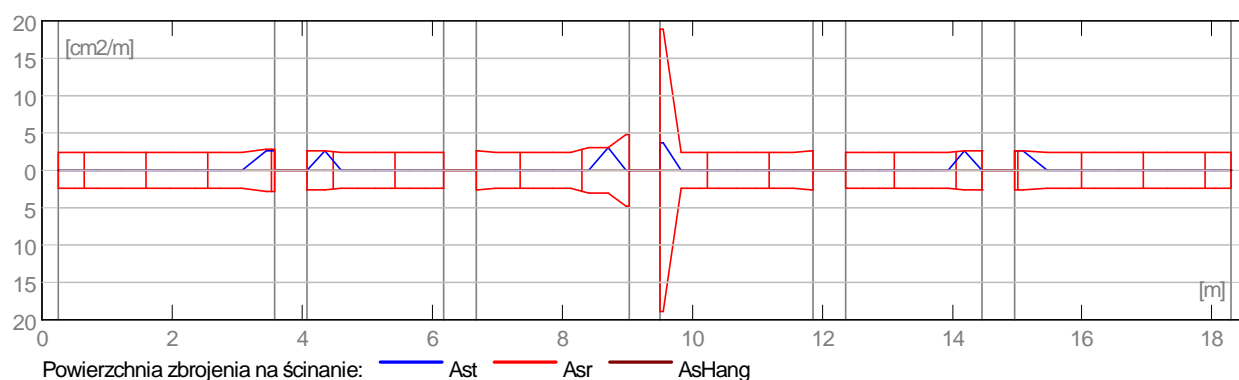
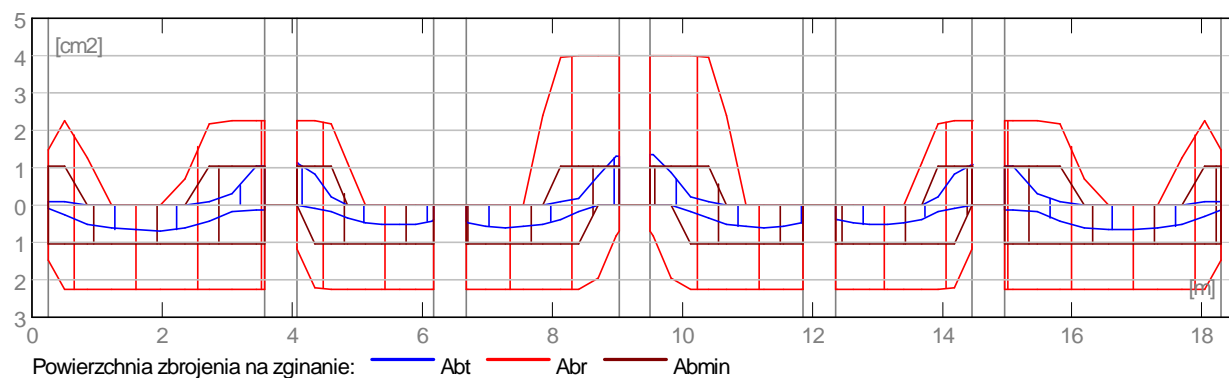
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	8,33	0,00	-1,35	-13,12	13,25	-33,59
P2	6,49	0,00	-13,64	4,06	33,42	-9,89
P3	7,32	-0,45	4,39	-16,17	8,19	-39,95
P4	7,36	-0,34	-16,41	4,44	42,87	-11,74
P5	6,47	0,00	4,02	-13,59	9,95	-33,36
P6	8,16	0,00	-13,06	-0,65	33,49	-12,05



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsto	Przęstowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)			Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	0,68	0,00	0,10	0,11	0,11	1,06	
P2	0,52	0,00	0,00	1,11	0,41	0,00	
P3	0,59	0,00	0,45	0,00	0,00	1,32	
P4	0,59	0,00	0,00	1,34	0,45	0,00	
P5	0,52	0,00	0,41	0,00	0,00	1,11	
P6	0,66	0,00	0,11	1,06	0,12	0,10	



2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

$a_{0,k+d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego

$a_{0,d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego

$a_{,d}$ - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego

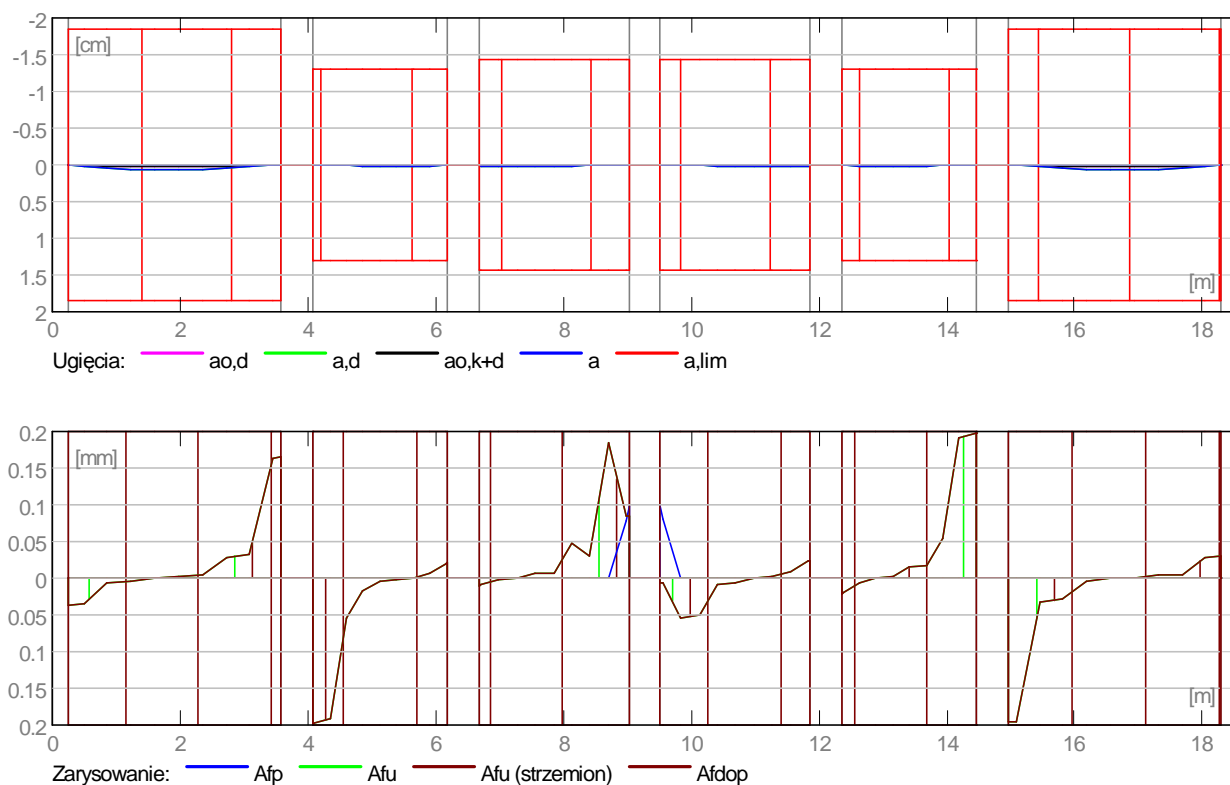
a - ugięcie całkowite

$a_{,lim}$ - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsto	$a_{0,k+d}$	$a_{0,d}$ (cm)	$a_{,d}$ (cm)	a (cm)	$a_{,lim}$ (cm)	a_{fp} (cm)	a_{fu} (mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L0/5248)	1,9	0,0	0,0	0,2
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/12314)	1,3	0,0	0,0	0,2
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/11271)	1,4	0,1	0,1	0,2
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/11186)	1,4	0,1	0,1	0,1
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/12317)	1,3	0,0	0,0	0,2
P6	0,0	0,0	0,1	0,1=(L0/5216)	1,9	0,0	0,0	0,2



2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,58 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne		A dolne	
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)
0,24	1,54	-1,69	0,00	-1,35	0,11	0,10		
0,49	4,14	-1,09	2,10	0,00	0,11	0,28		
0,86	7,31	-0,00	5,60	0,00	0,00	0,52		
1,23	8,86	-0,00	7,40	0,00	0,00	0,63		
1,60	9,44	-0,00	8,16	0,00	0,00	0,67		
1,98	9,56	-0,00	8,33	0,00	0,00	0,68		
2,35	8,71	-0,00	7,03	0,00	0,00	0,62		
2,72	6,54	-0,08	4,68	0,00	0,11	0,45		
3,09	2,61	-4,61	0,24	0,00	0,30	0,17		
3,46	0,20	-14,97	0,00	-9,04	1,06	0,11		
3,58	0,05	-14,97	0,00	-13,12	1,06	0,11		

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
0,24	15,14	13,25	0,0	0,0	0,0	0,0	47,67	274,23	30,73
0,49	14,49	12,66	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
0,86	6,08	5,30	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
1,23	5,12	4,42	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
1,60	0,46	0,32	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
1,98	-3,56	-3,08	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
2,35	-4,52	-3,95	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
2,72	-13,39	-11,68	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
3,09	-14,35	-12,56	0,0	0,0	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
3,46	-38,03	-33,30	0,0	0,2	0,2	0,2	49,12	274,23	36,87
3,58	-38,34	-33,59	0,0	0,2	0,2	0,2	49,12	274,23	36,87

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,08 do 6,17 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
4,08	0,00	-15,54	0,00	-13,64	1,11	0,00
4,09	0,00	-15,54	0,00	-13,33	1,11	0,00
4,35	0,13	-11,54	0,00	-4,76	0,81	0,11
4,61	2,44	-3,39	0,13	0,00	0,22	0,16
4,87	5,23	-0,00	3,31	0,00	0,00	0,37
5,13	6,81	-0,00	5,35	0,00	0,00	0,48
5,38	7,33	-0,00	6,35	0,00	0,00	0,52
5,64	7,38	-0,00	6,49	0,00	0,00	0,52
5,90	7,09	-0,00	5,82	0,00	0,00	0,50
6,16	5,89	-0,00	4,15	0,00	0,00	0,42
6,17	5,82	-0,00	4,06	0,00	0,00	0,41

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
4,08	38,08	33,42	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
4,09	38,06	33,40	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
4,35	37,39	32,79	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
4,61	18,42	16,16	0,0	0,1	49,12	274,23	30,73
4,87	10,16	8,93	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
5,13	4,70	4,15	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
5,38	4,03	3,54	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
5,64	-1,16	-0,74	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
5,90	-6,29	-5,45	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
6,16	-11,24	-9,78	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
6,17	-11,36	-9,89	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73

2.5.3 P3 : Przęsło od 6,67 do 9,02 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
6,67	6,33	-0,00	4,39	0,00	0,00	0,45
6,71	6,59	-0,00	4,76	0,00	0,00	0,47
6,99	7,98	-0,00	6,63	0,00	0,00	0,56
7,28	8,33	-0,00	7,32	0,00	0,00	0,59
7,56	8,20	-0,00	7,06	0,00	0,00	0,58
7,85	7,26	-0,00	5,47	0,00	0,00	0,51
8,13	5,49	-0,37	3,96	0,00	0,11	0,38
8,42	2,57	-2,54	0,00	-0,45	0,16	0,16
8,70	0,00	-11,25	0,00	-3,50	0,80	0,00
8,99	0,00	-18,38	0,00	-14,76	1,32	0,00
9,02	0,00	-18,38	0,00	-16,17	1,32	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
6,67	9,41	8,19	0,0	0,0	49,12	274,23	33,52
6,71	8,41	7,32	0,0	0,0	49,12	274,23	33,52
6,99	3,62	2,94	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
7,28	-1,48	-1,04	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
7,56	-5,96	-5,23	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
7,85	-6,70	-5,90	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
8,13	-17,23	-15,12	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
8,42	-17,96	-15,79	0,0	0,0	52,31	274,23	40,97
8,70	-44,60	-39,20	0,0	0,2	52,31	274,23	40,97
8,99	-45,34	-39,87	0,1	0,1	52,31	274,23	61,45
9,02	-45,43	-39,95	0,1	0,1	52,31	274,23	61,45

2.5.4 P4 : Przęsło od 9,52 do 11,87 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
9,52	0,00	-18,66	0,00	-16,41	1,34	0,00
9,56	0,00	-18,66	0,00	-14,91	1,34	0,00
9,84	0,00	-11,98	0,00	-4,80	0,85	0,00
10,13	2,41	-3,33	0,00	-0,34	0,21	0,15
10,41	5,37	-0,31	3,71	0,00	0,11	0,37
10,70	7,21	-0,00	5,48	0,00	0,00	0,51
10,98	8,19	-0,00	6,98	0,00	0,00	0,58
11,27	8,37	-0,00	7,36	0,00	0,00	0,59
11,55	8,06	-0,00	6,74	0,00	0,00	0,57
11,84	6,70	-0,00	4,82	0,00	0,00	0,47
11,87	6,43	-0,00	4,44	0,00	0,00	0,45

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
9,52	48,75	42,87	0,1	0,0	52,31	274,23	245,82
9,56	48,66	42,79	0,1	0,0	52,31	274,23	245,82
9,84	18,24	16,05	0,0	0,1	52,31	274,23	30,73
10,13	17,50	15,38	0,0	0,1	52,31	274,23	30,73
10,41	7,39	6,53	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
10,70	6,65	5,86	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
10,98	2,07	1,70	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
11,27	-2,90	-2,29	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
11,55	-7,70	-6,67	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
11,84	-13,04	-11,36	0,0	0,0	49,12	274,23	33,52
11,87	-13,48	-11,74	0,0	0,0	49,12	274,23	33,52

2.5.5 P5 : Przęsło od 12,37 do 14,46 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
12,37	5,78	-0,00	4,02	0,00	0,00	0,41
12,38	5,85	-0,00	4,11	0,00	0,00	0,41
12,64	7,07	-0,00	5,79	0,00	0,00	0,50
12,90	7,37	-0,00	6,47	0,00	0,00	0,52
13,16	7,31	-0,00	6,34	0,00	0,00	0,52
13,42	6,89	-0,00	5,55	0,00	0,00	0,49
13,67	5,38	-0,00	3,32	0,00	0,00	0,38
13,93	2,46	-3,37	0,15	0,00	0,22	0,16
14,19	0,14	-11,49	0,00	-4,73	0,81	0,11
14,45	0,00	-15,49	0,00	-13,29	1,11	0,00
14,46	0,00	-15,49	0,00	-13,59	1,11	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
12,37	11,43	9,95	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
12,38	11,30	9,84	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
12,64	6,35	5,51	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
12,90	1,21	0,79	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
13,16	-3,98	-3,50	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
13,42	-9,45	-8,28	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
13,67	-10,12	-8,89	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
13,93	-18,37	-16,11	0,0	0,1	49,12	274,23	30,73
14,19	-37,31	-32,73	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
14,45	-37,99	-33,34	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
14,46	-38,01	-33,36	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52

2.5.6 P6 : Przęsło od 14,96 do 18,30 (m)

	SGN		SGU			
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
14,96	0,06	-14,90	0,00	-13,06	1,06	0,11
15,08	0,22	-14,90	0,00	-8,99	1,06	0,11
15,45	2,63	-4,57	0,27	0,00	0,30	0,17
15,82	6,55	-0,07	4,69	0,00	0,11	0,45
16,19	8,58	-0,00	7,02	0,00	0,00	0,61
16,57	9,30	-0,00	8,07	0,00	0,00	0,66
16,94	9,35	-0,00	8,16	0,00	0,00	0,66
17,31	8,86	-0,00	7,41	0,00	0,00	0,63
17,68	7,42	-0,00	5,76	0,00	0,00	0,52
18,05	4,50	-0,63	2,54	0,00	0,11	0,31
18,30	1,96	-0,98	0,01	-0,65	0,10	0,12

	SGN		SGU				
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
14,96	38,24	33,49	0,0	0,2	49,12	274,23	33,83
15,08	37,93	33,21	0,0	0,2	49,12	274,23	33,52
15,45	14,28	12,50	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
15,82	13,32	11,62	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
16,19	4,52	3,95	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
16,57	0,94	0,83	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
16,94	-0,41	-0,26	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
17,31	-4,71	-4,05	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
17,68	-5,67	-4,92	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
18,05	-13,13	-11,46	0,0	0,0	49,12	274,23	30,73
18,30	-13,78	-12,05	0,0	0,0	47,67	274,23	30,73

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,58 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

2 □12 l = 4,17 od 0,04 do 4,14

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))

2 □8 l = 2,22 od 0,49 do 2,72

podporowe (A-IIIN (RB500W))

2 □12 l = 1,14 od 0,04 do 1,03

2 □12 l = 2,97 od 2,17 do 5,14

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 16 □6 l = 1,06

e = 1*0,02 + 1*0,22 + 11*0,24 + 2*0,20 + 1*0,05 (m)

szpilki 16 □6 l = 1,06

e = 1*0,02 + 1*0,22 + 11*0,24 + 2*0,20 + 1*0,05 (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 4,08 do 6,17 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

2 □12 l = 2,93 od 3,80 do 6,73

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))

2 □8 l = 2,04 od 4,50 do 6,54

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 10 □6 l = 1,06

e = 1*0,01 + 1*0,18 + 1*0,22 + 6*0,24 + 1*0,22 (m)

szpilki 10 □6 l = 1,06

e = 1*0,01 + 1*0,18 + 1*0,22 + 6*0,24 + 1*0,22 (m)

2.6.3 P3 : Przęsło od 6,67 do 9,02 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIIN (RB500W))

2 □12 l = 3,08 od 6,11 do 9,19

montażowe (górne) (A-IIIIN (RB500))

2 □8 l = 1,92 od 6,30 do 8,22

podporowe (A-IIIIN (RB500W))

2 □16 l = 3,74 od 7,40 do 11,14

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIIN (RB500))

strzemiona 12 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,22 + 6*0,24 + 3*0,18 + 1*0,12$ (m)

szpilki 12 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,22 + 6*0,24 + 3*0,18 + 1*0,12$ (m)

2.6.4 P4 : Przęsło od 9,52 do 11,87 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIIN (RB500W))

2 □12 l = 3,08 od 9,35 do 12,43

montażowe (górne) (A-IIIIN (RB500))

2 □8 l = 1,92 od 10,33 do 12,24

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIIN (RB500))

strzemiona 12 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,03 + 1*0,14 + 8*0,24 + 1*0,22$ (m)

szpilki 12 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,03 + 1*0,14 + 8*0,24 + 1*0,22$ (m)

2.6.5 P5 : Przęsło od 12,37 do 14,46 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIIN (RB500W))

2 □12 l = 2,93 od 11,81 do 14,74

montażowe (górne) (A-IIIIN (RB500))

2 □8 l = 2,04 od 12,00 do 14,04

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIIN (RB500))

strzemiona 10 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,22 + 6*0,24 + 1*0,22 + 1*0,18$ (m)

szpilki 10 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 1*0,22 + 6*0,24 + 1*0,22 + 1*0,18$ (m)

2.6.6 P6 : Przęsło od 14,96 do 18,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIIN (RB500W))

2 □12 l = 4,17 od 14,40 do 18,50

montażowe (górne) (A-IIIIN (RB500))

2 □8 l = 2,22 od 15,82 do 18,05

podporowe (A-IIIIN (RB500W))

2 □12 l = 2,97 od 13,40 do 16,37

2 □12 l = 1,14 od 17,51 do 18,50

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIIN (RB500))

strzemiona 15 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 2*0,22 + 11*0,24 + 1*0,22$ (m)

szpilki 15 □6 l = 1,06

 $e = 1*0,02 + 2*0,22 + 11*0,24 + 1*0,22$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 1,78 (m³)
 Powierzchnia deskowania = 18,76 (m²)

Stal A-IIIIN (RB500W), typ A-IIIIN (RB500W)

Ciężar całkowity = 62,54 (kG)
 Gęstość = 35,14 (kG/m³)
 Średnia średnica = 12,5 (mm)
 Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	1,14	1,01	4	4,03
12	2,93	2,60	4	10,41
12	2,97	2,63	4	10,54
12	3,08	2,73	4	10,93
12	4,17	3,70	4	14,82
16	3,74	5,90	2	11,80

Stal A-IIIIN (RB500), typ A-IIIIN (RB500)

Ciężar całkowity = 27,33 (kG)
 Gęstość = 15,36 (kG/m³)
 Średnia średnica = 6,5 (mm)
 Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,06	0,23	75	17,57
8	1,92	0,76	4	3,02
8	2,04	0,81	4	3,23
8	2,22	0,88	4	3,51

2.29. POZ.3.4 Belka 35x60cm

2 Belka: Belka37 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
 Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (RB500W) typ A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
 Zbrojenie poprzeczne : A-IIIIN (RB500) typ A-IIIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

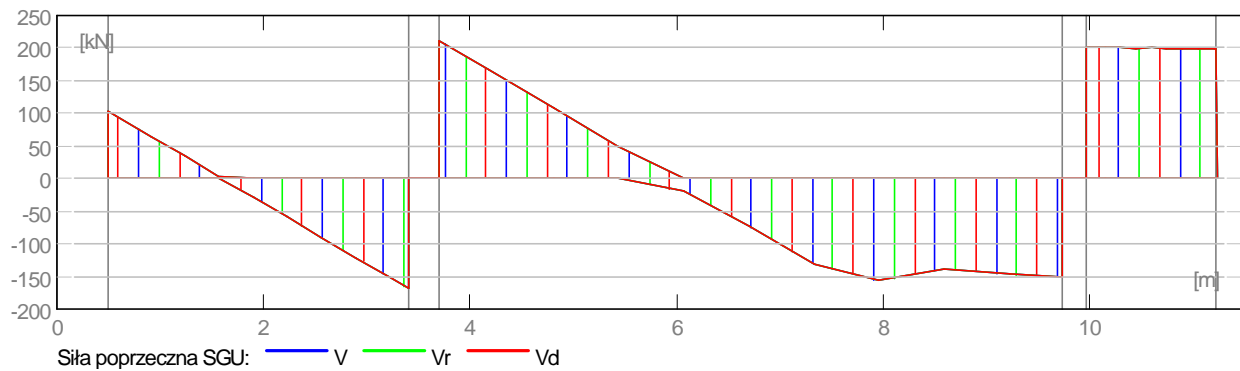
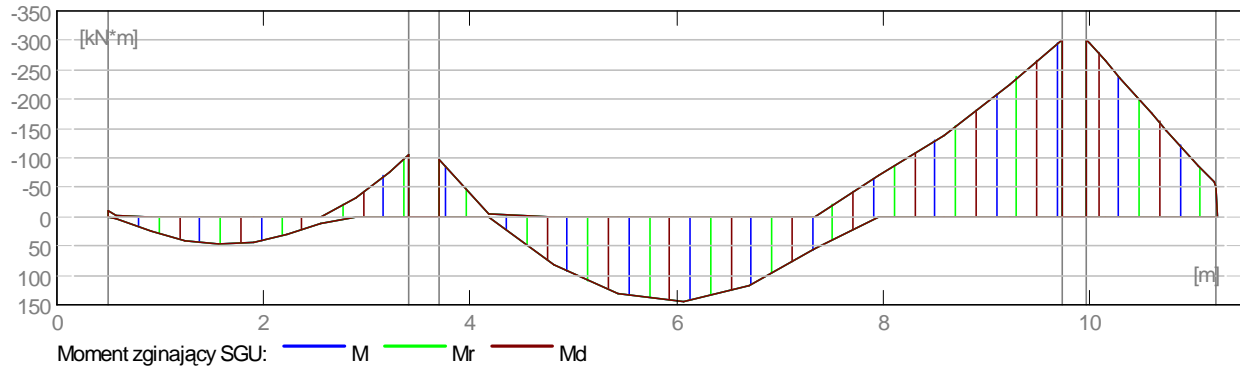
2.2 Geometria:

2.2.1 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P1 Przęsto 0,50 2,90 0,30
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,30$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 2,90 (m)
 35,0 x 60,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.2 Przęsto Pozycja Pl L Pp
 (m) (m) (m)
 P2 Przęsto 0,30 6,03 0,24
 Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,30$ (m)
 Przekrój od 0,00 do 6,03 (m)
 35,0 x 60,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

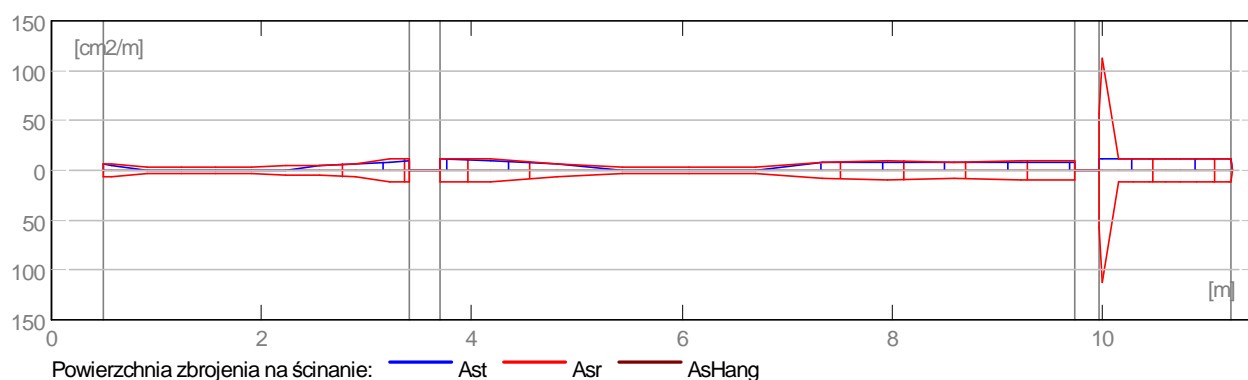
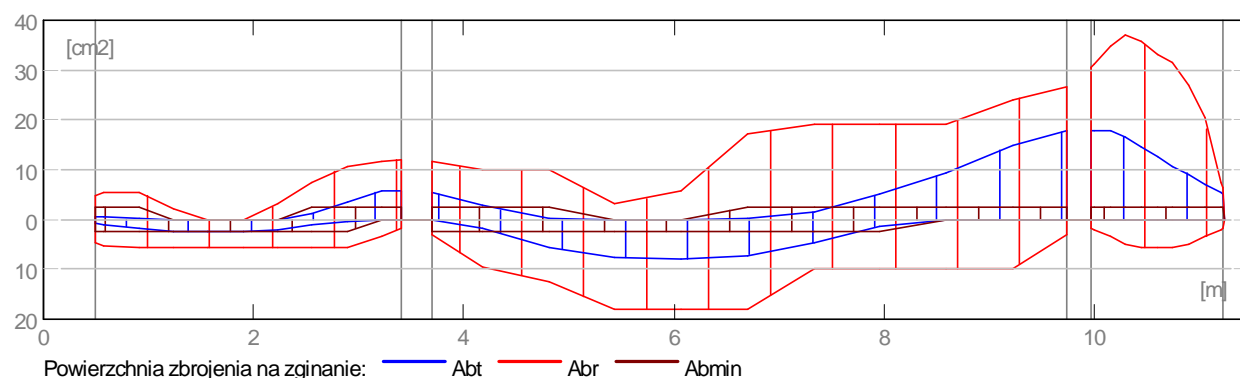
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsto	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	47,59	0,00	-11,60	-106,55	103,18	-168,26
P2	143,40	-70,91	-97,56	-302,40	211,10	-152,17
P3	0,00	-236,17	-302,11	-52,21	201,57	199,25



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsto	Przęstowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,45	0,00	0,72	0,65	0,00	5,79
P2	8,04	0,00	0,11	5,28	0,00	17,74
P3	0,00	0,00	0,00	17,68	0,00	5,24

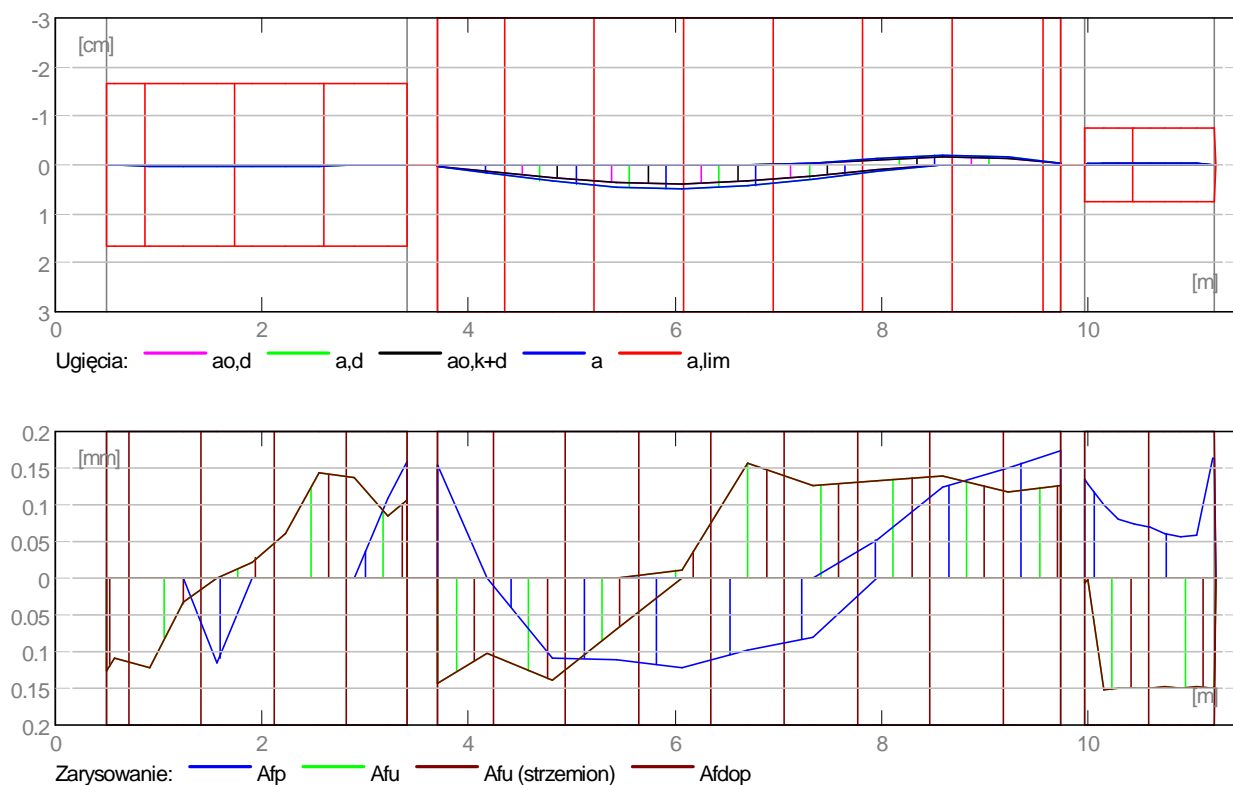


2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d	a,d	a	a,lim	afp	afu	
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(mm)	(mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/7464)	1,7	0,2	0,1	
P2	0,4	0,4	0,5	0,5=(L0/1273)	3,0	0,2	0,2	
P3	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L0/3418)	-0,8	0,2	0,2	



2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 3,40 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,50	16,80	-15,17	0,00	-11,60	0,65	0,72
0,58	22,40	-15,17	3,98	-2,72	0,66	0,97
0,91	42,36	-3,68	25,18	0,00	0,16	1,89
1,24	52,51	-0,00	41,48	0,00	0,00	2,36
1,57	54,36	-0,00	47,59	0,00	0,00	2,45
1,90	53,11	-0,00	43,52	0,00	0,00	2,39
2,23	45,22	-0,00	29,26	0,00	0,00	2,03
2,56	27,47	-28,48	10,23	0,00	1,23	1,19
2,89	8,81	-76,66	0,00	-31,63	3,48	0,39
3,22	0,00	-124,97	0,00	-76,51	5,79	0,00
3,40	0,00	-124,97	0,00	-106,55	5,79	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,50	119,40	103,18	0,0	0,1	94,31	632,46	129,58
0,58	110,73	95,69	0,0	0,1	95,54	632,46	129,58
0,91	74,96	64,83	0,0	0,1	95,84	632,46	83,30
1,24	39,20	33,96	0,0	0,0	95,84	632,46	83,30
1,57	3,54	3,16	0,1	0,0	95,84	632,46	83,30
1,90	-32,57	-27,95	0,0	0,0	95,84	632,46	83,30
2,23	-68,34	-58,82	0,0	0,1	95,84	632,46	106,02
2,56	-104,11	-89,69	0,0	0,1	95,84	632,46	106,02
2,89	-139,87	-120,56	0,0	0,1	103,69	632,46	145,78
3,22	-175,64	-151,42	0,1	0,1	105,06	632,46	233,25
3,40	-195,15	-168,26	0,2	0,1	105,60	632,46	233,25

2.5.2 P2 : Przęsło od 3,70 do 9,73 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
3,70	0,48	-114,51	0,00	-97,56	5,28	0,11
4,18	37,72	-60,42	0,45	-3,64	2,70	1,67
4,81	118,71	-1,91	82,50	0,00	0,11	5,49
5,44	160,51	-0,00	131,52	0,00	0,00	7,55
6,07	170,21	-0,00	143,40	0,00	0,00	8,04
6,70	153,72	-2,32	118,17	0,00	0,10	7,21
7,33	100,72	-35,35	55,80	0,00	1,58	4,62
7,96	28,52	-110,79	0,00	-70,91	5,10	1,27
8,59	0,00	-194,75	0,00	-137,99	9,31	0,00
9,22	0,00	-297,20	0,00	-226,07	14,97	0,00
9,73	0,00	-342,82	0,00	-302,40	17,74	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
3,70	246,48	211,10	0,2	0,1	104,69	631,07	250,98
4,18	194,46	166,20	0,0	0,1	102,47	631,07	232,74
4,81	126,50	107,27	0,1	0,1	106,11	627,26	128,52
5,44	58,86	48,34	0,1	0,1	114,34	622,62	82,01
6,07	-23,03	-19,86	0,1	0,0	114,34	622,62	82,01
6,70	-82,65	-72,47	0,1	0,2	114,34	622,62	82,01
7,33	-150,93	-131,40	0,1	0,1	102,47	631,07	166,24
7,96	-181,36	-157,04	0,1	0,1	116,11	631,07	193,95
8,59	-158,17	-138,11	0,1	0,1	116,11	631,07	166,24
9,22	-167,94	-146,95	0,2	0,1	116,19	631,07	193,95
9,73	-173,67	-152,17	0,2	0,1	116,19	631,07	193,95

2.5.3 P3 : Przęsło od 9,97 do 11,23 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
9,97	0,00	-341,86	0,00	-302,11	17,68	0,00
10,00	0,00	-341,86	0,00	-296,09	17,68	0,00
10,15	0,00	-341,86	0,00	-266,22	17,68	0,00
10,30	0,00	-322,18	0,00	-236,17	16,46	0,00
10,45	0,00	-288,28	0,00	-206,52	14,45	0,00
10,60	0,00	-254,49	0,00	-177,05	12,53	0,00
10,75	0,00	-221,09	0,00	-147,12	10,70	0,00
10,90	0,00	-187,61	0,00	-117,62	8,94	0,00
11,05	0,00	-153,98	0,00	-87,71	7,22	0,00
11,20	0,00	-120,47	0,00	-58,18	5,57	0,00
11,23	0,00	-113,71	0,00	-52,21	5,24	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
9,97	228,33	201,57	0,1	0,0	116,31	632,46	1166,24
10,00	228,12	201,39	0,1	0,0	116,31	632,46	2332,48
10,15	227,22	200,67	0,1	0,2	116,31	632,46	233,25
10,30	226,37	199,90	0,1	0,2	116,31	632,46	233,25
10,45	225,89	199,64	0,1	0,1	116,31	632,46	233,25
10,60	225,96	199,92	0,1	0,1	116,31	632,46	233,25
10,75	225,11	199,14	0,1	0,1	116,31	632,46	233,25
10,90	225,79	199,81	0,1	0,1	116,31	632,46	233,25
11,05	224,94	199,04	0,1	0,1	116,31	632,46	233,25
11,20	225,40	199,41	0,2	0,1	98,57	632,46	233,25
11,23	225,23	199,25	0,2	0,1	97,22	632,46	233,25

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 3,40 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

5 □12 l = 3,53 od 0,04 do 3,57

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))

4 □8 l = 1,73 od 0,87 do 2,60

podporowe (A-IIIN (RB500W))

5 □12 l = 1,42 od 0,04 do 1,46

1 □16 l = 1,62 od 2,61 do 4,24

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 17 □6 l = 1,66

e = 1*0,02 + 1*0,05 + 1*0,18 + 5*0,28 + 2*0,22 + 2*0,16 + 4*0,10 + 1*0,08 (m)

17 □6 l = 1,43

e = 1*0,02 + 1*0,05 + 1*0,18 + 5*0,28 + 2*0,22 + 2*0,16 + 4*0,10 + 1*0,08 (m)

szpilki 17 □6 l = 1,66

e = 1*0,02 + 1*0,05 + 1*0,18 + 5*0,28 + 2*0,22 + 2*0,16 + 4*0,10 + 1*0,08 (m)

17 □6 l = 1,43

e = 1*0,02 + 1*0,05 + 1*0,18 + 5*0,28 + 2*0,22 + 2*0,16 + 4*0,10 + 1*0,08 (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 3,70 do 9,73 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

5 □16 l = 6,47 od 3,48 do 9,95

4 □16 l = 2,87 od 4,58 do 7,45

montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))

4 □8 l = 1,37 od 5,07 do 6,44

podporowe (A-IIIN (RB500W))

5 □16 l = 3,65 od 2,01 do 5,66

5 □22 l = 5,67 od 5,76 do 11,28

2 □22 l = 2,26 od 8,56 do 10,82

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 43 □6 l = 1,67

e = 1*0,02 + 1*0,06 + 3*0,08 + 6*0,10 + 4*0,18 + 6*0,28 + 4*0,14 + 6*0,12 + 4*0,14 + 7*0,12 + 1*0,02 (m)

43 □6 l = 1,44

e = 1*0,02 + 1*0,06 + 3*0,08 + 6*0,10 + 4*0,18 + 6*0,28 + 4*0,14 + 6*0,12 + 4*0,14 + 7*0,12 + 1*0,02 (m)

szpilki 43 □6 l = 1,67

e = 1*0,02 + 1*0,06 + 3*0,08 + 6*0,10 + 4*0,18 + 6*0,28 + 4*0,14 + 6*0,12 + 4*0,14 + 7*0,12 + 1*0,02 (m)

43 □6 l = 1,44

e = 1*0,02 + 1*0,06 + 3*0,08 + 6*0,10 + 4*0,18 + 6*0,28 + 4*0,14 + 6*0,12 + 4*0,14 + 7*0,12 + 1*0,02 (m)

2.6.3 P3 : Przęsło od 9,97 do 11,23 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (RB500W))

5 □12 l = 1,60 od 9,80 do 11,40

podporowe (A-IIIN (RB500W))

5 □16 l = 1,75 od 9,86 do 11,42

2 □16 l = 1,80 od 9,76 do 11,37

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (RB500))

strzemiona 15 □6 l = 1,66

e = 1*0,02 + 1*0,01 + 12*0,10 + 1*0,01 (m)

15 □6 l = 1,43

e = 1*0,02 + 1*0,01 + 12*0,10 + 1*0,01 (m)

szpilki 15 □6 l = 1,66

e = 1*0,02 + 1*0,01 + 12*0,10 + 1*0,01 (m)

15 □6 l = 1,43

e = 1*0,02 + 1*0,01 + 12*0,10 + 1*0,01 (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

Objętość betonu = 2,41 (m³)
 Powierzchnia deskowania = 17,75 (m²)

Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)

Ciężar całkowity = 247,36 (kG)

Gęstość = 102,69 (kG/m³)

Średnia średnica = 16,5 (mm)

Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	1,42	1,26	5	6,32
12	1,60	1,42	5	7,09
12	3,53	3,13	5	15,67
16	1,62	2,56	1	2,56
16	1,75	2,77	5	13,83
16	1,80	2,84	2	5,69
16	2,87	4,54	4	18,15
16	3,65	5,77	5	28,85
16	6,47	10,22	5	51,11
22	2,26	6,76	2	13,51
22	5,67	16,92	5	84,58

Stal A-IIIN (RB500), typ A-IIIN (RB500)

Ciężar całkowity = 56,50 (kG)

Gęstość = 23,46 (kG/m³)

Średnia średnica = 6,1 (mm)

Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,43	0,32	75	23,76
6	1,66	0,37	75	27,69
8	1,37	0,54	4	2,16
8	1,73	0,68	4	2,73

2.30. POZ.3.4a Podciąg 50x60cm

2 Belka: Belka7

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	5,46	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,70$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 5,46 (m)				
	50,0 x 60,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 35x60red1,5 (Pręt 38)	prost.	P1	5,35	-0,30	-0,30	0,35	0,60
B 35x60red1,5 (Pręt 37)	prost.	P1	-0,24	-0,30	-0,30	0,35	0,60

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

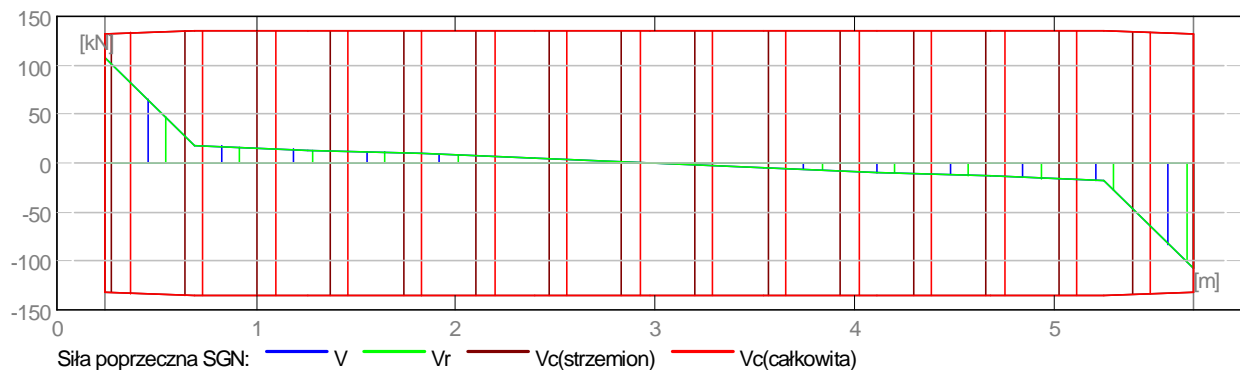
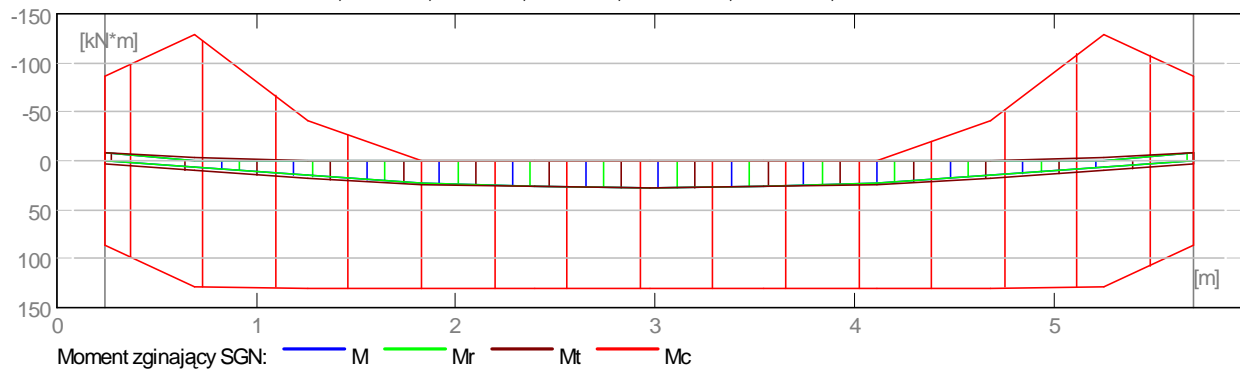
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 2,4$ (cm)
: boczna $c1 = 2,4$ (cm)
: górna $c2 = 2,4$ (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

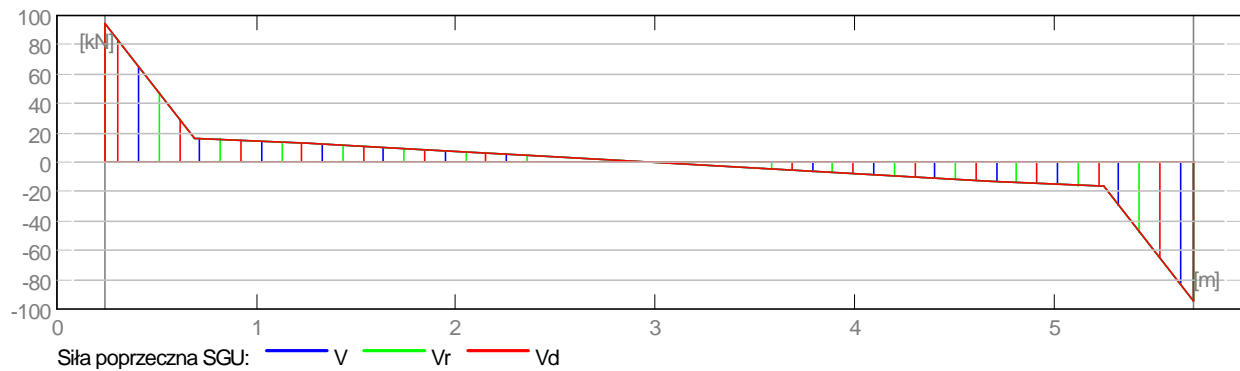
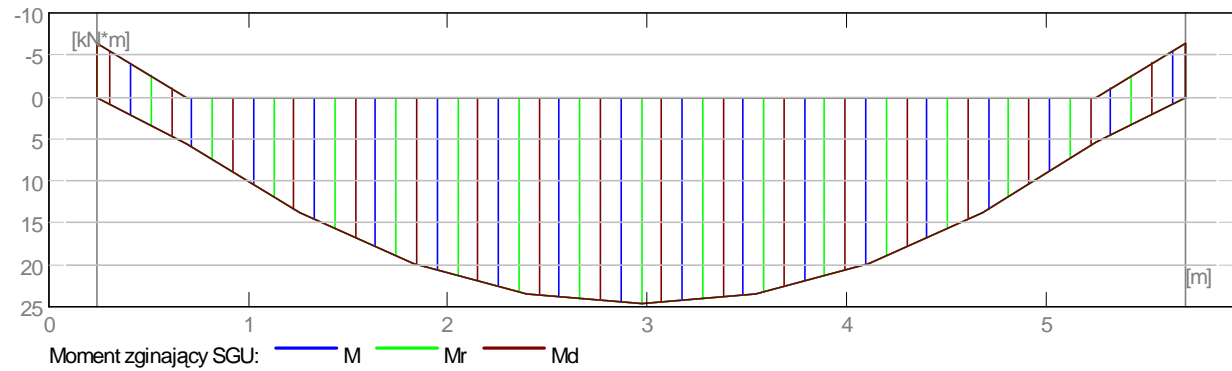
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	27,30	-0,00	-7,39	-7,45	108,11	-108,16



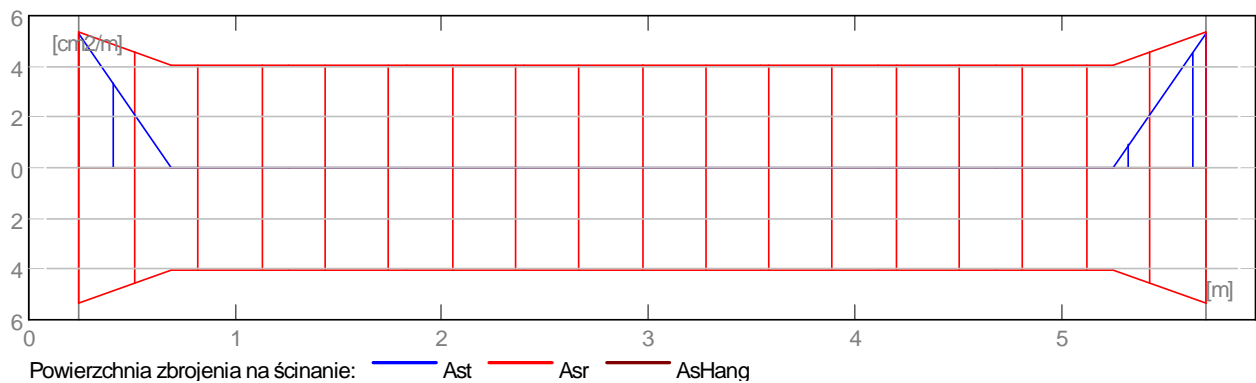
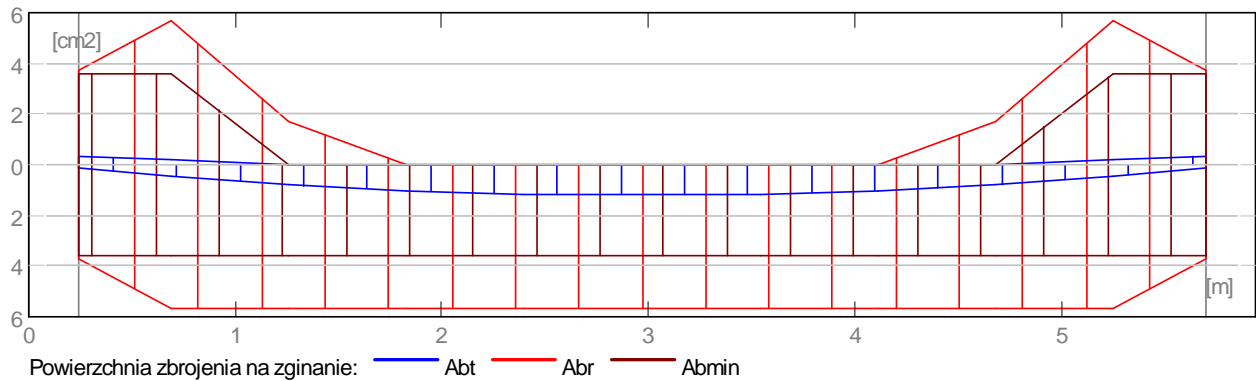
2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	24,61	0,00	-6,40	-6,46	94,50	-94,54



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

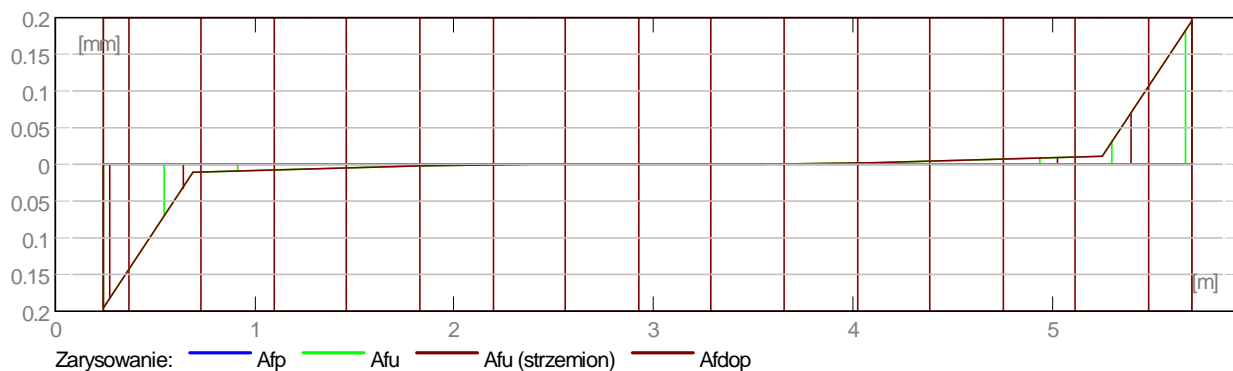
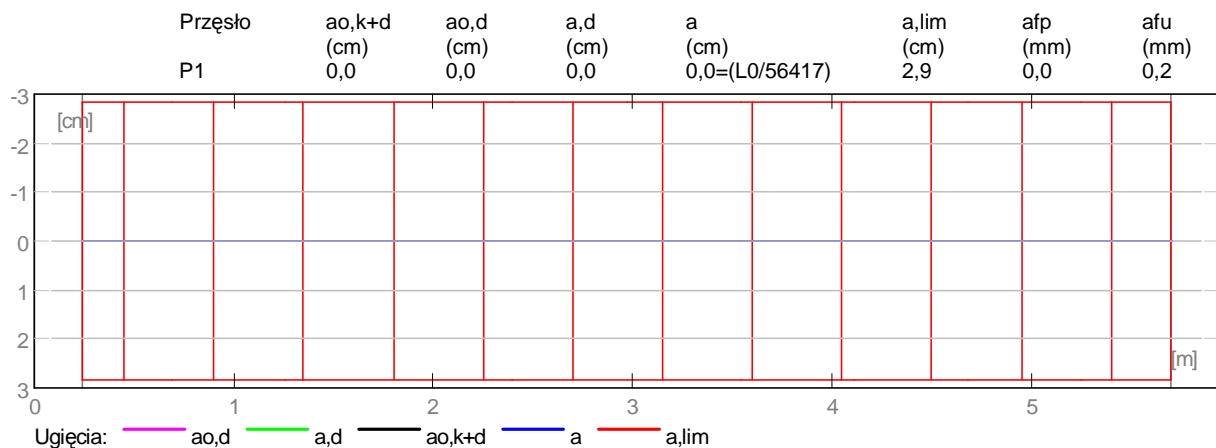
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,18	0,00	0,14	0,31	0,14	0,32



2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

$a_{o,k+d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 $a_{o,d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a_{lim} - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1	P1 : Przęsło od 0,24 do 5,70 (m)					
	SGN			SGU		
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
0,24	3,39	-7,39	0,00	-6,40	0,31	0,14
0,69	10,20	-3,99	5,50	0,00	0,17	0,44
1,26	18,28	-0,00	13,87	0,00	0,00	0,79
1,83	23,73	-0,00	19,84	0,00	0,00	1,02
2,40	26,54	-0,00	23,42	0,00	0,00	1,14
2,97	27,30	-0,00	24,61	0,00	0,00	1,18
3,54	26,54	-0,00	23,41	0,00	0,00	1,14
4,11	23,71	-0,00	19,82	0,00	0,00	1,02
4,68	18,25	-0,00	13,84	0,00	0,00	0,78
5,25	10,16	-4,02	5,46	0,00	0,17	0,43
5,70	3,37	-7,45	0,00	-6,46	0,32	0,14

	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
0,24	108,11	94,50	0,0	0,2	132,14	933,98	57,04
0,69	18,45	16,77	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
1,26	13,83	12,58	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
1,83	9,22	8,38	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
2,40	4,61	4,19	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
2,97	-0,01	-0,01	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
3,54	-4,62	-4,20	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
4,11	-9,24	-8,40	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
4,68	-13,85	-12,59	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
5,25	-18,47	-16,79	0,0	0,0	135,03	933,98	43,06
5,70	-108,16	-94,54	0,0	0,2	132,14	933,98	57,07

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 12$ $l = 6,01$ od 0,04 do 5,90
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
 - 4 $\phi 6$ $l = 3,98$ od 0,98 do 4,96
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 12$ $l = 1,46$ od 0,04 do 1,43
 - 5 $\phi 12$ $l = 1,46$ od 4,51 do 5,90

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 44 $\phi 6$ $l = 1,88$
 $e = 1*0,05 + 1*0,10 + 1*0,20 + 17*0,28 + 1*0,20 + 1*0,10$ (m)
 - szpilki 44 $\phi 6$ $l = 1,88$
 $e = 1*0,05 + 1*0,10 + 1*0,20 + 17*0,28 + 1*0,20 + 1*0,10$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,78 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 10,46 (m²)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
 - Ciężar całkowity = 39,68 (kG)
 - Gęstość = 22,27 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	1,46	1,30	10	12,99
12	6,01	5,34	5	26,69

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 21,95 (kG)
 - Gęstość = 12,32 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,88	0,42	44	18,41
6	3,98	0,88	4	3,53

2.31. POZ.3.5 Belka 24x80cm

2 Belka: Belka36

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (RB500W) typ A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Wspornik L	----	1,25	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,50$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,25 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,50	0,10	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,35$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,10 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,00	0,36	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,36$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,36 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,00	0,30	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,30$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,30 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,00	0,25	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,25$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,25 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,00	0,21	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,21$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,21 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,00	0,17	0,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,17$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,17 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	Pl	L	Pp

	P8	Przęsło	(m)	(m)	(m)
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,14$ (m)	0,00	0,14	0,00
		Przekrój od 0,00 do 0,14 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	Pl	L	Pp
			(m)	(m)	(m)
	P9	Przęsło	0,00	0,12	0,10
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,17$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 0,12 (m)			
		24,0 x 80,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X*	Z*	DX	DZ	
			(m)	(m)	(m)	(m)	
B 24x40 (Pręt 53)		prost.	P1	-0,12	0,40	0,24	0,40

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

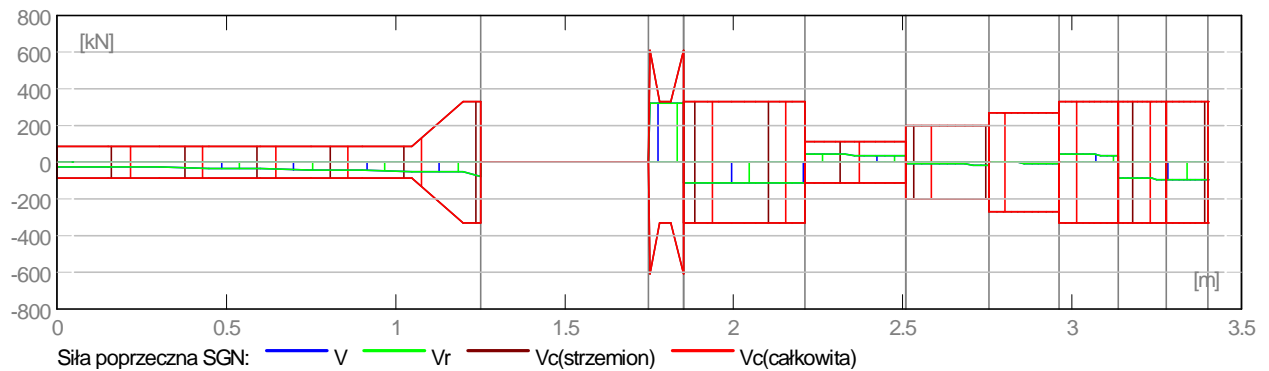
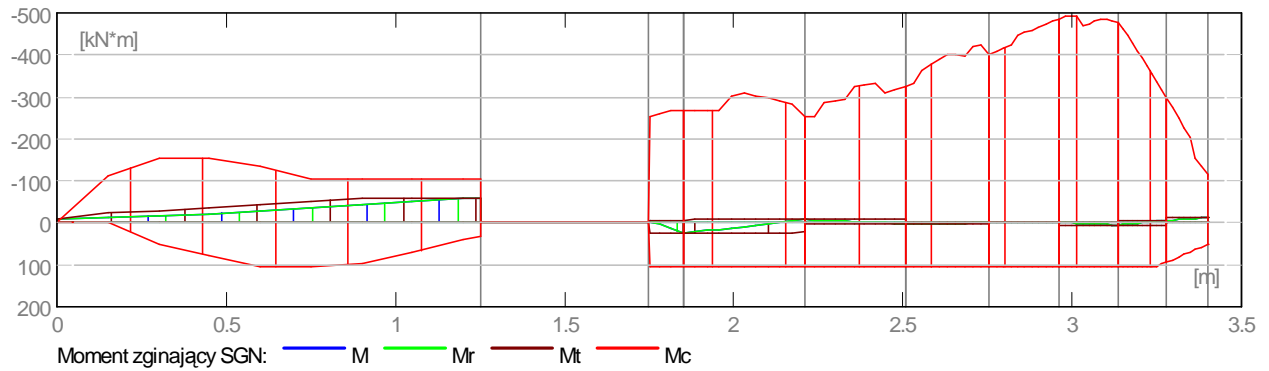
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 2,4 (cm)
: boczna c1 = 2,4 (cm)
: górna c2 = 2,4 (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

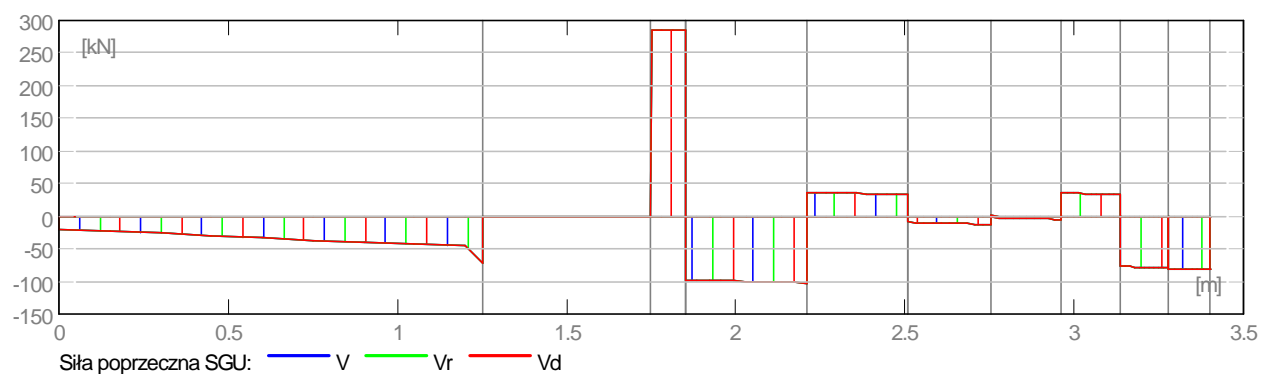
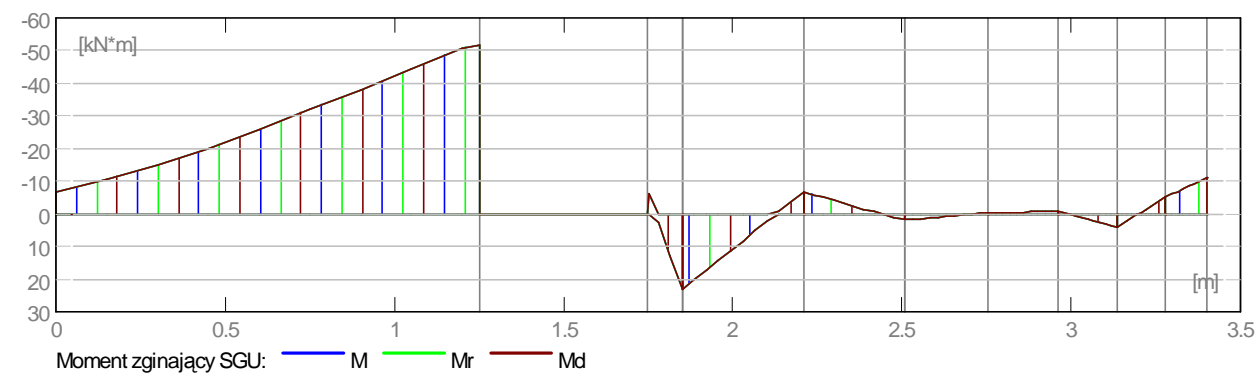
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-57,27	-7,78	-57,75	-22,09	-80,40
P2	25,88	-6,85	25,88	25,88	319,49	317,52
P3	25,88	-7,68	25,88	22,55	-108,83	-114,58
P4	2,07	-7,68	-7,68	-7,68	41,09	36,29
P5	2,07	-0,48	2,07	2,07	-10,11	-14,11
P6	0,00	-1,07	-1,07	-1,07	-2,84	-6,05
P7	4,79	-1,07	4,79	4,79	41,04	38,26
P8	4,79	-6,11	-6,11	-6,11	-89,63	-91,94
P9	0,00	-12,70	-12,70	-12,70	-93,89	-95,25



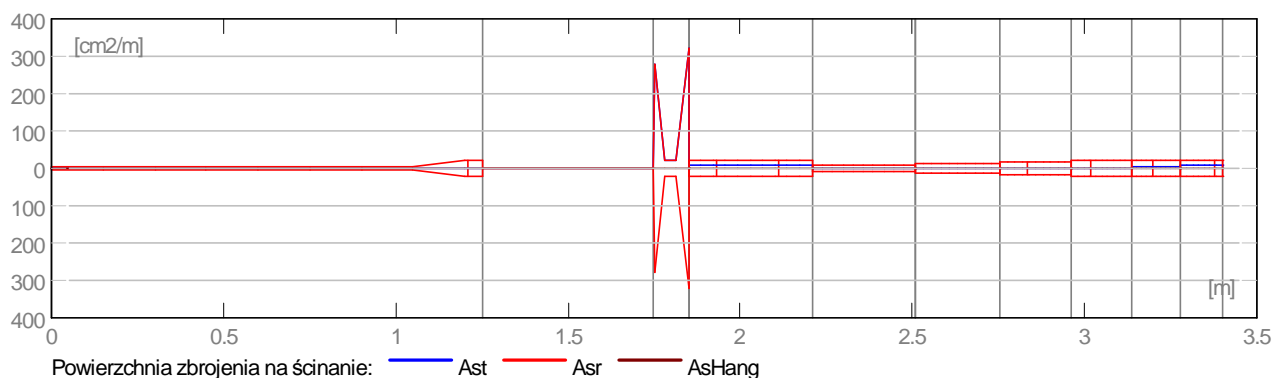
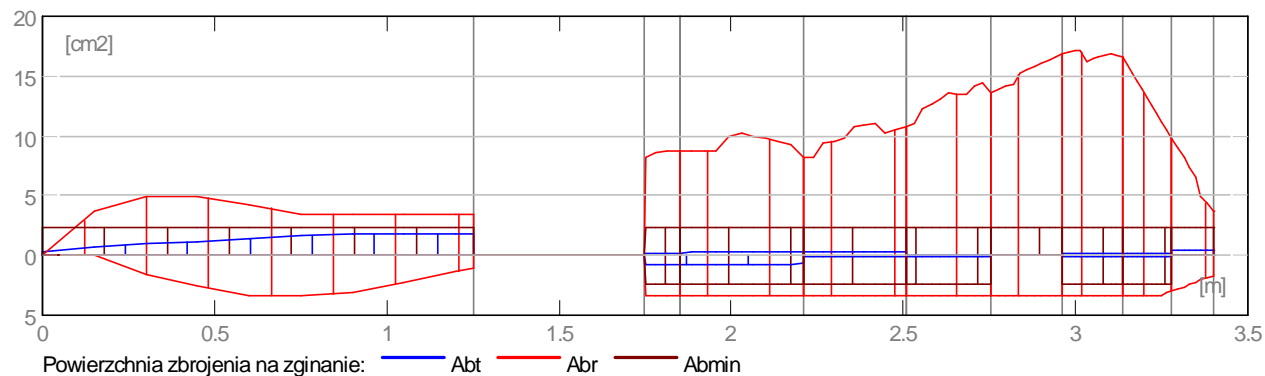
2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-37,84	-6,85	-51,76	-19,61	-71,87
P2	23,20	0,00	-6,07	23,20	286,28	284,48
P3	22,99	0,00	22,99	-6,88	-97,42	-102,65
P4	1,82	-4,11	-6,82	1,82	36,91	32,55
P5	1,85	0,00	1,85	-0,40	-9,03	-12,67
P6	0,00	-0,68	-0,43	-0,91	-1,84	-4,87
P7	4,07	0,00	-0,86	4,07	35,55	33,03
P8	4,14	-2,43	4,14	-5,28	-77,42	-79,52
P9	0,00	-9,29	-5,22	-10,98	-81,14	-82,37



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

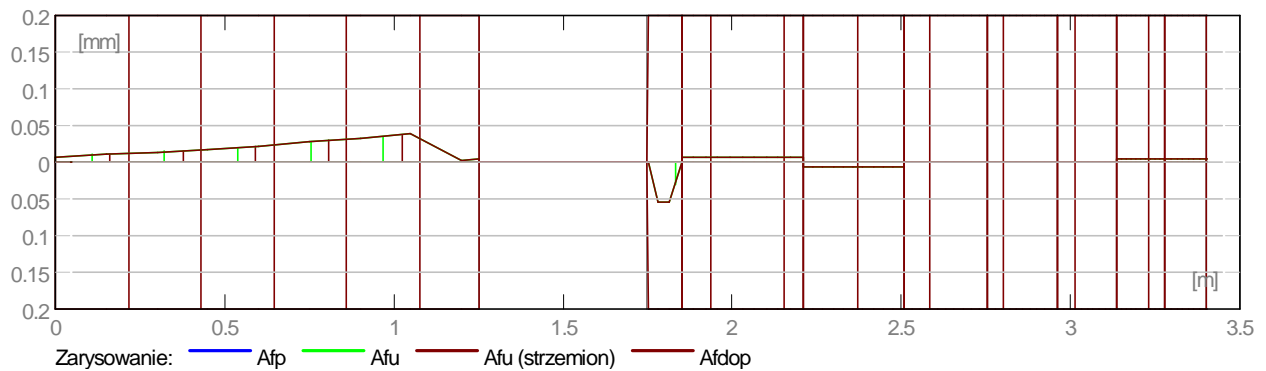
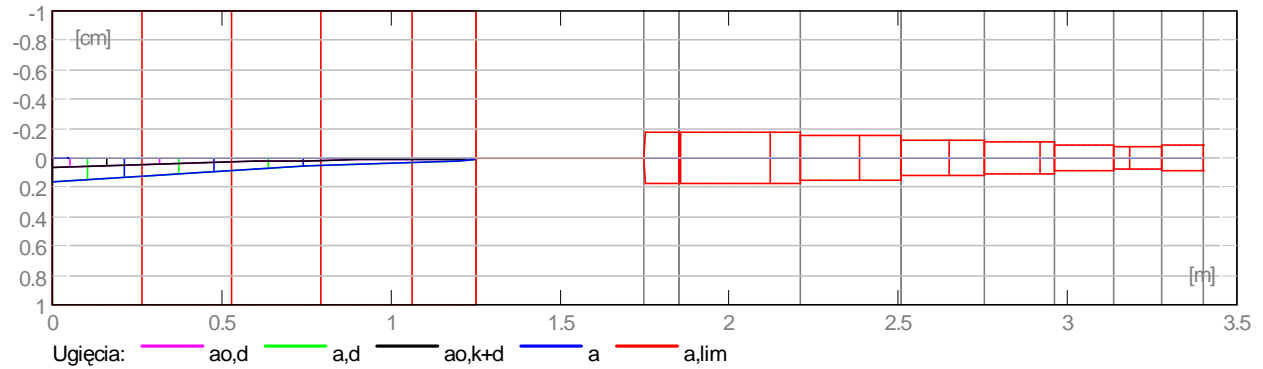
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	1,85
P2	0,82	0,00	0,82	0,22	0,82	0,22
P3	0,82	0,00	0,82	0,14	0,71	0,24
P4	0,11	0,00	0,11	0,24	0,11	0,24
P5	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06
P6	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
P7	0,15	0,00	0,15	0,11	0,15	0,11
P8	0,15	0,00	0,15	0,19	0,15	0,19
P9	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,40



2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a,lim - ugięcie dopuszczalne
 afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,1	0,1	0,2	0,2=(L0/893)	1,0	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L0/71649)	-0,2	0,0	0,1
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/207378)	0,2	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L0/865490)	-0,1	0,0	0,0
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	0,1	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L0/--)	-0,1	0,0	0,0
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	0,1	0,0	0,0
P8	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L0/--)	-0,1	0,0	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L0/771260)	-0,1	0,0	0,0



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,25 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,00	0,00	-7,78	0,00	-6,85	0,25	0,00
0,15	0,00	-23,25	0,00	-10,55	0,74	0,00
0,30	0,00	-29,80	0,00	-14,79	0,95	0,00
0,45	0,00	-36,78	0,00	-19,87	1,17	0,00
0,60	0,00	-43,37	0,00	-25,68	1,38	0,00
0,75	0,00	-50,59	0,00	-32,05	1,62	0,00
0,90	0,00	-57,27	0,00	-37,84	1,83	0,00
1,05	0,00	-57,75	0,00	-44,28	1,85	0,00
1,20	0,00	-57,75	0,00	-50,91	1,85	0,00
1,25	0,00	-57,75	0,00	-51,76	1,85	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,00	-22,09	-19,61	0,0	0,0	83,18	635,90	61,07
0,15	-25,42	-22,63	0,0	0,0	88,45	635,90	61,07
0,30	-28,89	-25,77	0,0	0,0	86,55	607,29	58,32
0,45	-32,63	-29,13	0,0	0,0	86,53	607,29	58,32
0,60	-36,72	-32,78	0,0	0,0	85,66	607,29	58,32
0,75	-40,93	-36,54	0,0	0,0	84,34	607,29	58,32
0,90	-43,88	-39,22	0,0	0,0	84,34	607,29	58,32
1,05	-48,00	-42,90	0,0	0,0	84,34	607,29	58,32
1,20	-50,89	-45,53	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
1,25	-80,40	-71,87	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62

2.6.2 P2 : Przęsło od 1,75 do 1,85 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
1,75	25,88	-6,85	0,00	-6,07	0,22	0,82
1,78	25,88	-6,85	2,76	0,00	0,22	0,82
1,82	25,88	-6,85	12,99	0,00	0,22	0,82
1,85	25,88	-6,85	23,20	0,00	0,22	0,82

	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
1,75	319,49	286,28	0,0	0,0	91,26	607,29	4043,37
1,78	318,90	285,74	0,0	0,1	84,34	607,29	326,62
1,82	318,21	285,11	0,0	0,1	84,34	607,29	326,62
1,85	317,52	284,48	0,0	0,0	84,34	607,29	4675,57

2.6.3 P3 : Przęsło od 1,85 do 2,21 (m)

	SGN	SGU				
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
1,85	25,88	-4,42	22,99	0,00	0,14	0,82
1,89	25,88	-7,68	20,07	0,00	0,24	0,82
1,92	25,88	-7,68	17,14	0,00	0,24	0,82
1,96	25,88	-7,68	14,19	0,00	0,24	0,82
1,99	25,88	-7,68	11,23	0,00	0,24	0,82
2,03	25,88	-7,68	8,25	0,00	0,24	0,82
2,07	25,88	-7,68	5,26	0,00	0,24	0,82
2,10	25,88	-7,68	2,24	0,00	0,24	0,82
2,14	25,88	-7,68	0,00	-0,78	0,24	0,82
2,17	25,88	-7,68	0,00	-3,82	0,24	0,82
2,21	22,55	-7,68	0,00	-6,88	0,24	0,71

	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
1,85	-108,83	-97,42	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
1,89	-109,40	-97,94	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
1,92	-109,98	-98,47	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
1,96	-110,55	-98,99	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
1,99	-111,13	-99,51	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
2,03	-111,71	-100,04	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
2,07	-112,28	-100,56	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
2,10	-112,86	-101,08	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
2,14	-113,43	-101,61	0,0	0,0	93,22	607,29	326,62
2,17	-114,01	-102,13	0,0	0,0	92,91	607,29	326,62
2,21	-114,58	-102,65	0,0	0,0	91,26	607,29	326,62

2.6.4 P4 : Przęsło od 2,21 do 2,51 (m)

	SGN	SGU				
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
2,21	2,07	-7,68	0,00	-6,82	0,24	0,11
2,24	2,07	-7,68	0,00	-5,91	0,24	0,11
2,27	2,07	-7,68	0,00	-5,00	0,24	0,11
2,30	2,07	-7,68	0,00	-4,11	0,24	0,11
2,33	2,07	-7,68	0,00	-3,23	0,24	0,11
2,36	2,07	-7,68	0,00	-2,36	0,24	0,11
2,39	2,07	-7,68	0,00	-1,50	0,24	0,11
2,42	2,07	-7,68	0,00	-0,66	0,24	0,11
2,45	2,07	-7,68	0,21	0,00	0,24	0,11
2,48	2,07	-7,68	1,01	0,00	0,24	0,11
2,51	2,07	-7,68	1,82	0,00	0,24	0,11

	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
2,21	41,09	36,91	0,0	0,0	91,26	607,29	116,65
2,24	40,61	36,47	0,0	0,0	91,26	607,29	116,65
2,27	40,13	36,04	0,0	0,0	92,99	607,29	116,65
2,30	39,65	35,60	0,0	0,0	93,25	607,29	116,65
2,33	39,17	35,16	0,0	0,0	93,51	607,29	116,65
2,36	38,69	34,73	0,0	0,0	95,01	607,29	116,65
2,39	38,21	34,29	0,0	0,0	95,15	607,29	116,65
2,42	37,73	33,86	0,0	0,0	95,30	607,29	116,65
2,45	37,25	33,42	0,0	0,0	84,34	607,29	116,65
2,48	36,77	32,98	0,0	0,0	84,34	607,29	116,65
2,51	36,29	32,55	0,0	0,0	84,34	607,29	116,65

2.6.5 P5 : Przęsło od 2,51 do 2,76 (m)							
Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)	
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)			
2,51	2,07	-0,48	1,85	0,00	0,06	0,06	
2,53	2,07	-0,48	1,66	0,00	0,06	0,06	
2,56	2,07	-0,48	1,46	0,00	0,06	0,06	
2,58	2,07	-0,48	1,25	0,00	0,06	0,06	
2,61	2,07	-0,48	1,04	0,00	0,06	0,06	
2,63	2,07	-0,48	0,82	0,00	0,06	0,06	
2,66	2,07	-0,48	0,59	0,00	0,06	0,06	
2,68	2,07	-0,48	0,35	0,00	0,06	0,06	
2,71	2,07	-0,48	0,11	0,00	0,06	0,06	
2,73	2,07	-0,48	0,00	-0,16	0,06	0,06	
2,76	2,07	-0,48	0,00	-0,40	0,06	0,06	
Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
2,51	-10,11	-9,03	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,53	-10,51	-9,39	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,56	-10,91	-9,76	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,58	-11,31	-10,12	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,61	-11,71	-10,49	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,63	-12,11	-10,85	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,66	-12,51	-11,21	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,68	-12,91	-11,58	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,71	-13,31	-11,94	0,0	0,0	84,34	607,29	204,14
2,73	-13,71	-12,30	0,0	0,0	100,21	607,29	204,14
2,76	-14,11	-12,67	0,0	0,0	99,04	607,29	204,14
2.6.6 P6 : Przęsło od 2,76 do 2,96 (m)							
Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)	
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)			
2,76	0,00	-1,07	0,00	-0,43	0,03	0,00	
2,78	0,00	-1,07	0,00	-0,42	0,03	0,00	
2,80	0,00	-1,07	0,00	-0,42	0,03	0,00	
2,82	0,00	-1,07	0,00	-0,46	0,03	0,00	
2,84	0,00	-1,07	0,00	-0,51	0,03	0,00	
2,86	0,00	-1,07	0,00	-0,56	0,03	0,00	
2,88	0,00	-1,07	0,00	-0,62	0,03	0,00	
2,90	0,00	-1,07	0,00	-0,68	0,03	0,00	
2,92	0,00	-1,07	0,00	-0,76	0,03	0,00	
2,94	0,00	-1,07	0,00	-0,83	0,03	0,00	
2,96	0,00	-1,07	0,00	-0,91	0,03	0,00	
Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
2,76	-2,84	-1,84	0,0	0,0	99,04	607,29	272,18
2,78	-3,16	-2,14	0,0	0,0	99,42	607,29	272,18
2,80	-3,49	-2,45	0,0	0,0	99,80	607,29	272,18
2,82	-3,81	-2,75	0,0	0,0	100,17	607,29	272,18
2,84	-4,13	-3,05	0,0	0,0	101,51	607,29	272,18
2,86	-4,45	-3,35	0,0	0,0	101,90	607,29	272,18
2,88	-4,77	-3,66	0,0	0,0	102,28	607,29	272,18
2,90	-5,09	-3,96	0,0	0,0	102,67	607,29	272,18
2,92	-5,41	-4,26	0,0	0,0	103,05	607,29	272,18
2,94	-5,73	-4,57	0,0	0,0	103,43	607,29	272,18
2,96	-6,05	-4,87	0,0	0,0	103,82	607,29	272,18

2.6.7	P7 : Przęsło od 2,96 do 3,14 (m)						
	SGN		SGU				
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)	
2,96	4,79	-1,07	0,00	-0,86	0,11	0,15	
2,98	4,79	-1,07	0,00	-0,35	0,11	0,15	
3,00	4,79	-1,07	0,15	0,00	0,11	0,15	
3,02	4,79	-1,07	0,66	0,00	0,11	0,15	
3,03	4,79	-1,07	1,16	0,00	0,11	0,15	
3,05	4,79	-1,07	1,65	0,00	0,11	0,15	
3,07	4,79	-1,07	2,14	0,00	0,11	0,15	
3,08	4,79	-1,07	2,63	0,00	0,11	0,15	
3,10	4,79	-1,07	3,12	0,00	0,11	0,15	
3,12	4,79	-1,07	3,60	0,00	0,11	0,15	
3,14	4,79	-1,07	4,07	0,00	0,11	0,15	
	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
2,96	41,04	35,55	0,0	0,0	103,82	607,29	326,62
2,98	40,76	35,30	0,0	0,0	104,06	607,29	326,62
3,00	40,49	35,05	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,02	40,21	34,80	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,03	39,93	34,55	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,05	39,65	34,29	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,07	39,37	34,04	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,08	39,10	33,79	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,10	38,82	33,54	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,12	38,54	33,28	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,14	38,26	33,03	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
2.6.8	P8 : Przęsło od 3,14 do 3,28 (m)						
	SGN		SGU				
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)	
3,14	4,79	-6,11	4,14	0,00	0,19	0,15	
3,15	4,79	-6,11	3,21	0,00	0,19	0,15	
3,16	4,79	-6,11	2,27	0,00	0,19	0,15	
3,18	4,79	-6,11	1,34	0,00	0,19	0,15	
3,19	4,79	-6,11	0,40	0,00	0,19	0,15	
3,21	4,79	-6,11	0,00	-0,54	0,19	0,15	
3,22	4,79	-6,11	0,00	-1,48	0,19	0,15	
3,24	4,79	-6,11	0,00	-2,43	0,19	0,15	
3,25	4,79	-6,11	0,00	-3,38	0,19	0,15	
3,27	4,79	-6,11	0,00	-4,33	0,19	0,15	
3,28	4,79	-6,11	0,00	-5,28	0,19	0,15	
	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
3,14	-89,63	-77,42	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,15	-89,86	-77,63	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,16	-90,09	-77,84	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,18	-90,32	-78,05	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,19	-90,55	-78,26	0,0	0,0	84,34	607,29	326,62
3,21	-90,78	-78,47	0,0	0,0	98,50	607,29	326,62
3,22	-91,01	-78,68	0,0	0,0	97,52	607,29	326,62
3,24	-91,25	-78,89	0,0	0,0	96,54	607,29	326,62
3,25	-91,48	-79,10	0,0	0,0	95,56	607,29	326,62
3,27	-91,71	-79,31	0,0	0,0	94,57	607,29	326,62
3,28	-91,94	-79,52	0,0	0,0	93,59	607,29	326,62

2.6.9	P9 : Przęsło od 3,28 do 3,40 (m)					
	SGN		SGU			
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
3,28	0,00	-12,70	0,00	-5,22	0,40	0,00
3,30	0,00	-12,70	0,00	-6,03	0,40	0,00
3,31	0,00	-12,70	0,00	-6,84	0,40	0,00
3,33	0,00	-12,70	0,00	-7,66	0,40	0,00
3,35	0,00	-12,70	0,00	-8,47	0,40	0,00
3,37	0,00	-12,70	0,00	-9,29	0,40	0,00
3,38	0,00	-12,70	0,00	-10,11	0,40	0,00
3,40	0,00	-12,70	0,00	-10,93	0,40	0,00
3,40	0,00	-12,70	0,00	-10,98	0,40	0,00

	SGN		SGU				
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
3,28	-93,89	-81,14	0,0	0,0	93,59	607,29	326,62
3,30	-94,08	-81,31	0,0	0,0	92,43	607,29	326,62
3,31	-94,28	-81,49	0,0	0,0	91,27	607,29	326,62
3,33	-94,47	-81,66	0,0	0,0	90,12	607,29	326,62
3,35	-94,66	-81,84	0,0	0,0	88,96	607,29	326,62
3,37	-94,86	-82,01	0,0	0,0	86,61	607,29	326,62
3,38	-95,05	-82,19	0,0	0,0	85,68	607,29	326,62
3,40	-95,24	-82,36	0,0	0,0	84,76	607,29	326,62
3,40	-95,25	-82,37	0,0	0,0	84,70	607,29	326,62

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,38$ od 0,04 do 1,42
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 2,40$ od 0,04 do 2,36
1 $\phi 12$ $l = 1,73$ od 0,04 do 0,83

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 12 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,07 + 4*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 12 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,07 + 4*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.7.2 P2 : Przęsło od 1,75 do 1,85 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,00 + 2*0,05$ (m)
- szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,00 + 2*0,05$ (m)

2.7.3 P3 : Przęsło od 1,85 do 2,21 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,35$ od 1,24 do 2,59
3 $\phi 12$ $l = 1,45$ od 1,47 do 2,92

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 16 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,00 + 7*0,05$ (m)
- szpilki 16 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,00 + 7*0,05$ (m)

2.7.4 P4 : Przęsło od 2,21 do 2,51 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 2,45$ od 1,19 do 3,46
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,39$ od 1,80 do 3,19

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,01 + 2*0,14$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,01 + 2*0,14$ (m)

2.7.5 P5 : Przęsło od 2,51 do 2,76 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,42$ od 2,07 do 3,42

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,08$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,08$ (m)

2.7.6 P6 : Przęsło od 2,76 do 2,96 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,31$ od 2,30 do 3,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,06$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,06$ (m)

2.7.7 P7 : Przęsło od 2,96 do 3,14 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,12$ od 2,49 do 3,46
3 $\phi 12$ $l = 0,96$ od 2,65 do 3,46
3 $\phi 12$ $l = 0,83$ od 2,78 do 3,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,05$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,04 + 2*0,05$ (m)

2.7.8 P8 : Przęsło od 3,14 do 3,28 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,02 + 2*0,05$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,02 + 2*0,05$ (m)

2.7.9 P9 : Przęsło od 3,28 do 3,40 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,01 + 2*0,05$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,81$
 $e = 1*0,01 + 2*0,05$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,67 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 6,68 (m2)

- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)

- Ciężar całkowity = 44,29 (kG)
- Gęstość = 65,91 (kG/m3)
- Średnia średnica = 12,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	0,83	0,73	3	2,20
12	0,96	0,85	3	2,55
12	1,12	0,99	3	2,98
12	1,31	1,16	3	3,48
12	1,35	1,20	3	3,59
12	1,38	1,23	3	3,68
12	1,39	1,24	3	3,71
12	1,42	1,26	3	3,78
12	1,45	1,29	3	3,86
12	1,73	1,53	1	1,53
12	2,40	2,13	3	6,38
12	2,45	2,18	3	6,54

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)

- Ciężar całkowity = 28,15 (kG)
- Gęstość = 41,88 (kG/m3)
- Średnia średnica = 6,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,81	0,40	70	28,15

2.32. POZ.3.6 Belka 24x60cm

2 Belka: Belka51

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	3,34	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,71$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,34 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,50	2,30	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,80$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,30 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,50	2,30	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,80$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,30 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,50	3,34	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,71$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,34 (m)			

24,0 x 60,0 (cm)

Bez lewej płyty

Bez prawej płyty

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 50x80 (Pręt 54)	prost.	P4	2,22	-0,20	-0,20	0,50	0,80
B 50x80 (Pręt 55)	prost.	P3	-0,42	-0,20	-0,20	0,50	0,80

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

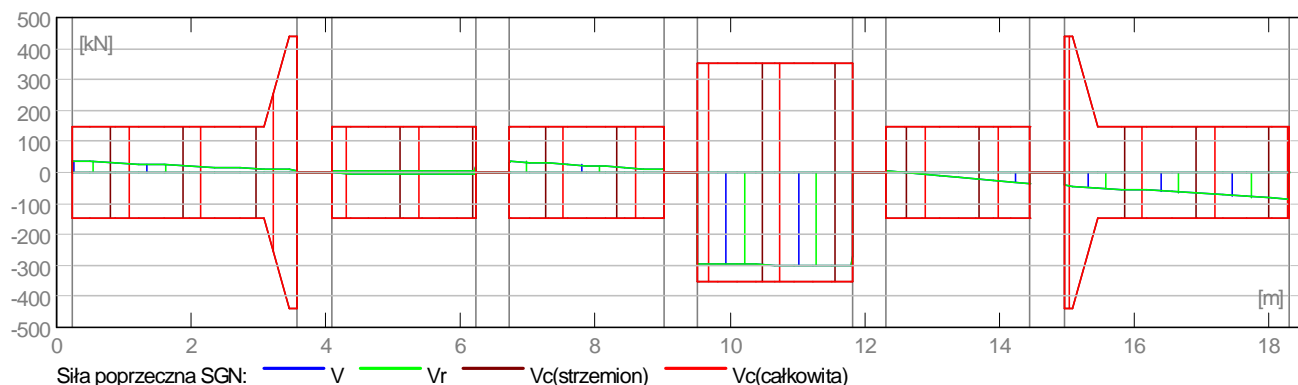
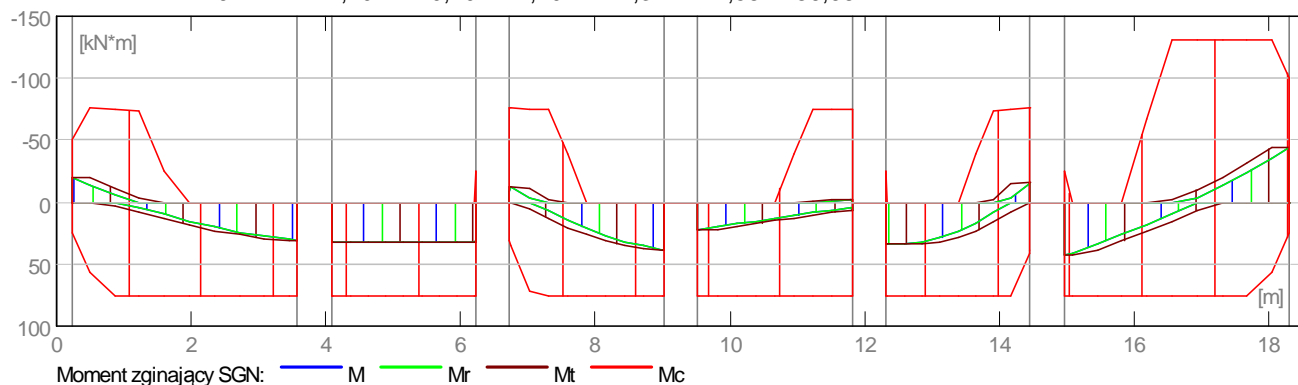
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 3,0 (cm)
: boczna c1 = 3,0 (cm)
: górna c2 = 3,0 (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

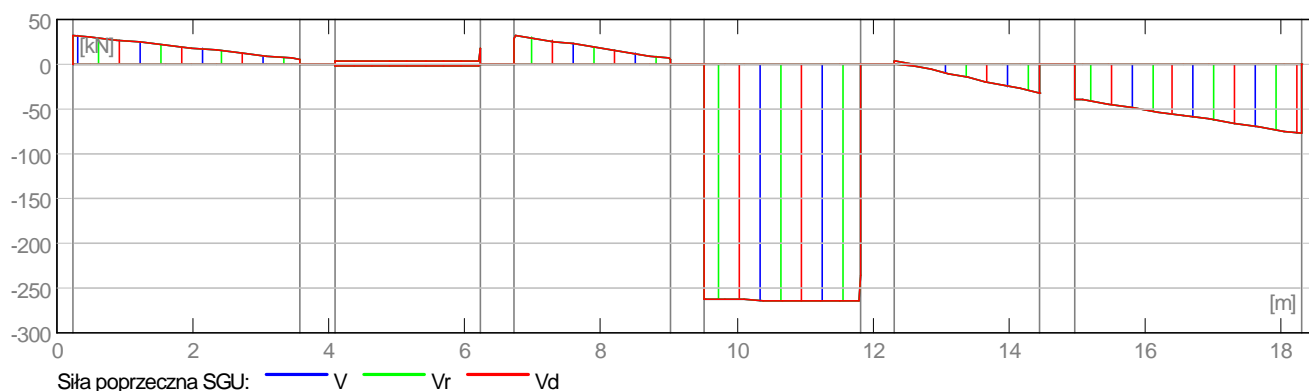
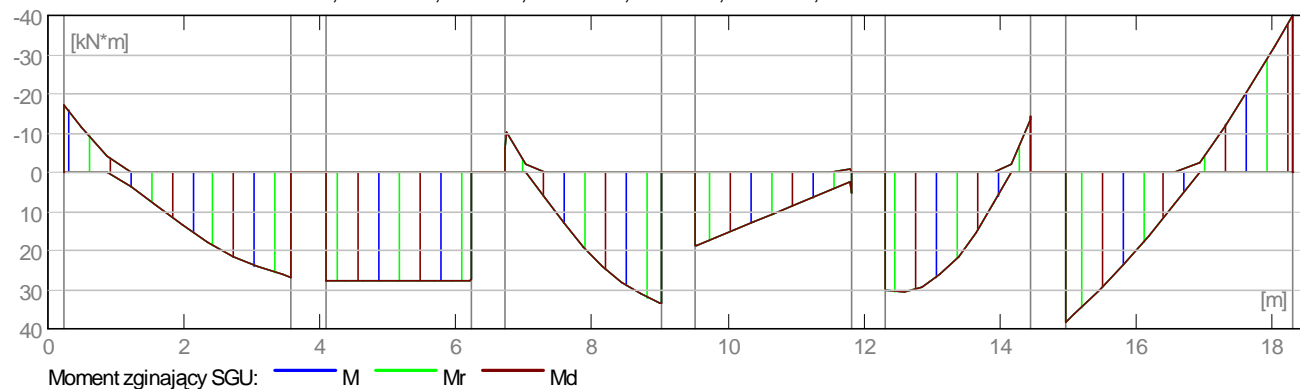
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	30,80	-3,57	-19,81	30,80	36,43	7,43
P2	32,13	-0,00	31,96	32,13	5,28	20,84
P3	38,47	-2,37	-11,94	38,47	32,48	7,88
P4	22,23	-0,23	22,23	7,25	-298,12	-267,91
P5	34,05	-2,48	34,02	-15,97	4,28	-35,60
P6	42,79	-20,19	42,79	-44,37	-42,58	-86,68



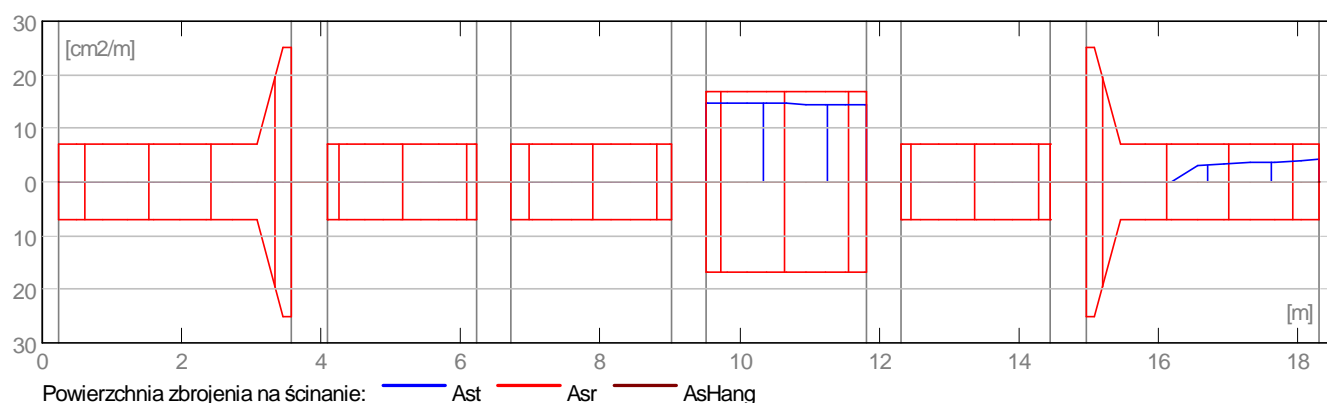
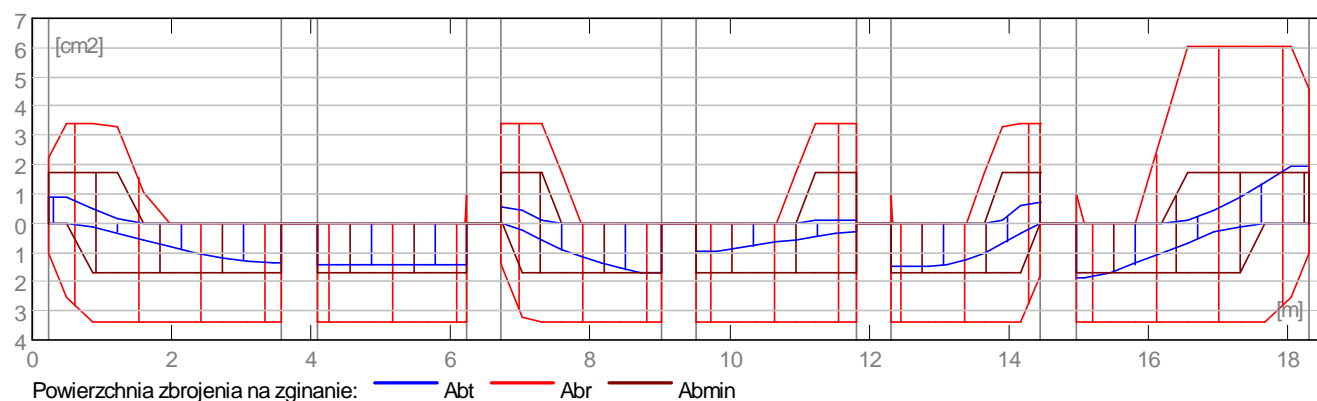
2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	26,74	0,00	-17,16	26,74	32,23	5,41
P2	27,75	0,00	27,61	27,34	3,35	17,12
P3	33,64	0,00	-6,25	33,64	28,78	6,18
P4	18,97	0,00	18,97	5,20	-263,19	-236,41
P5	30,59	0,00	30,14	-14,15	3,71	-32,09
P6	38,33	-11,65	38,33	-39,92	-38,42	-77,62



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,36	0,00	0,00	0,87	1,36	0,00
P2	1,41	0,00	1,41	0,00	1,41	0,00
P3	1,70	0,00	0,00	0,52	1,70	0,00
P4	0,97	0,00	0,97	0,00	0,31	0,11
P5	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,70
P6	1,90	0,00	1,90	0,00	0,00	1,97

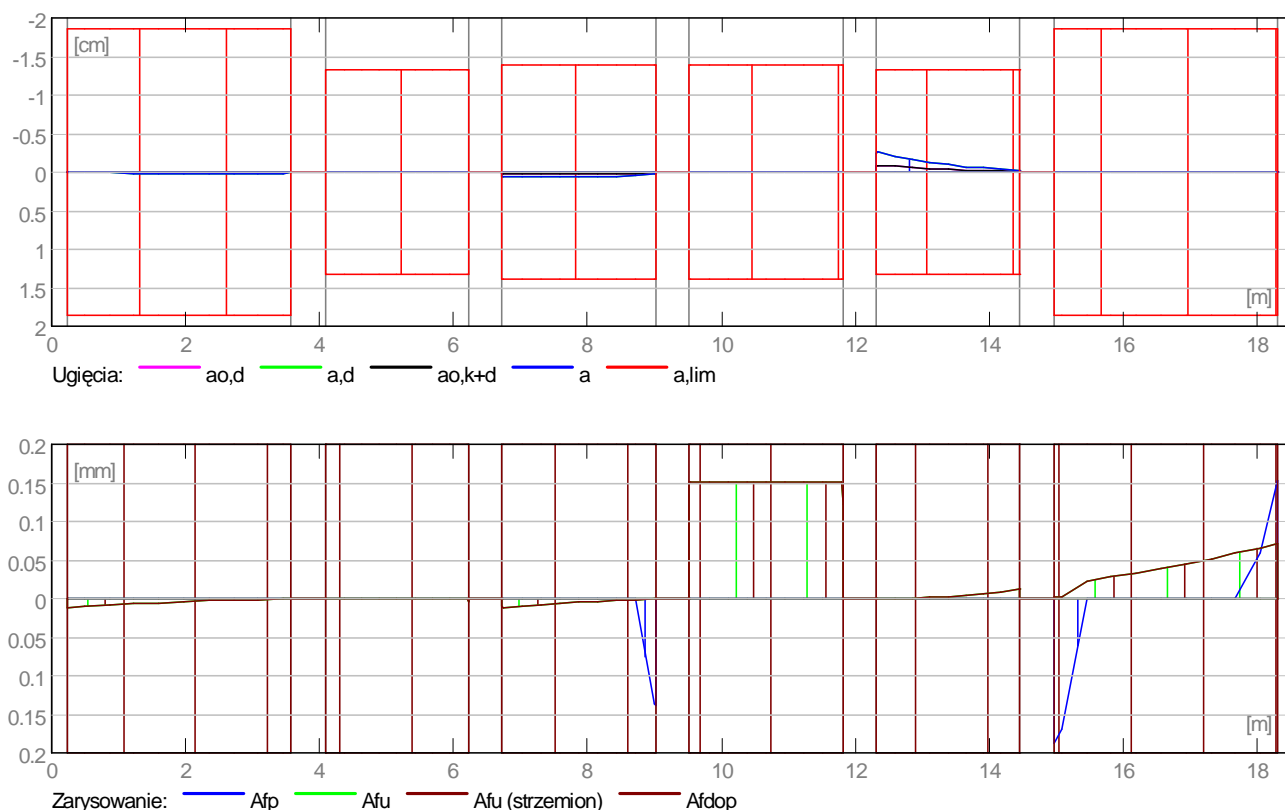


2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/16221)	1,9	0,0	0,0
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L0/49763)	-1,3	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,1	0,1=(L0/4255)	1,4	0,1	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/60006)	1,4	0,0	0,2
P5	-0,0	-0,0	-0,0	-0,3=(L0/1024)	-1,3	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/70517)	1,9	0,2	0,1



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,58 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne		A dolne
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	(cm ²)	(cm ²)	
0,24	0,00	-19,81	0,00	-17,16	0,87	0,00	
0,49	0,00	-19,62	0,00	-11,60	0,86	0,00	
0,86	2,73	-10,83	0,00	-4,16	0,47	0,12	
1,23	7,60	-3,57	3,66	0,00	0,15	0,33	
1,60	13,19	-0,00	8,50	0,00	0,00	0,58	
1,98	18,49	-0,00	13,53	0,00	0,00	0,81	
2,35	22,98	-0,00	17,89	0,00	0,00	1,01	
2,72	26,61	-0,00	21,47	0,00	0,00	1,17	
3,09	29,40	-0,00	24,28	0,00	0,00	1,29	
3,46	30,80	-0,00	26,32	0,00	0,00	1,36	
3,58	30,80	-0,00	26,74	0,00	0,00	1,36	

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,24	36,43	32,23	0,0	0,0	63,58	439,57	150,10
0,49	34,21	30,22	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
0,86	30,94	27,24	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
1,23	27,66	24,26	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
1,60	24,38	21,28	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
1,98	21,11	18,30	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
2,35	17,83	15,32	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
2,72	14,63	12,34	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
3,09	11,53	9,37	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
3,46	8,44	6,39	0,0	0,0	65,33	439,57	525,36
3,58	7,43	5,41	0,0	0,0	65,33	439,57	525,36

2.6.2 P2 : Przęsło od 4,08 do 6,23 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
4,08	31,96	-0,00	27,61	0,00	0,00	1,41
4,09	31,96	-0,00	27,61	0,00	0,00	1,41
4,36	31,99	-0,00	27,63	0,00	0,00	1,41
4,62	32,01	-0,00	27,65	0,00	0,00	1,41
4,89	32,04	-0,00	27,66	0,00	0,00	1,41
5,15	32,06	-0,00	27,68	0,00	0,00	1,41
5,42	32,08	-0,00	27,70	0,00	0,00	1,41
5,68	32,11	-0,00	27,71	0,00	0,00	1,41
5,95	32,13	-0,00	27,73	0,00	0,00	1,41
6,21	32,13	-0,00	27,75	0,00	0,00	1,41
6,23	32,13	-0,00	27,34	0,00	0,00	1,41

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
4,08	5,28	3,35	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
4,09	5,28	3,34	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
4,36	5,21	3,28	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
4,62	5,14	3,21	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
4,89	5,08	3,15	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
5,15	5,01	3,08	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
5,42	4,94	3,02	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
5,68	4,88	2,95	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
5,95	4,81	2,89	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
6,21	4,74	2,83	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
6,23	20,84	17,12	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10

2.6.3 P3 : Przęsło od 6,73 do 9,02 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
6,73	0,00	-11,94	0,00	-6,25	0,52	0,00
6,75	0,00	-11,94	0,00	-10,38	0,52	0,00
7,03	6,14	-10,73	0,00	-1,90	0,46	0,26
7,31	13,73	-2,37	6,39	0,00	0,10	0,60
7,59	20,55	-0,00	13,15	0,00	0,00	0,90
7,87	26,38	-0,00	19,02	0,00	0,00	1,16
8,15	31,21	-0,00	23,99	0,00	0,00	1,37
8,43	35,06	-0,00	28,05	0,00	0,00	1,55
8,71	37,93	-0,00	31,22	0,00	0,00	1,68
8,99	38,47	-0,00	33,50	0,00	0,00	1,70
9,02	38,47	-0,00	33,64	0,00	0,00	1,70

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
6,73	32,48	28,78	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
6,75	36,30	32,24	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
7,03	32,76	29,02	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
7,31	29,23	25,81	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
7,59	25,69	22,60	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
7,87	22,16	19,38	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
8,15	18,62	16,17	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
8,43	15,08	12,95	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
8,71	11,58	9,74	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
8,99	8,24	6,52	0,1	0,0	65,33	439,57	150,10
9,02	7,88	6,18	0,1	0,0	65,33	439,57	150,10

2.6.4 P4 : Przęsło od 9,52 do 11,82 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
9,52	22,23	-0,00	18,97	0,00	0,00	0,97
9,55	22,23	-0,00	18,76	0,00	0,00	0,97
9,83	21,71	-0,00	16,73	0,00	0,00	0,95
10,11	19,50	-0,00	14,71	0,00	0,00	0,85
10,39	17,29	-0,00	12,68	0,00	0,00	0,76
10,67	15,08	-0,00	10,65	0,00	0,00	0,66
10,95	12,87	-0,00	8,62	0,00	0,00	0,56
11,23	10,66	-0,23	6,59	0,00	0,11	0,46
11,51	8,44	-1,81	4,56	0,00	0,11	0,36
11,79	7,25	-2,04	2,53	-0,73	0,11	0,31
11,82	7,25	-2,04	5,20	0,00	0,11	0,31

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
9,52	-298,12	-263,19	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
9,55	-298,13	-263,20	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
9,83	-298,22	-263,29	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
10,11	-298,32	-263,38	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
10,39	-298,42	-263,47	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
10,67	-298,52	-263,56	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
10,95	-298,61	-263,65	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
11,23	-298,71	-263,73	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
11,51	-298,81	-263,82	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
11,79	-298,91	-263,91	0,0	0,0	0,0	0,2	65,33	439,57	350,24
11,82	-267,91	-236,41	0,0	0,0	0,0	0,1	65,33	439,57	350,24

2.6.5 P5 : Przęsło od 12,32 do 14,46 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
12,32	34,02	-0,00	30,14	0,00	0,00	1,50
12,33	34,03	-0,00	30,28	0,00	0,00	1,50
12,59	34,05	-0,00	30,59	0,00	0,00	1,50
12,86	33,92	-0,00	29,25	0,00	0,00	1,50
13,12	32,19	-0,00	26,27	0,00	0,00	1,42
13,39	28,64	-0,00	21,63	0,00	0,00	1,26
13,65	23,29	-0,00	15,48	0,00	0,00	1,02
13,92	16,34	-2,48	7,84	0,00	0,11	0,71
14,18	7,93	-14,17	0,00	-2,20	0,61	0,34
14,45	0,00	-15,97	0,00	-13,44	0,70	0,00
14,46	0,00	-15,97	0,00	-14,15	0,70	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
12,32	4,28	3,71	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
12,33	4,38	3,85	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
12,59	-2,06	-1,35	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
12,86	-6,58	-5,71	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
13,12	-11,37	-10,07	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
13,39	-16,17	-14,42	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
13,65	-20,96	-18,78	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
13,92	-25,75	-23,14	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
14,18	-30,55	-27,50	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
14,45	-35,34	-31,86	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
14,46	-35,60	-32,09	0,0	0,0	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10

2.6.6 P6 : Przęsło od 14,96 do 18,30 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
14,96	42,79	-0,00	38,33	0,00	0,00	1,90
15,08	42,79	-0,00	36,50	0,00	0,00	1,90
15,45	38,38	-0,00	30,21	0,00	0,00	1,70
15,82	31,28	-0,00	23,50	0,00	0,00	1,38
16,19	23,61	-0,00	16,14	0,00	0,00	1,03
16,57	15,21	-2,00	8,12	0,00	0,11	0,66
16,94	6,26	-9,60	0,00	-2,37	0,41	0,27
17,31	0,20	-20,19	0,00	-11,65	0,88	0,11
17,68	0,00	-31,64	0,00	-21,53	1,39	0,00
18,05	0,00	-44,09	0,00	-32,12	1,95	0,00
18,30	0,00	-44,37	0,00	-39,92	1,97	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
14,96	-42,58	-38,42	0,2	0,0	65,33	439,57	525,36
15,08	-44,02	-39,73	0,2	0,0	65,33	439,57	525,36
15,45	-48,87	-44,07	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
15,82	-53,76	-48,44	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
16,19	-58,65	-52,81	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
16,57	-63,55	-57,18	0,0	0,0	65,33	439,57	150,10
16,94	-68,49	-61,55	0,0	0,0	69,32	439,57	150,10
17,31	-73,44	-65,92	0,0	0,1	69,32	439,57	150,10
17,68	-78,39	-70,29	0,0	0,1	69,32	439,57	150,10
18,05	-83,33	-74,66	0,1	0,1	69,32	439,57	150,10
18,30	-86,68	-77,62	0,2	0,1	67,12	439,57	150,10

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,58 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 4,07$ od 0,07 do 4,14
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 2,72$ od 1,23 do 3,95
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,81$ od 0,04 do 1,78

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,05 + 1*0,08 + 11*0,28 + 1*0,08$ (m)
- szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,05 + 1*0,08 + 11*0,28 + 1*0,08$ (m)

2.7.2 P2 : Przęsło od 4,08 do 6,23 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 3,27$ od 3,52 do 6,79
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 2,89$ od 3,71 do 6,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 1*0,06 + 7*0,28 + 1*0,06$ (m)
- szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 1*0,06 + 7*0,28 + 1*0,06$ (m)

2.7.3 P3 : Przęsło od 6,73 do 9,02 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 3,08$ od 6,50 do 9,58
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 2,17$ od 7,22 do 9,39
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,82$ od 6,06 do 7,87

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 18 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 8*0,28$ (m)

szpilki 18 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 8*0,28$ (m)

2.7.4 P4 : Przęsło od 9,52 do 11,82 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 3,42$ od 8,96 do 12,38
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 2,17$ od 9,15 do 11,32
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,82$ od 10,67 do 12,48

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 40 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,01 + 19*0,12$ (m)

szpilki 40 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,01 + 19*0,12$ (m)

2.7.5 P5 : Przęsło od 12,32 do 14,46 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 2,99$ od 11,76 do 14,74
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 2,08$ od 11,95 do 14,02
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 1,76$ od 13,37 do 15,13

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 1*0,06 + 7*0,28 + 1*0,06$ (m)

szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,03 + 1*0,06 + 7*0,28 + 1*0,06$ (m)

2.7.6 P6 : Przęsło od 14,96 do 18,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 12$ $l = 4,07$ od 14,40 do 18,47
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 8$ $l = 1,97$ od 14,59 do 16,56
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
3 $\phi 16$ $l = 2,90$ od 15,82 do 18,49

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,38$

$$e = 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,08 + 11 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,08 \text{ (m)}$$

szpilki 28 ϕ 8 $l = 1,38$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,08 + 11 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,08 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,67 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 26,27 (m²)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
 - Ciężar całkowity = 189,05 (kG)
 - Gęstość = 70,81 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 9,2 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
8	254,55	100,48
12	84,23	74,81
16	8,71	13,76

2.33. POZ.3.7 Nadciąg 50x80cm

2 Belka: Belka55

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,50	10,73	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 11,10 \text{ (m)}$				
	Przekrój od 0,00 do 10,73 (m)				
	50,0 x 80,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

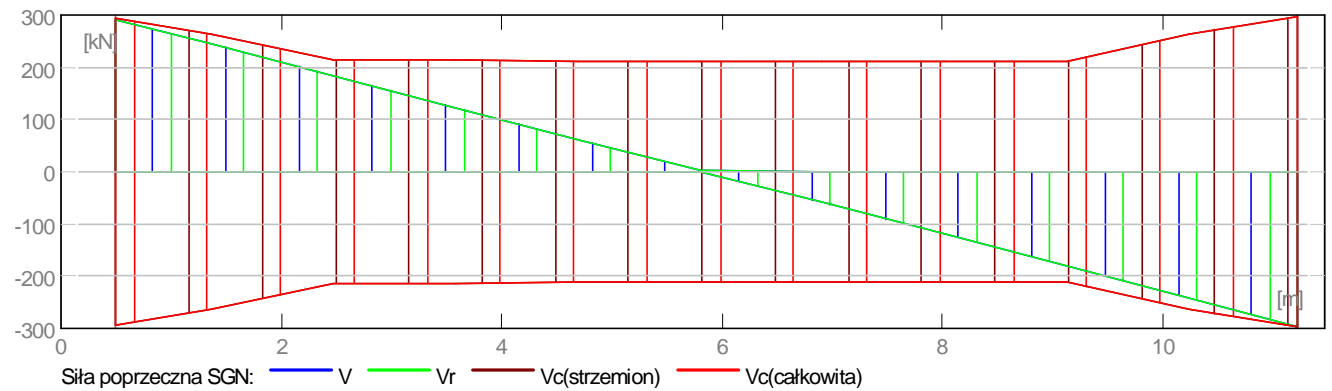
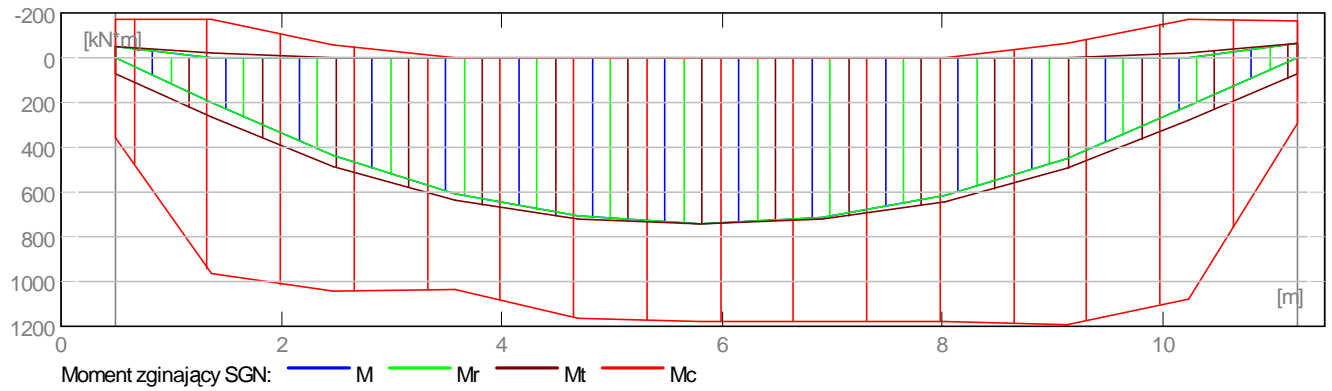
2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 4,0 \text{ (cm)}$
 : boczna $c1 = 4,0 \text{ (cm)}$
 : górna $c2 = 4,0 \text{ (cm)}$

2.4 Wyniki obliczeniowe:

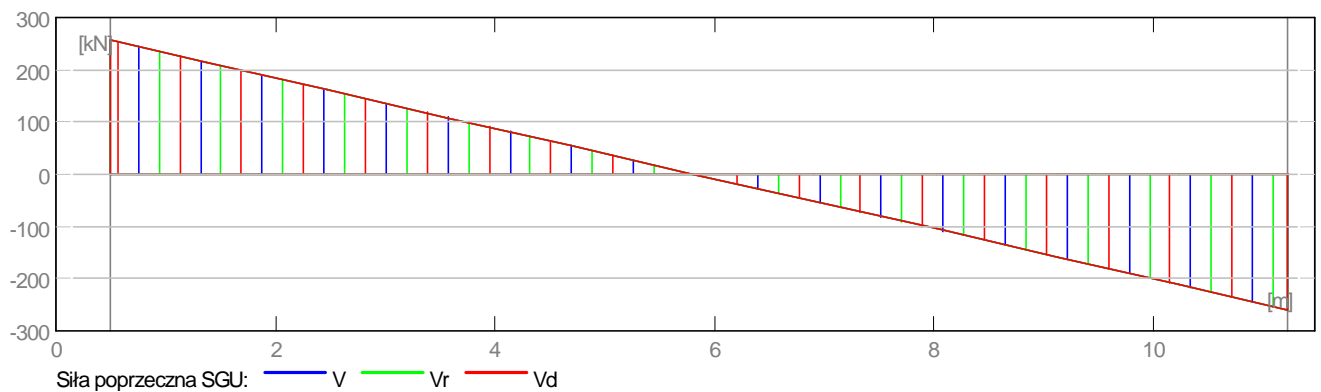
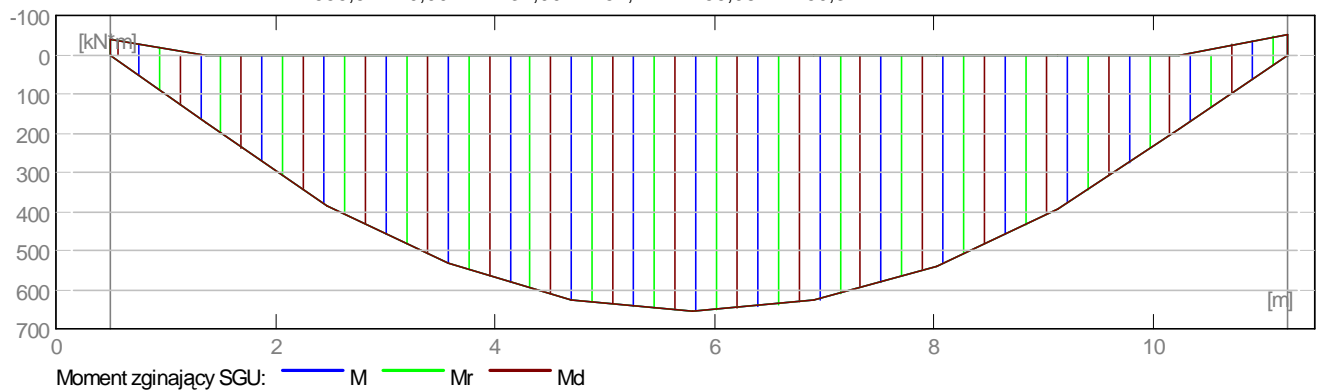
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	745,29	-0,00	74,71	69,75	291,80	-295,60

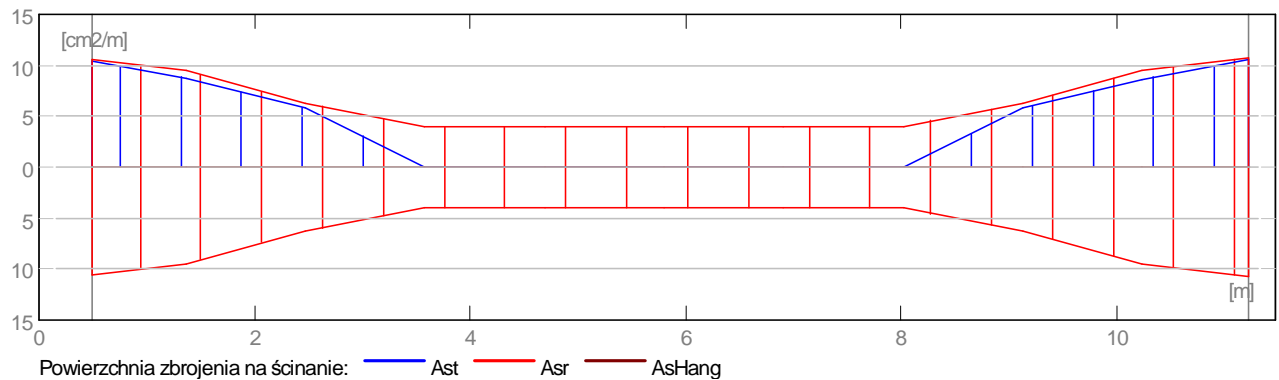
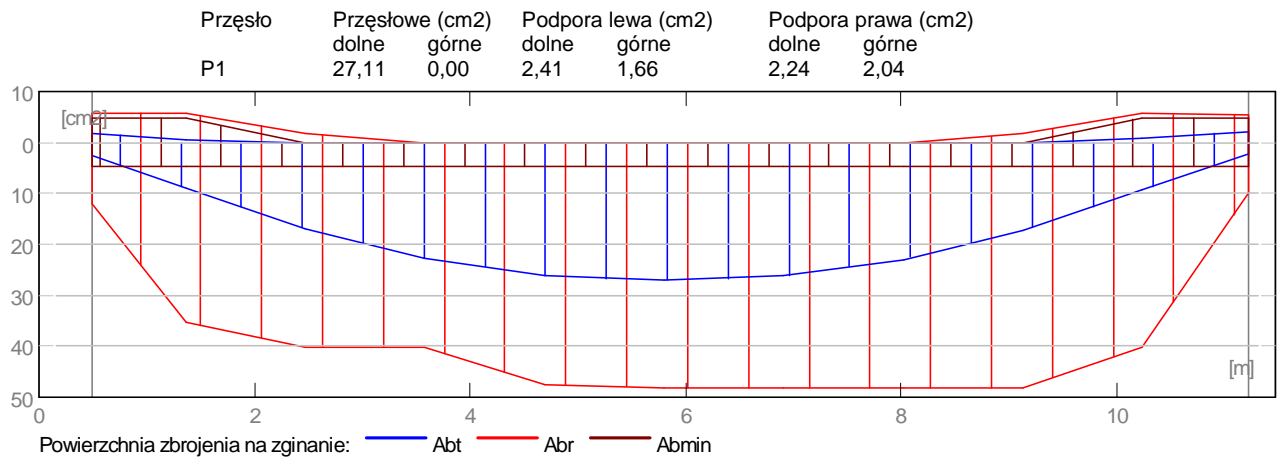


2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	656,57	0,00	-37,90	-52,14	256,98	-260,34



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

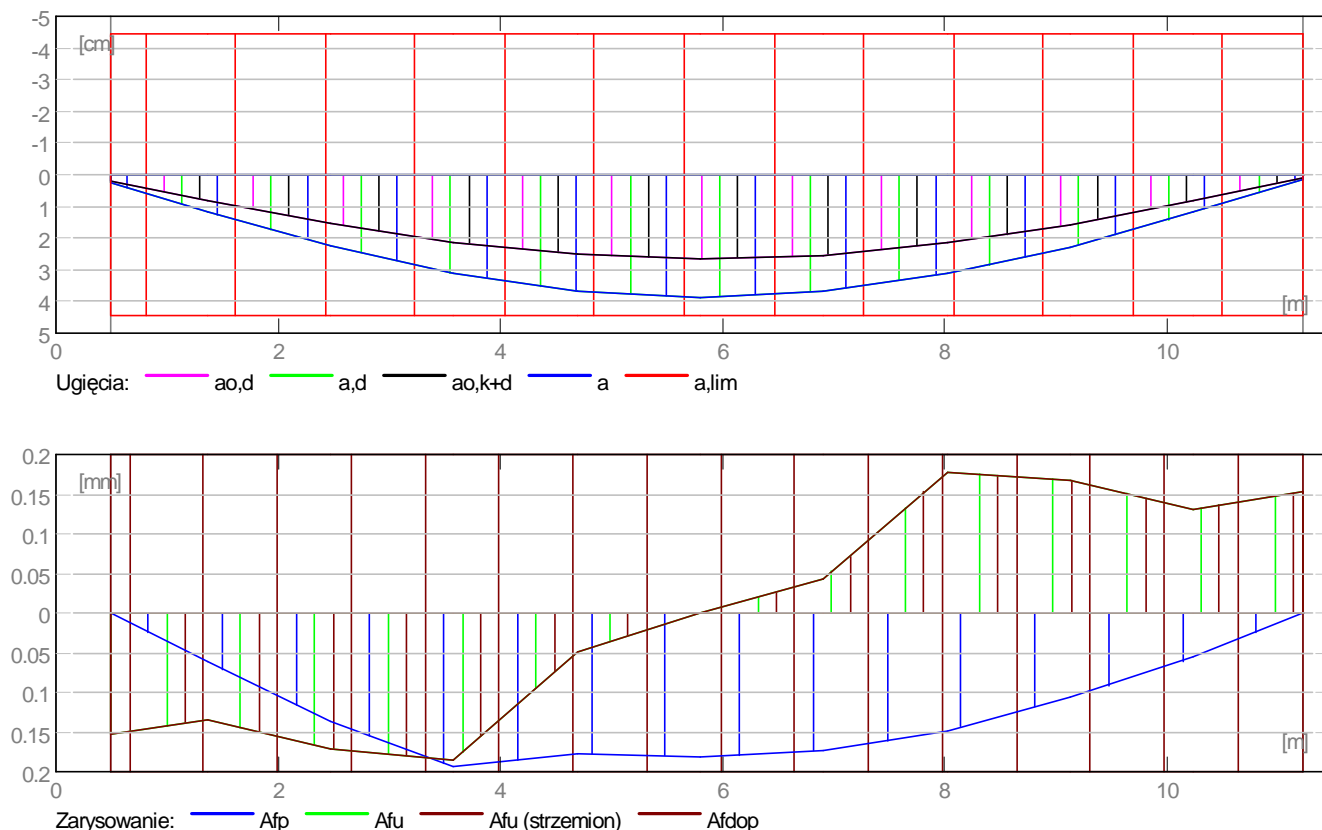


2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	2,7	2,7	3,9	3,9=(L0/287)	4,4	0,2	0,2



2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 11,23 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,50	74,71	-51,81	0,00	-37,90	1,66	2,41
1,36	267,76	-19,52	174,89	0,00	0,63	8,96
2,47	485,99	-0,00	384,41	0,00	0,00	16,84
3,58	636,77	-0,00	534,53	0,00	0,00	22,68
4,69	720,10	-0,00	625,25	0,00	0,00	26,06
5,80	745,29	-0,00	656,57	0,00	0,00	27,11
6,91	722,72	-0,00	628,48	0,00	0,00	26,17
8,02	643,09	-0,00	541,00	0,00	0,00	22,93
9,13	496,01	-0,00	394,11	0,00	0,00	17,22
10,24	281,48	-20,86	187,83	0,00	0,67	9,44
11,23	69,75	-63,75	0,00	-52,14	2,04	2,24

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,50	291,80	256,98	0,0	0,2	168,03	1222,13	293,92
1,36	244,72	215,52	0,1	0,1	210,81	1222,13	262,92
2,47	183,96	162,00	0,1	0,2	213,16	1222,13	175,28
3,58	123,19	108,49	0,2	0,2	213,16	1222,13	112,68
4,69	62,43	54,97	0,2	0,0	211,75	1214,06	111,94
5,80	1,67	1,46	0,2	0,0	211,61	1213,30	111,86
6,91	-59,11	-52,07	0,2	0,0	211,61	1213,30	111,86
8,02	-119,88	-105,59	0,1	0,2	211,61	1213,30	111,86
9,13	-180,64	-159,10	0,1	0,2	211,65	1213,51	174,04
10,24	-241,40	-212,62	0,1	0,1	213,16	1222,13	262,92
11,23	-295,60	-260,34	0,0	0,2	167,53	1222,13	297,75

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 11,23 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 32$ $l = 11,54$ od 0,05 do 11,37
 - 1 $\phi 32$ $l = 7,22$ od 3,35 do 10,58
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
 - 4 $\phi 8$ $l = 7,40$ od 2,10 do 9,50
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 12$ $l = 2,67$ od 0,04 do 2,64
 - 5 $\phi 12$ $l = 2,65$ od 8,96 do 11,43

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
 - strzemiona 61 $\phi 6$ $l = 2,38$
 $e = 1*0,02 + 1*0,06 + 4*0,10 + 9*0,12 + 6*0,18 + 19*0,28 + 6*0,18 + 9*0,12 + 6*0,10$
(m)
 - 61 $\phi 6$ $l = 2,01$
 $e = 1*0,02 + 1*0,06 + 4*0,10 + 9*0,12 + 6*0,18 + 19*0,28 + 6*0,18 + 9*0,12 + 6*0,10$
(m)
 - szpilki 61 $\phi 6$ $l = 2,38$
 $e = 1*0,02 + 1*0,06 + 4*0,10 + 9*0,12 + 6*0,18 + 19*0,28 + 6*0,18 + 9*0,12 + 6*0,10$
(m)
 - 61 $\phi 6$ $l = 2,01$
 $e = 1*0,02 + 1*0,06 + 4*0,10 + 9*0,12 + 6*0,18 + 19*0,28 + 6*0,18 + 9*0,12 + 6*0,10$
(m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 4,59 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 24,52 (m2)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
 - Ciężar całkowity = 433,57 (kG)
 - Gęstość = 94,50 (kG/m3)
 - Średnia średnica = 26,2 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	26,58	23,61
32	64,91	409,97

- Stal A-IIIN (RB500), typ A-IIIN (RB500)
 - Ciężar całkowity = 71,14 (kG)
 - Gęstość = 15,51 (kG/m3)
 - Średnia średnica = 6,2 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	267,80	59,46
8	29,60	11,68

2.34. POZ.3.7a Nadciąg 50x35cm

2 Belka: Belka2

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl	L	Pp
-------	---------	---------	----	---	----

P1	Przęsło	(m)	(m)	(m)
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,70$ (m)	0,24	5,46	0,24
	Przekrój od 0,00 do 5,46 (m)			
	50,0 x 35,0 (cm)			
	Bez lewej płyty			
	Bez prawej płyty			

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 50x80 (Pręt 54)	prost.	P1	5,20	-0,45	0,50	0,80	
B 50x80 (Pręt 55)	prost.	P1	-0,24	-0,45	0,50	0,80	

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

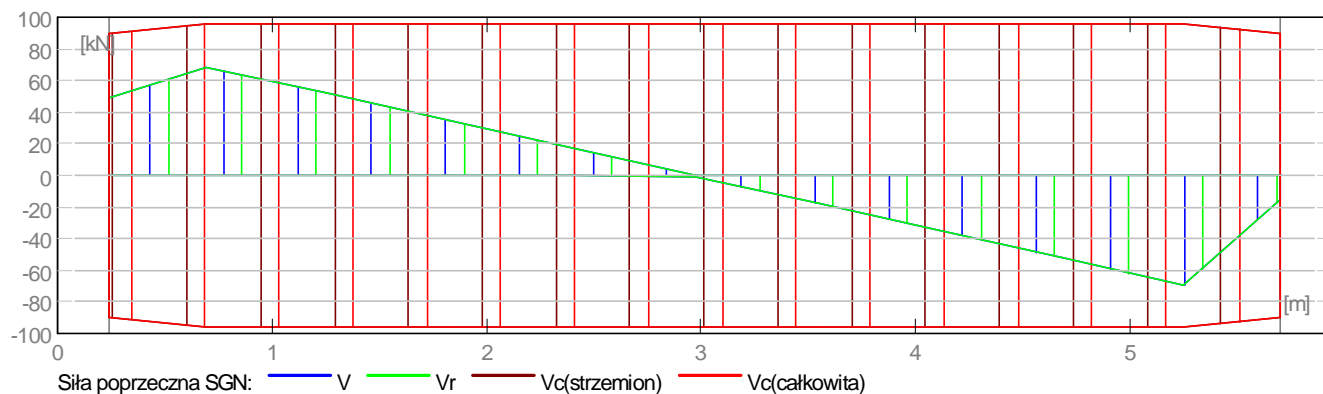
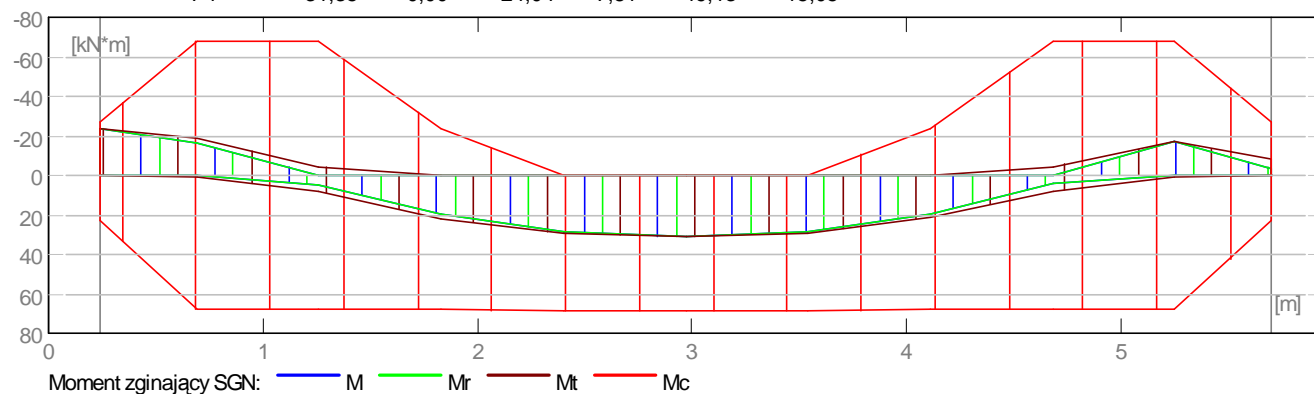
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

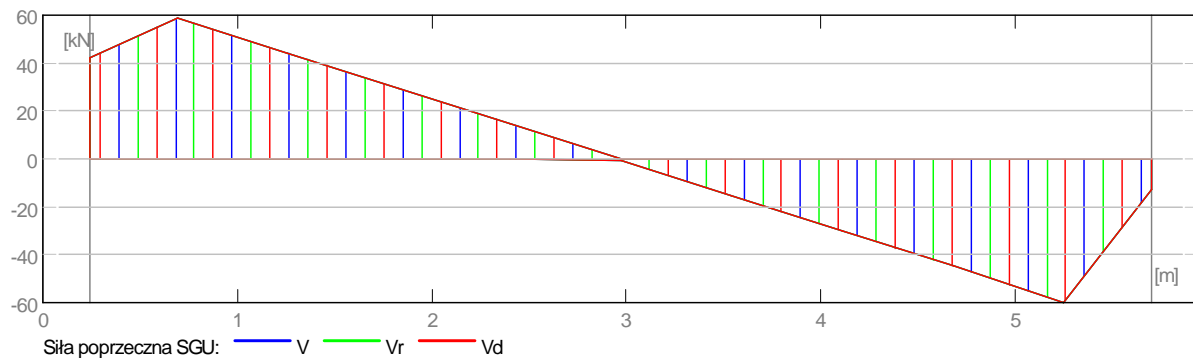
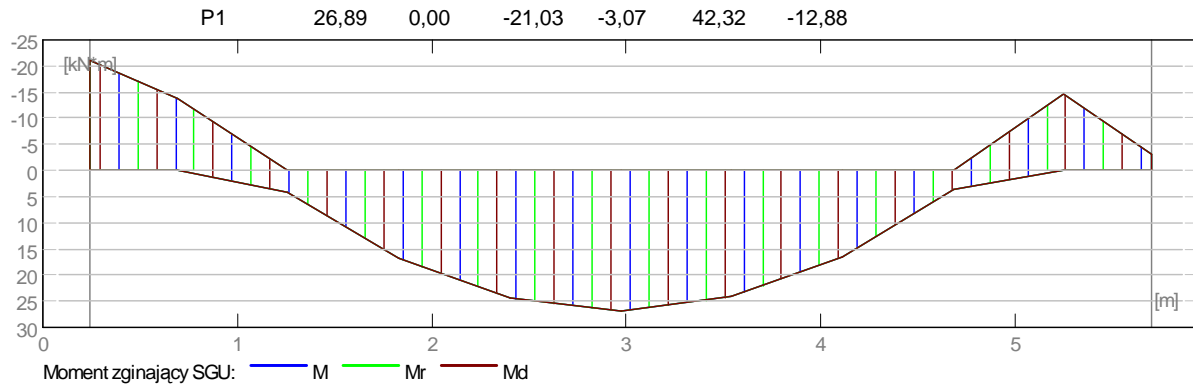
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	31,35	-0,00	-24,04	-7,81	49,13	-15,05



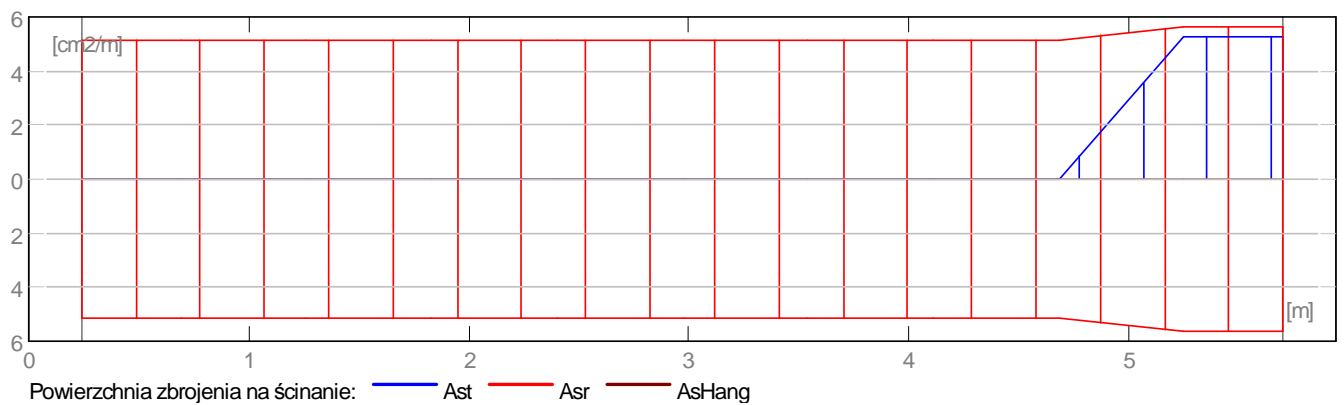
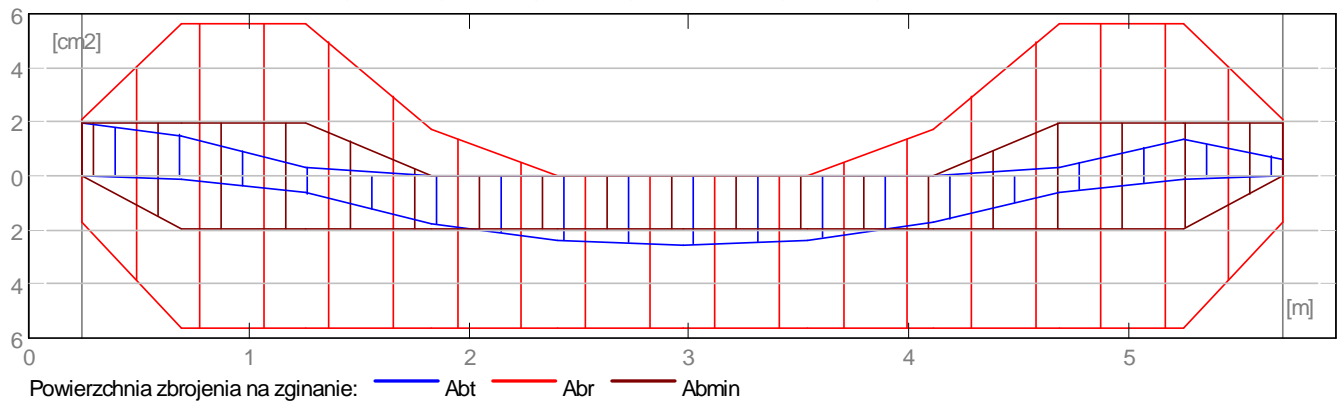
2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
---------	------------------	-----------------	--------------	--------------	------------	------------



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

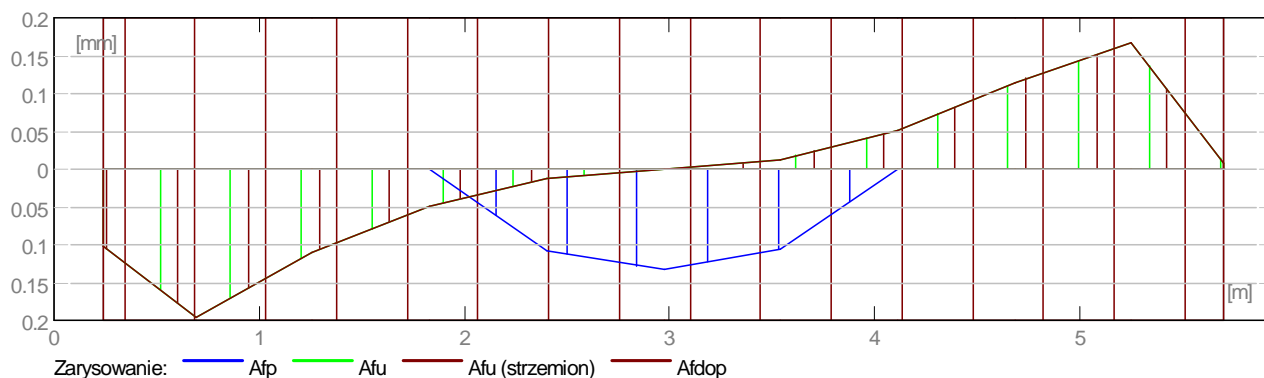
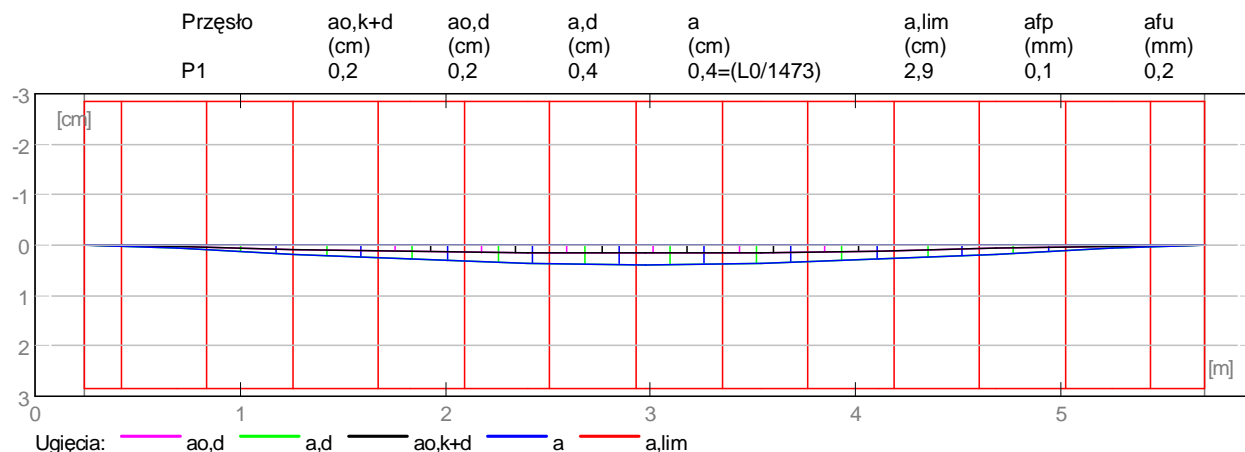
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,56	0,00	0,00	1,95	0,00	0,62



2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a,lim - ugięcie dopuszczalne

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 5,70 (m)

Prętki 1200x120x120 mm						
Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,24	0,00	-24,04	0,00	-21,03	1,95	0,00
0,69	1,17	-18,63	0,00	-13,70	1,49	0,11
1,26	8,39	-4,01	4,12	0,00	0,31	0,64
1,83	21,75	-0,00	16,81	0,00	0,00	1,76
2,40	29,15	-0,00	24,40	0,00	0,00	2,37
2,97	31,35	-0,00	26,89	0,00	0,00	2,56
3,54	29,05	-0,00	24,24	0,00	0,00	2,36
4,11	21,47	-0,00	16,46	0,00	0,00	1,74
4,68	7,88	-4,23	3,52	0,00	0,32	0,60
5,25	1,03	-17,01	0,00	-14,60	1,36	0,11
5,70	0,00	-7,81	0,00	-3,07	0,62	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,24	49,13	42,32	0,0	0,1	89,54	506,07	59,38
0,69	68,67	58,75	0,0	0,2	96,26	506,07	59,38
1,26	51,54	44,08	0,0	0,1	96,26	506,07	59,38
1,83	34,36	29,36	0,0	0,0	96,26	506,07	59,38
2,40	17,12	14,60	0,1	0,0	96,26	506,07	59,38

2,97	-0,55	-0,49	0,1	0,0	96,26	506,07	59,38
3,54	-17,54	-15,07	0,1	0,0	96,26	506,07	59,38
4,11	-34,93	-29,96	0,0	0,1	96,26	506,07	59,38
4,68	-52,37	-44,90	0,0	0,1	96,26	506,07	59,38
5,25	-69,86	-59,88	0,0	0,2	96,26	506,07	65,32
5,70	-15,05	-12,88	0,0	0,0	89,54	506,07	65,32

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 12$ $l = 5,80$ od 0,07 do 5,87
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500W))
 - 4 $\phi 6$ $l = 2,84$ od 1,55 do 4,39
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 - 5 $\phi 12$ $l = 1,96$ od 0,04 do 2,00
 - 5 $\phi 12$ $l = 1,96$ od 3,94 do 5,90

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500W))
 - strzemiona 52 $\phi 6$ $l = 1,36$
 $e = 1*0,04 + 1*0,18 + 20*0,22 + 4*0,20$ (m)
- szpilki 52 $\phi 6$ $l = 1,36$
 $e = 1*0,04 + 1*0,18 + 20*0,22 + 4*0,20$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,04 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 7,24 (m²)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
 - Ciężar całkowity = 61,33 (kG)
 - Gęstość = 59,00 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 8,2 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	81,82	18,17
12	48,60	43,16

2.35. POZ.3.8 Nadciąg 24x60cm

2 Belka: Belka50

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Wspornik L	----	1,38	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,50$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,38 (m)			
		24,0 x 60,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,24	3,06	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,30$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,06 (m)			

24,0 x 60,0 (cm)
Bez lewej płyty
Bez prawej płyty

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 24x60 (Pręt 51)		prost.	P1	-0,12	0,00	0,24	0,60

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

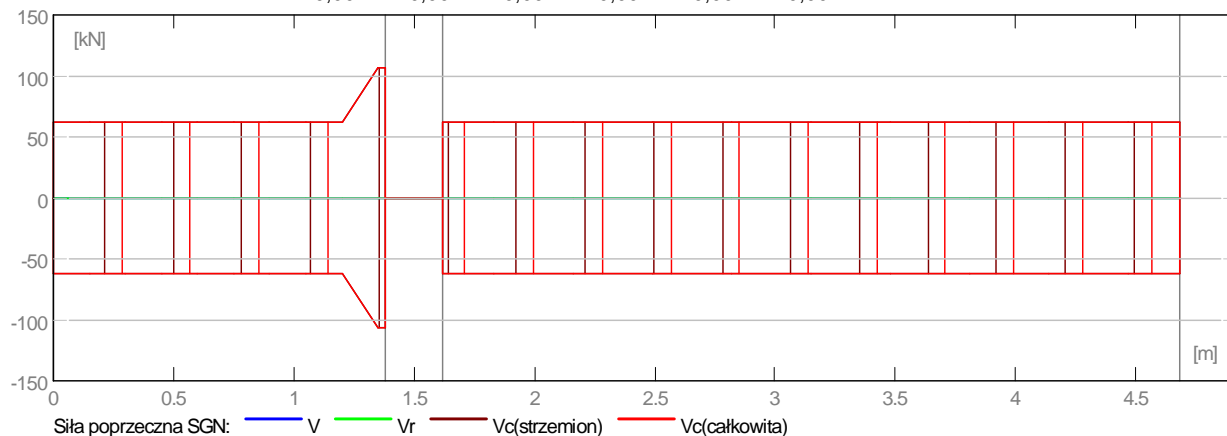
2.4 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 4,0 (cm)
: boczna c1 = 4,0 (cm)
: górna c2 = 4,0 (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

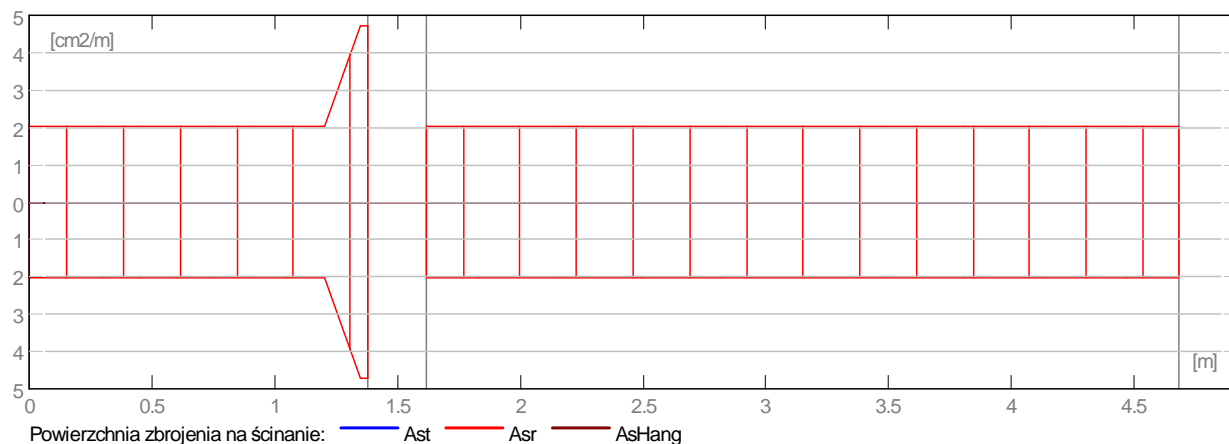


2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

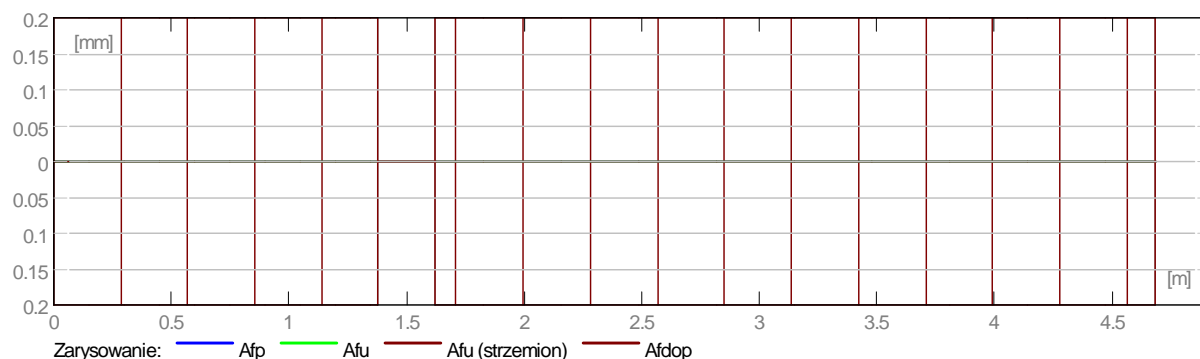
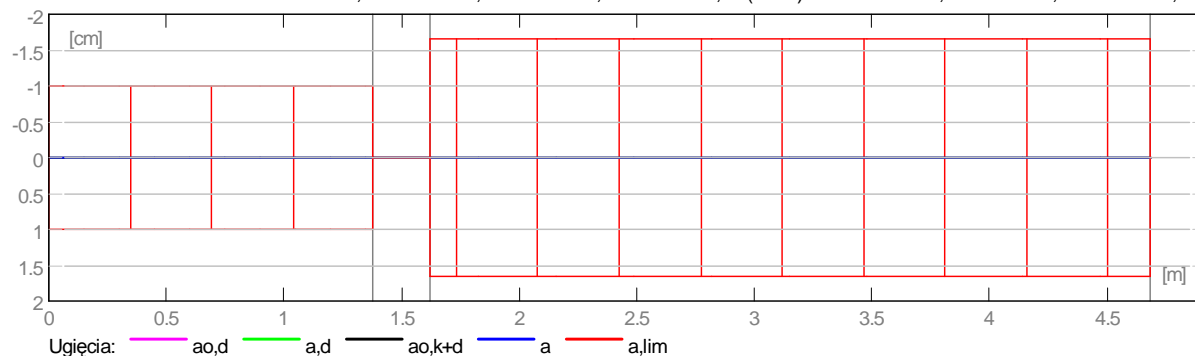


2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,0	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/--)	-1,7	0,0	0,0



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,38 (m)

	SGN		SGU		A górne		A dolne	
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm²)

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,15	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,30	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,45	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,60	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,75	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
0,90	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
1,05	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
1,20	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
1,35	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	106,88
1,38	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	106,88

2.6.2 P2 : Przęsło od 1,62 do 4,68 (m)

Odcięta (m)	SGN	SGU	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)				
1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
1,62	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
1,83	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
2,16	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
2,49	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
2,82	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
3,15	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
3,48	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
3,81	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
4,14	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
4,47	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80
4,68	0,00	0,00	0,0	0,0	62,39	476,93	45,80

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Wspornik L od 0,00 do 1,38 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
2 $\phi 8$ $l = 1,71$ od 0,04 do 1,75
- montażowe (dolne) (A-IIIN (RB500))
2 $\phi 8$ $l = 1,71$ od 0,04 do 1,75

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
strzemiona 6 $\phi 6$ $l = 1,46$
 $e = 1*0,13 + 4*0,28 + 1*0,12$ (m)

szpilki 6 $\phi 6$ $l = 1,46$
 $e = 1*0,13 + 4*0,28 + 1*0,12$ (m)

2.7.2 P2 : Przęsło od 1,62 do 4,68 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
 2 $\phi 8$ $l = 3,63$ od 1,25 do 4,88
- montażowe (dolne) (A-IIIN (RB500))
 2 $\phi 8$ $l = 3,63$ od 1,25 do 4,88

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
 strzemiona 13 $\phi 6$ $l = 1,46$
 $e = 1*0,01 + 1*0,12 + 10*0,28 + 1*0,12$ (m)

szpilki 13 $\phi 6$ $l = 1,46$
 $e = 1*0,01 + 1*0,12 + 10*0,28 + 1*0,12$ (m)

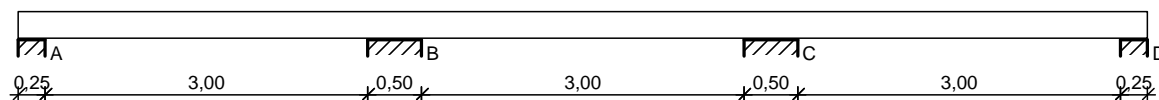
3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,71 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 7,26 (m²)
- Stal A-IIIN (RB500), typ A-IIIN (RB500)
 - Ciężar całkowity = 14,57 (kG)
 - Gęstość = 20,56 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,9 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	27,65	6,14
8	21,36	8,43

2.36. POZ.3.9 Nadproże 24x25cm

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Stropodach 5,49*3,20m [17,570kN/m]	17,57	1,30	--	22,84	cała belka
2.	Sciana 1.1m*5,22	5,74	1,30	--	7,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m*0,25m*25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Śnieg 0,72*3,2m	2,30	1,50	--	3,45	cała belka
Σ:		27,11	1,31		35,40	

DANE MATERIAŁOWE:

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

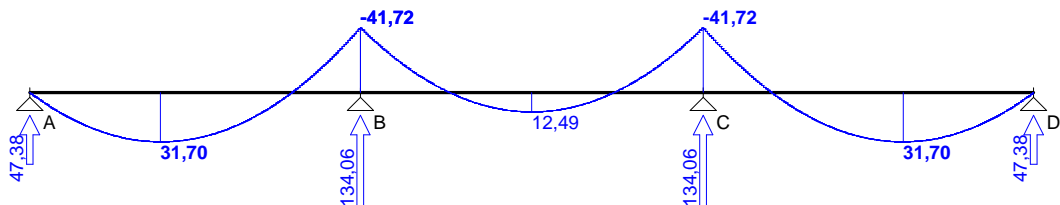
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

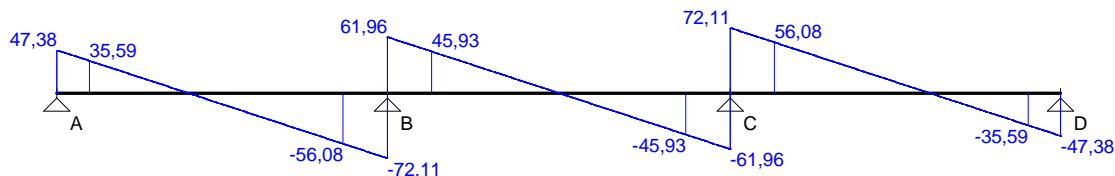
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

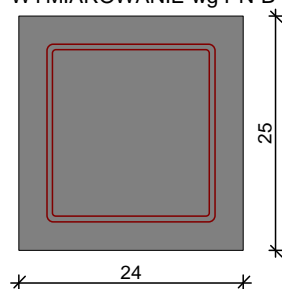
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 31,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 31,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (93,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)56,08 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku $80,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)56,08 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,92 \text{ kN}$ (63,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,21 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (84,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,44 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)41,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)41,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,07 \text{ kNm}$ (92,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,95 \text{ kNm}$

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

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 12,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,50 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 12,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (47,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 45,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na odcinku 52,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 45,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 68,40 \text{ kN}$ (67,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,72 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (15,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 40,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,3%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,07 \text{ kNm}$ (92,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,95 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (93,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 56,08 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku 80,0 cm przy

lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,08 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,92 \text{ kN}$ (63,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,28 \text{ kNm}$

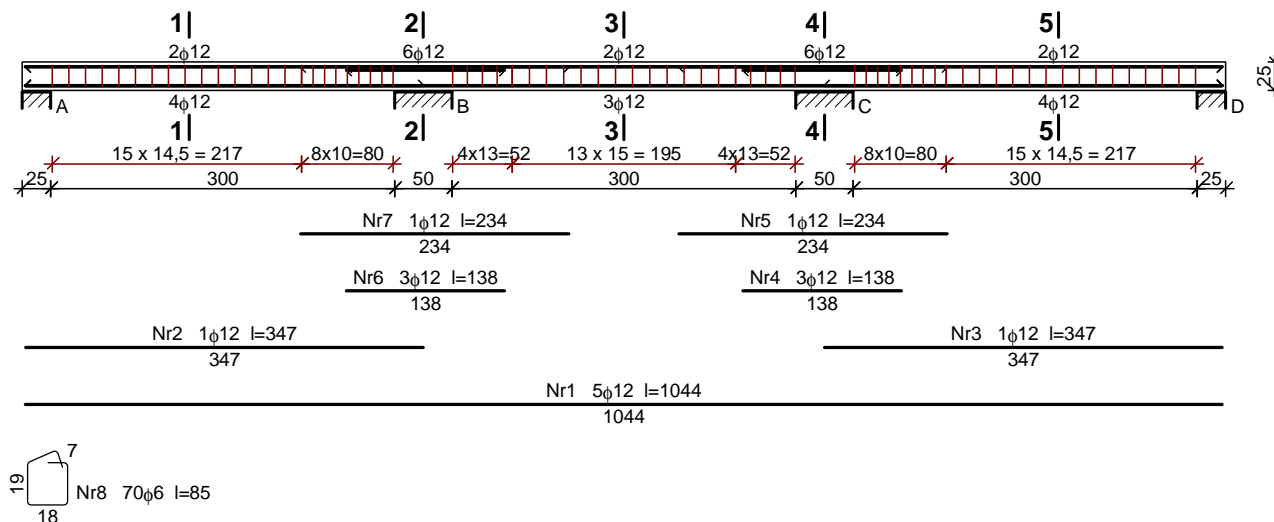
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,8%)

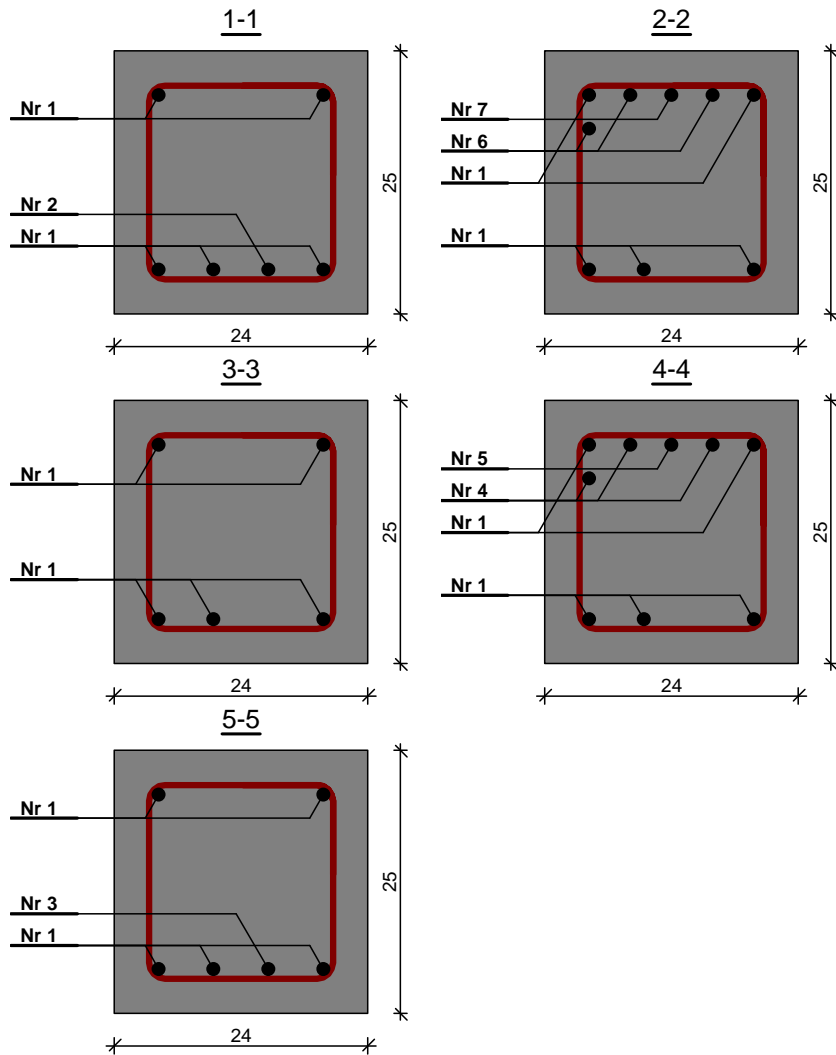
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,21 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (84,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,44 \text{ kN}$

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

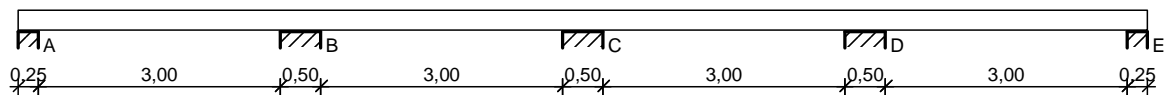
SZKIC ZBROJENIA:





2.37. POZ.3.10 Nadproże 24x25cm

SZKIC BELKI

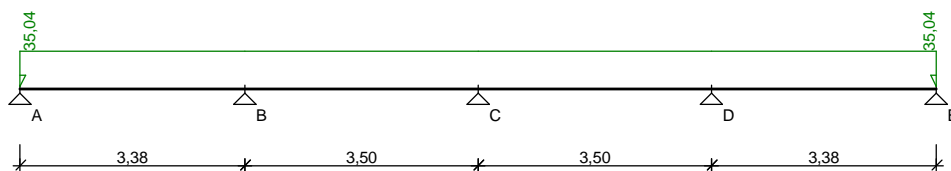


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Stropodach 5,49*3,15m [17,290kN/m]	17,29	1,30	--	22,48	cała belka
2.	Sciana 1.1m*5,22	5,74	1,30	--	7,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m*0,25m*25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Śnieg 0,72*3,15m	2,30	1,50	--	3,45	cała belka
Σ :		26,83	1,31		35,04	

Schemat statyczny belki

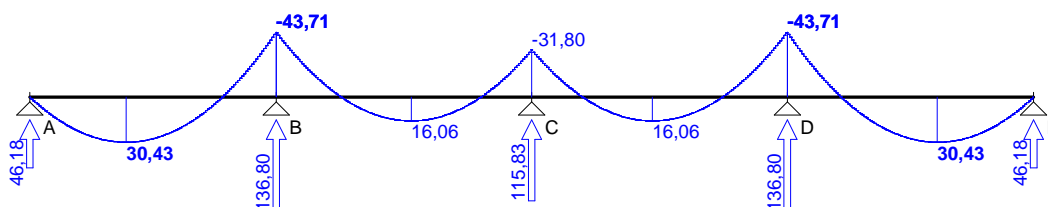
**DANE MATERIAŁOWE:**

Klasa betonu: B25 (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIIN (RB500W)

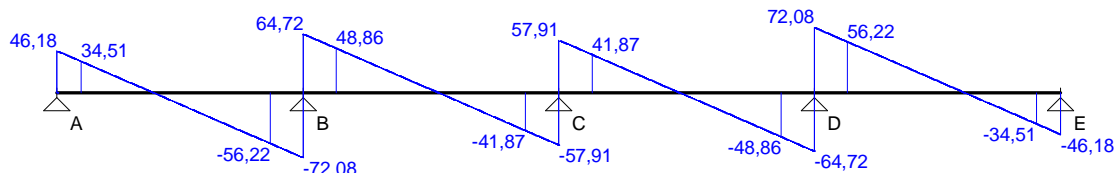
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

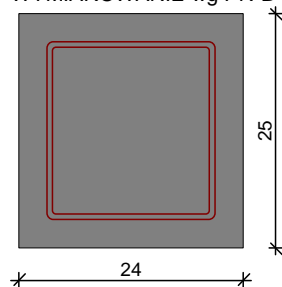
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,43 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (89,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)56,22 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)56,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,92 \text{ kN}$ (63,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,30 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (78,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)43,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto 6 ϕ 12 o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)43,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,07 \text{ kNm}$ (97,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,47 \text{ kNm}$

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

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$. Przyjęto 3 ϕ 12 o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (60,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 48,86 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi ϕ 6 co 120 mm na odcinku 60,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 48,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48,86 \text{ kN} < V_{Rd3} = 72,20 \text{ kN}$ (67,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,73 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (32,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,85 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)31,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto 5 ϕ 12 o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)31,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,59 \text{ kNm}$ (78,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)24,35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$. Przyjęto 3 ϕ 12 o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,68\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,47 \text{ kNm}$ (60,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)48,86 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi ϕ 6 co 120 mm na odcinku 48,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 60,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)48,86 \text{ kN} < V_{Rd3} = 72,20 \text{ kN}$ (67,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,73 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (32,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,9%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)43,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto 6 ϕ 12 o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)43,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,07 \text{ kNm}$ (97,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,47 \text{ kNm}$

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

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (89,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 56,22 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiącami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku 90,0 cm przy

lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,92 \text{ kN}$ (63,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,30 \text{ kNm}$

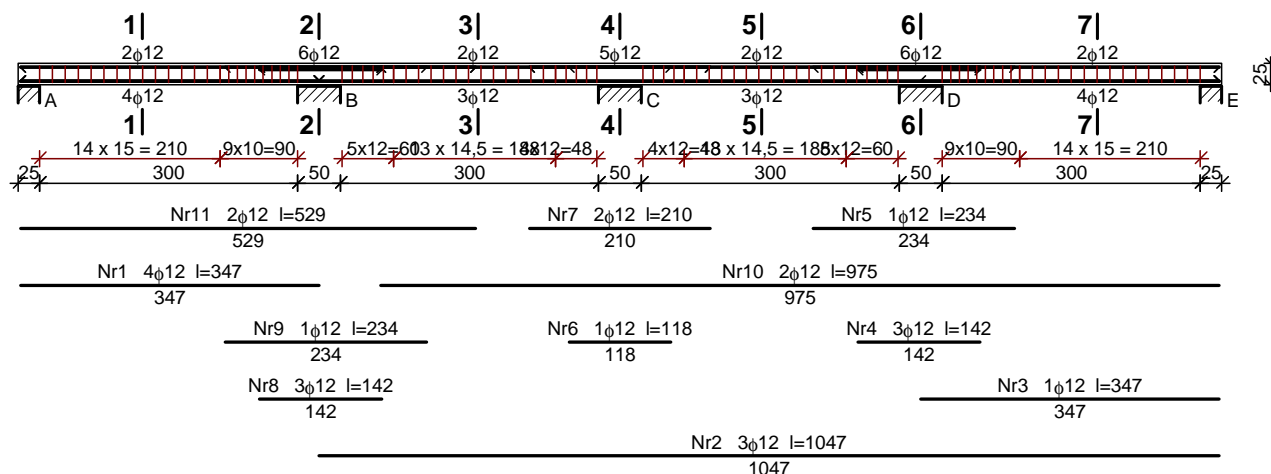
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,30 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (78,8%)

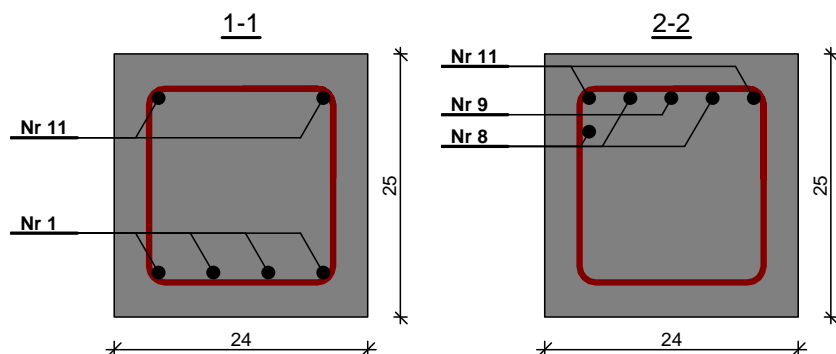
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,49 \text{ kN}$

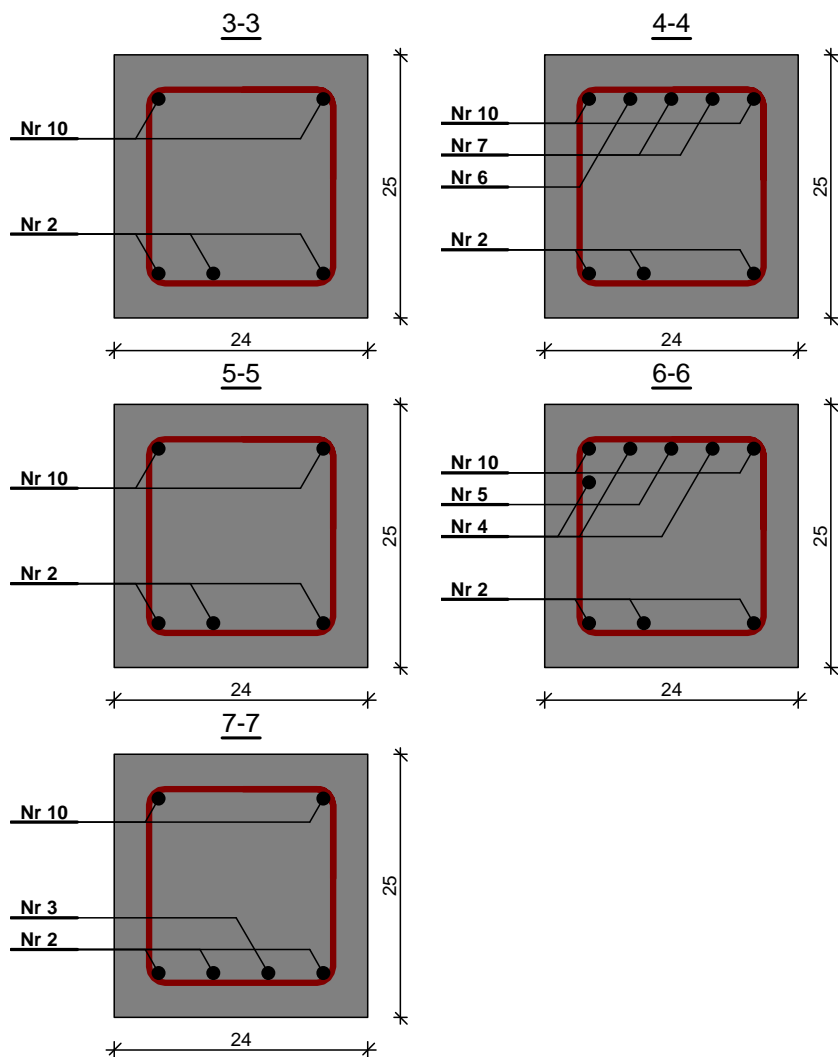
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,251 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,5%)

SZKIC ZBROJENIA:



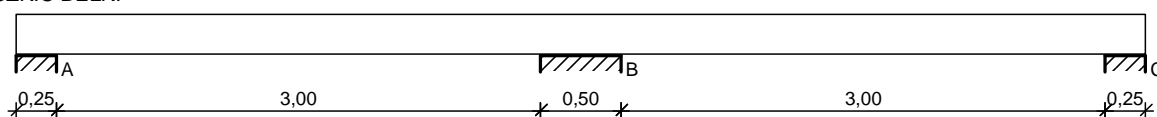
Nr12 94φ6 l=85





2.38. POZ.3.11 Nadproże 24x25cm

SZKIC BELKI

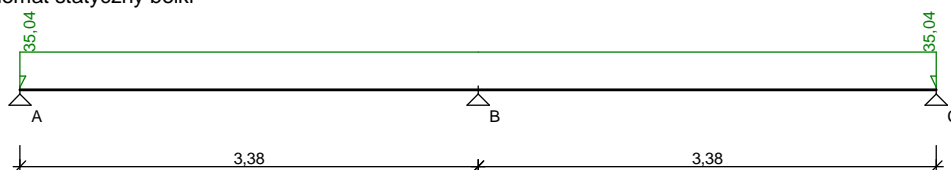


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Stropodach 5,49*3,15m [17,290kN/m]	17,29	1,30	--	22,48	cała belka
2.	Sciana 1.1m*5,22	5,74	1,30	--	7,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m-0,25m-25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Śnieg 0,72*3,15m	2,30	1,50	--	3,45	cała belka
Σ :		26,83	1,31		35,04	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE:

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

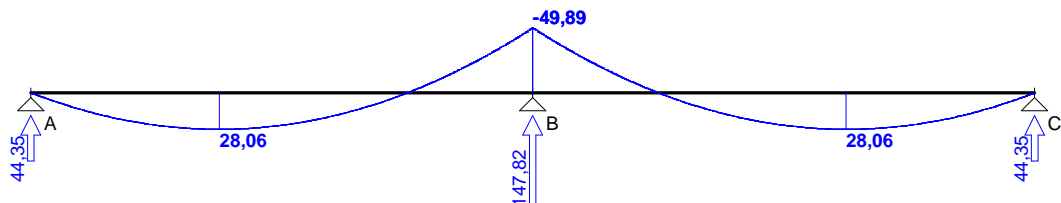
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

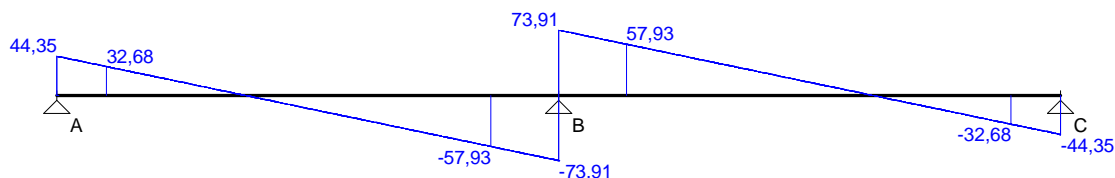
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

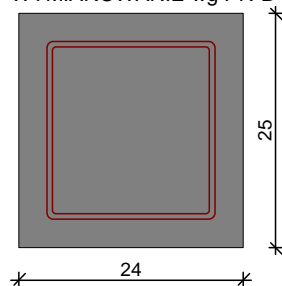
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (82,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)57,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)57,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,07 \text{ kN}$ (65,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,37 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (67,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 49,89 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)49,89 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,61 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)49,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 50,92 \text{ kNm}$ (98,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,88 \text{ kNm}$ (82,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 57,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,07 \text{ kN}$ (65,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,49 \text{ kNm}$

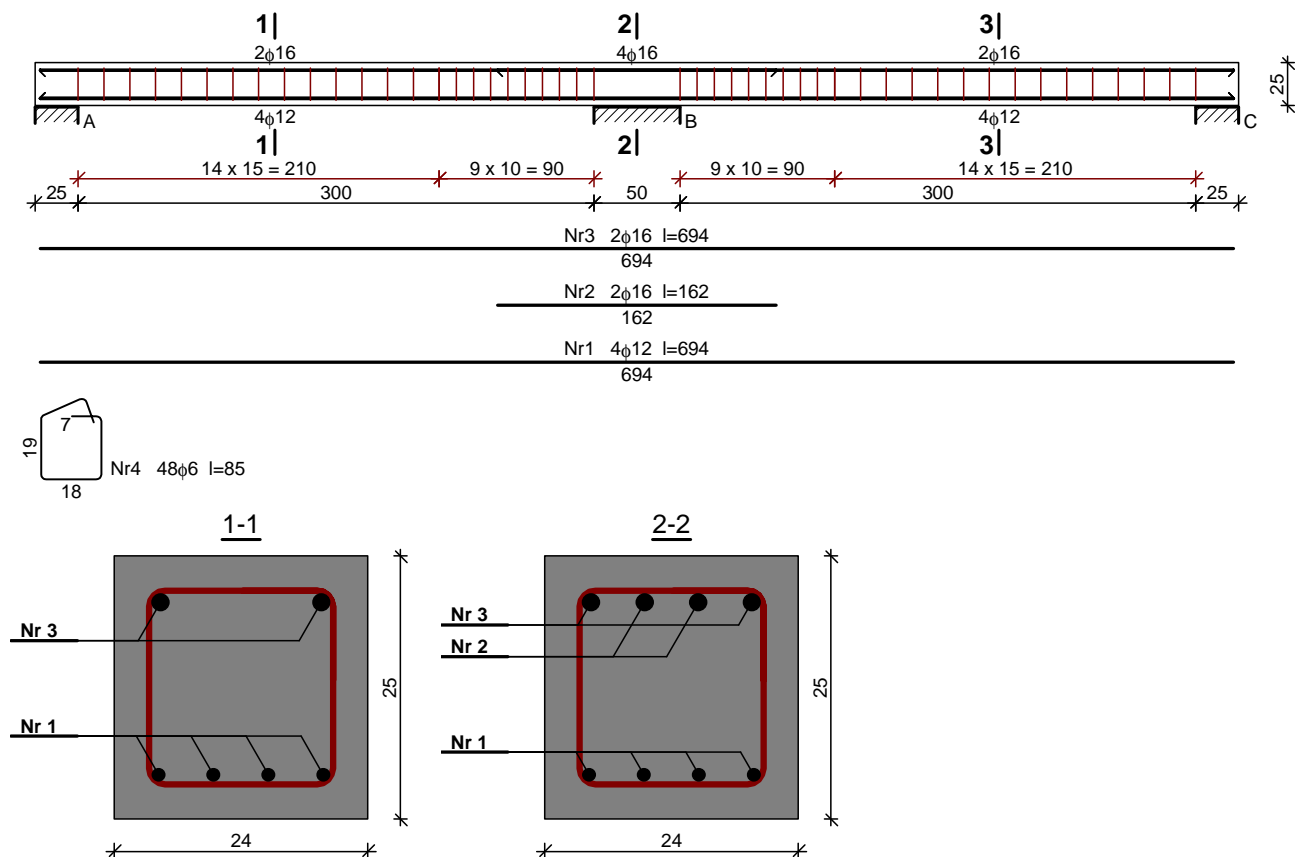
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,7%)

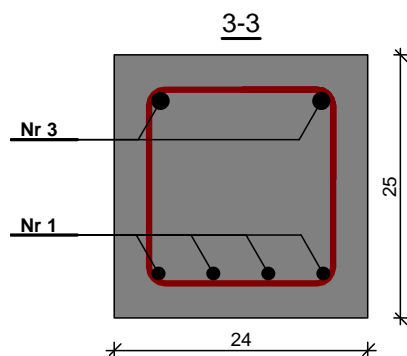
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,37 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (67,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 49,89 \text{ kN}$

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

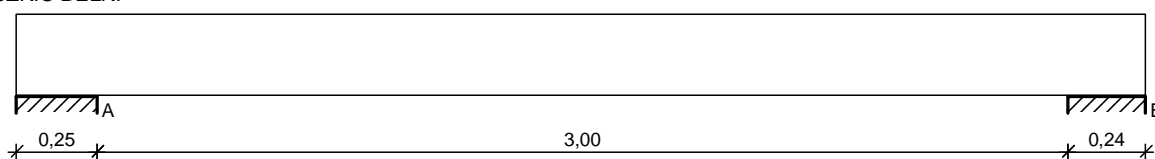
SZKIC ZBROJENIA:





2.39. POZ.3.12 Nadproże 24x25cm

SZKIC BELKI

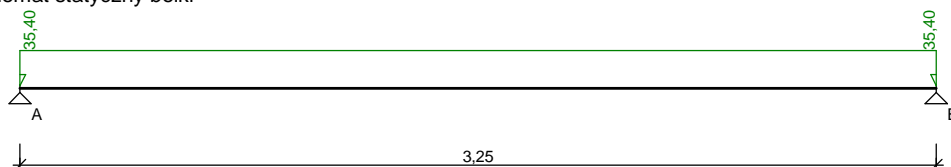


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Stropodach 5,49*3,20m [17,570kN/m]	17,57	1,30	--	22,84	cała belka
2.	Sciana 1.1m*5,22	5,74	1,30	--	7,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m-0,25m-25,0kN/m3]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Śnieg 0,72*3,2m	2,30	1,50	--	3,45	cała belka
Σ :		27,11	1,31		35,40	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

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

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

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

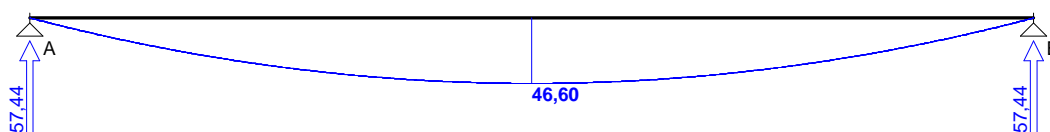
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

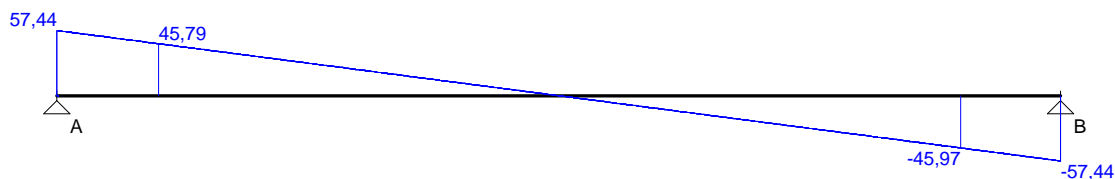
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

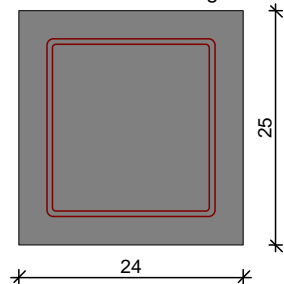
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

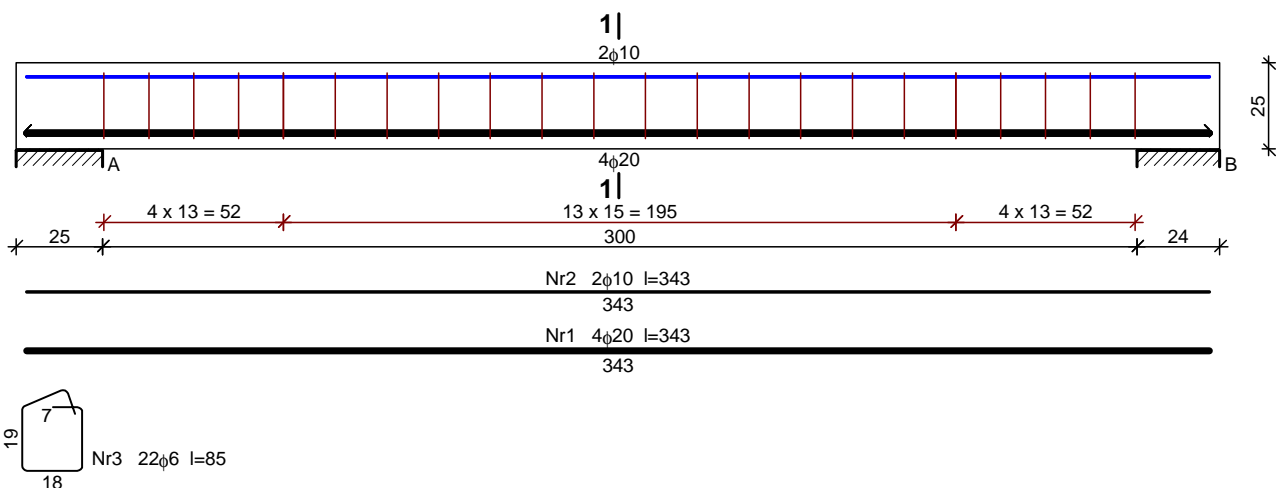
Przęsło A - B:

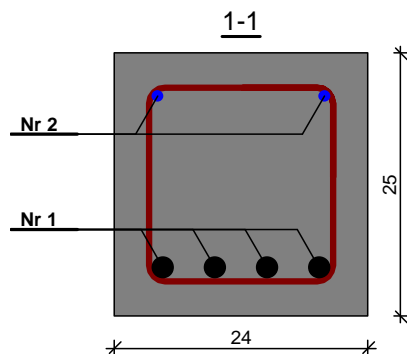
Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,60 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,57\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,94 \text{ kNm}$ (93,3%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)45,97 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na odcinku 52,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)45,97 \text{ kN} < V_{Rd3} = 67,09 \text{ kN}$ (68,5%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,68 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,2%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,86 \text{ mm} < a_{lim} = 3245/200 = 16,22 \text{ mm}$ (91,6%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 40,73 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,3%)

SZKIC ZBROJENIA:





2.40. POZ.3.13 Nadproże 24x35cm

OBCIĄŻENIA NA BELCEZestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

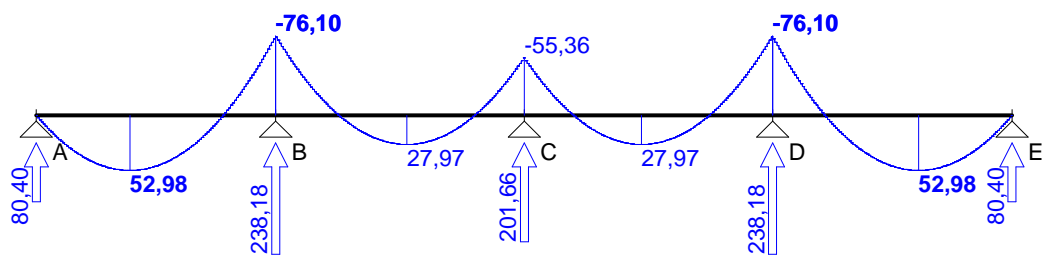
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	45,15	1,30	--	58,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		47,25	1,29		61,01	

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaStal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaStal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

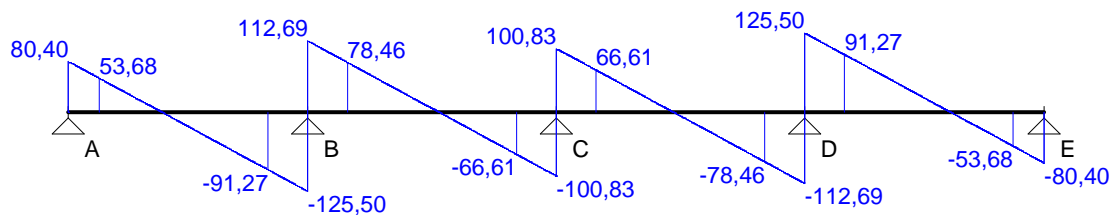
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH****Obwiednia sił wewnętrznych**

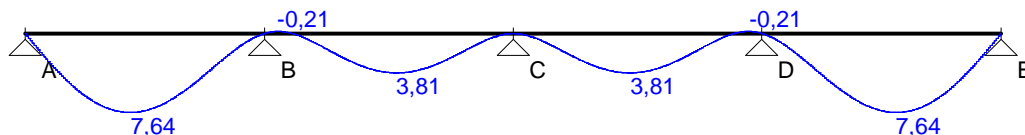
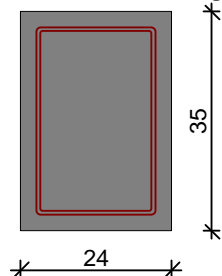
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$ **Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 52,98 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,75\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,53 \text{ kNm}$ (80,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)91,27 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **90 mm** na odcinku 63,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 108,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)91,27 \text{ kN} < V_{Rd3} = 147,73 \text{ kN}$ (61,8%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,03 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,9%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,64 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (45,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 85,39 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,1%)**Podpora B:**Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)76,10 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)76,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 87,22 \text{ kNm}$ (87,3%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,95 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,6%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,97 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,43 \text{ kNm}$ (67,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 78,46 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 70,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 78,46 \text{ kN} < V_{Rd3} = 132,95 \text{ kN}$ (59,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,66 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,7%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,81 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (21,8%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,47 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)55,36 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)55,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,76 \text{ kNm}$ (80,5%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,88 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,0%)**Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój e-e)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,97 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,43 \text{ kNm}$ (67,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)78,46 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)78,46 \text{ kN} < V_{Rd3} = 132,95 \text{ kN}$ (59,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,66 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,7%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,81 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (21,8%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,47 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,258 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,9%)**Podpora D:**Zginanie: (przekrój f-f)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)76,10 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)76,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 87,22 \text{ kNm}$ (87,3%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,95 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,6%)**Przęsło D - E:**Zginanie: (przekrój g-g)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 52,98 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,75\%$)

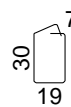
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

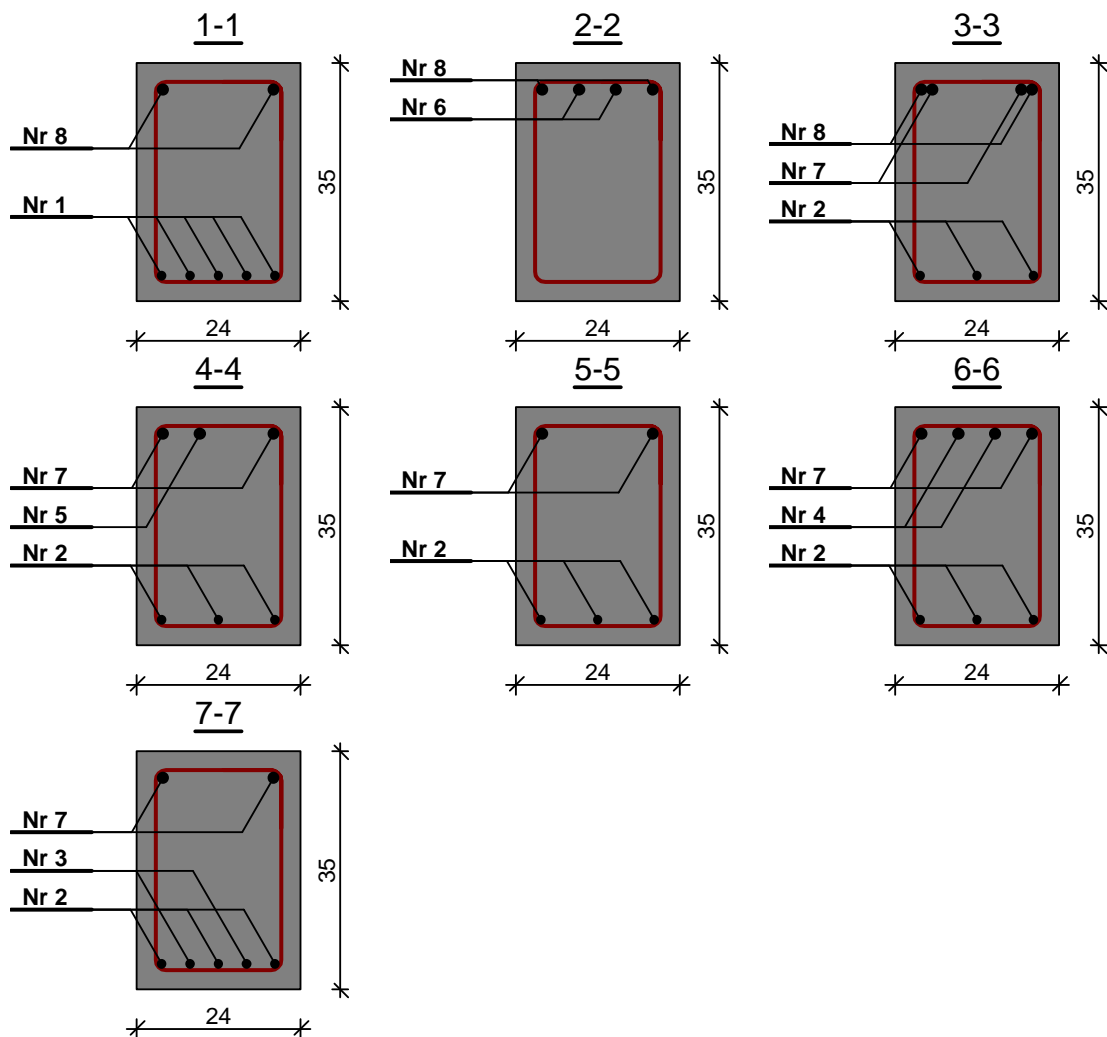
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,53 \text{ kNm}$ (80,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 91,27 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **90 mm** na odcinku 108,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 63,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 91,27 \text{ kN} < V_{Rd3} = 147,73 \text{ kN}$ (61,8%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,03 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,9%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,64 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (45,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 85,39 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,8%)**SZKIC ZBROJENIA:**


 7
 30
 19
 Nr9 98φ6 l=109



2.41. POZ.3.14 Nadproże 24x35cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	45,15	1,30	--	58,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,35m · 25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	47,25	1,29		61,01	

DANE MATERIAŁOWE:

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

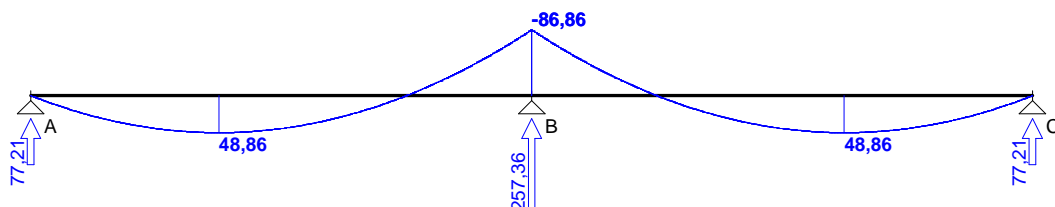
Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

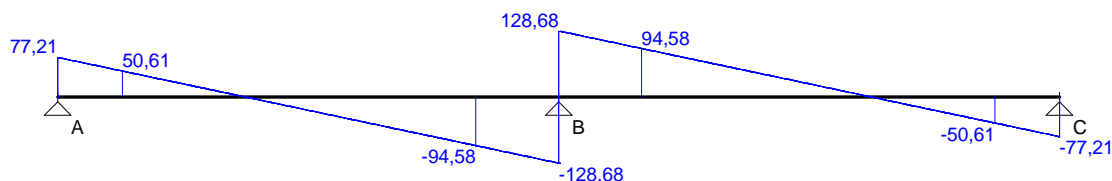
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

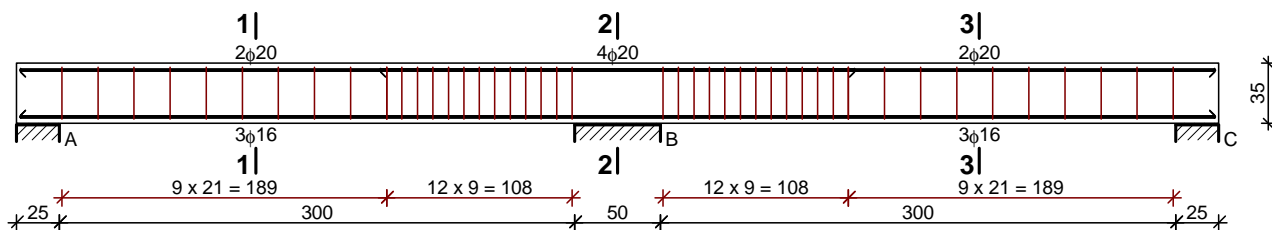
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				RB500W		
				φ6	φ16	φ20
1.	16	695	3		20,85	
2.	20	276	2			5,52
3.	20	695	2			13,90
4.	6	110	44	48,40		
Długość ogólna wg średnic [m]				48,4	20,9	19,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				10,7	33,0	48,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				91,8		
Masa całkowita [kg]				92		

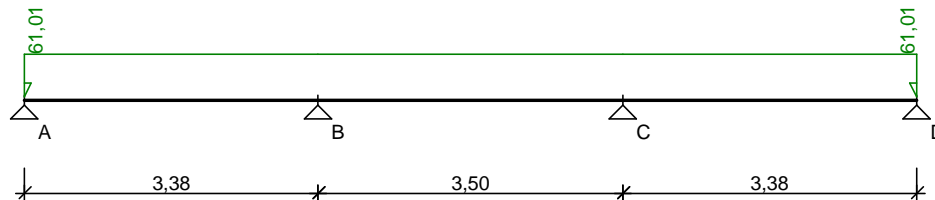
2.42. POZ.3.15 Nadproże 24x35cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	45,15	1,30	--	58,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		47,25	1,29		61,01	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,35$ Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaStal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaStal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (**RB500W**)

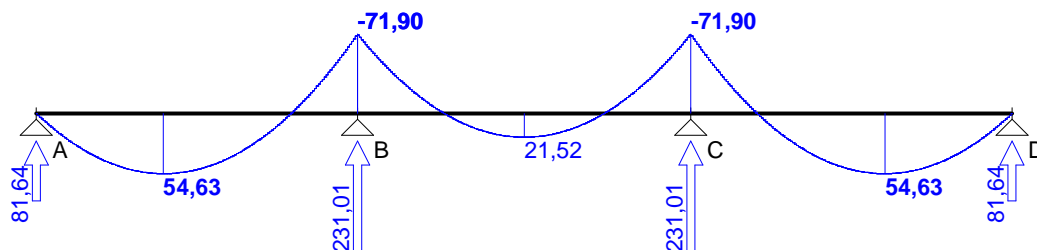
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

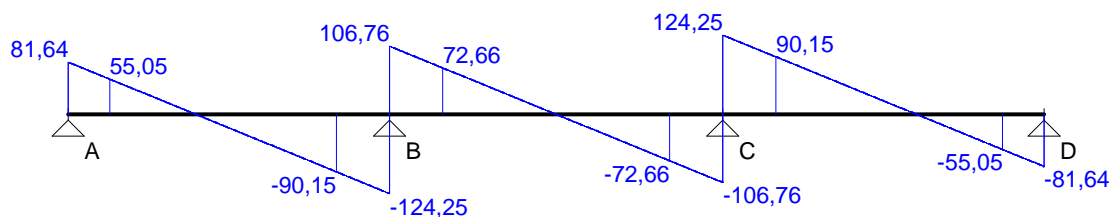
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

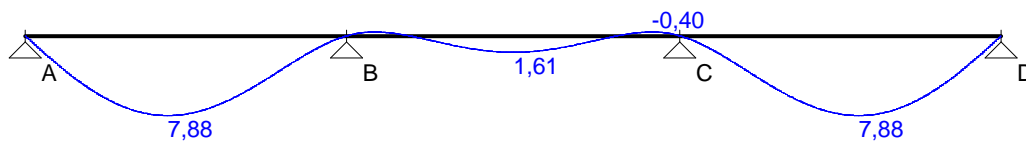
Momenty zginające [kNm]:



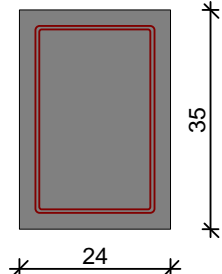
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

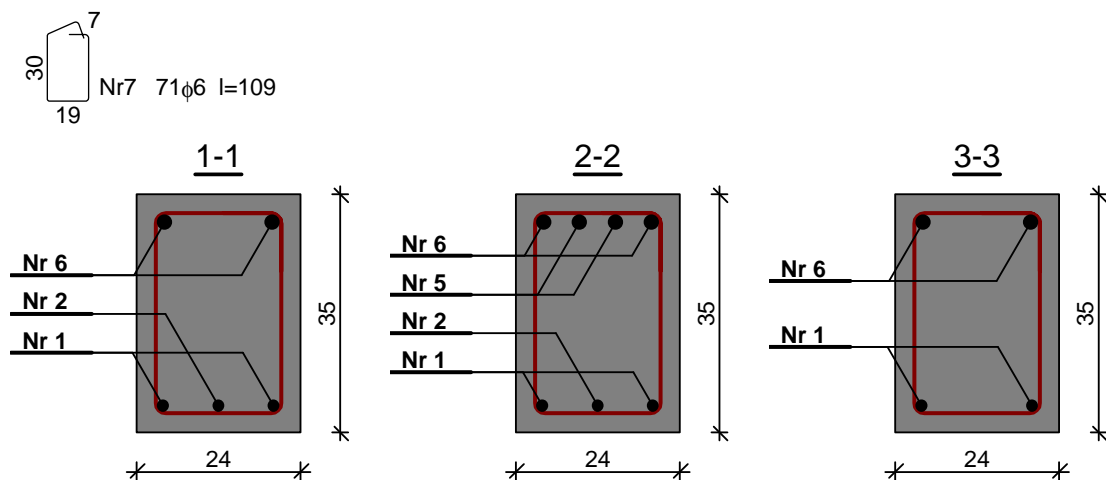
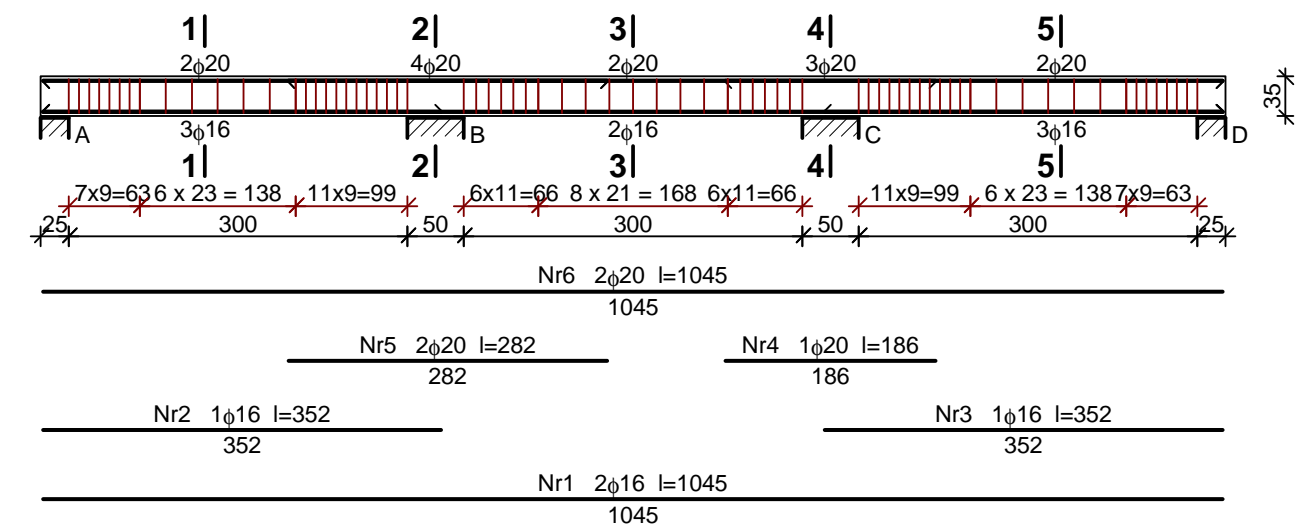


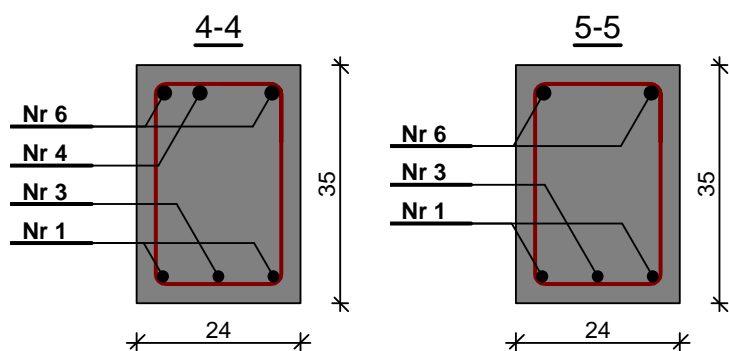
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$ **Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,63 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,64 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,76 \text{ kNm}$ (79,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)90,15 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 90 mm** na odcinku 63,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 99,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)90,15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 146,78 \text{ kN}$ (61,4%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,31 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,4%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,88 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (46,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 84,42 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,2%)**Podpora B:**Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)71,90 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie góra **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,69\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)71,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 114,58 \text{ kNm}$ (62,7%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)55,69 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,122 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,6%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 21,52 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,54\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 21,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,07 \text{ kNm}$ (44,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 72,66 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 66,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 72,66 \text{ kN} < V_{Rd3} = 120,09 \text{ kN}$ (60,5%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,67 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,5%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,61 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (9,2%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,88 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,9%)**Podpora C:**

Zginanie: (przekrój d-d)Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)71,90 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)71,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 97,83 \text{ kNm}$ (73,5%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)55,69 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,8%)**Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój e-e)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 54,63 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 4,64 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 54,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,76 \text{ kNm}$ (79,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 90,15 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 90 mm na odcinku $99,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $63,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 90,15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 146,78 \text{ kN}$ (61,4%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,31 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,4%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,88 \text{ mm} < a_{lim} = 3375/200 = 16,88 \text{ mm}$ (46,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 84,42 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,2%)**SZKIC ZBROJENIA:**



2.43. POZ.3.16 Nadproże 24x35cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	45,15	1,30	--	58,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	47,25	1,29		61,01	

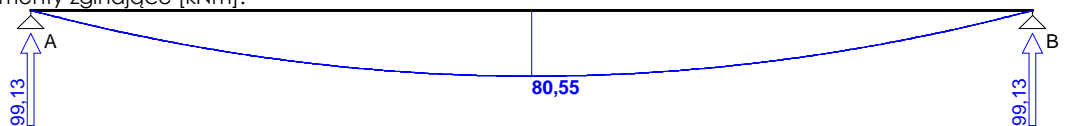
DANE MATERIAŁOWE:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

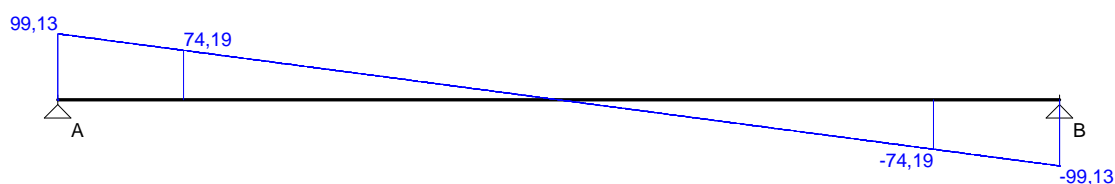
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

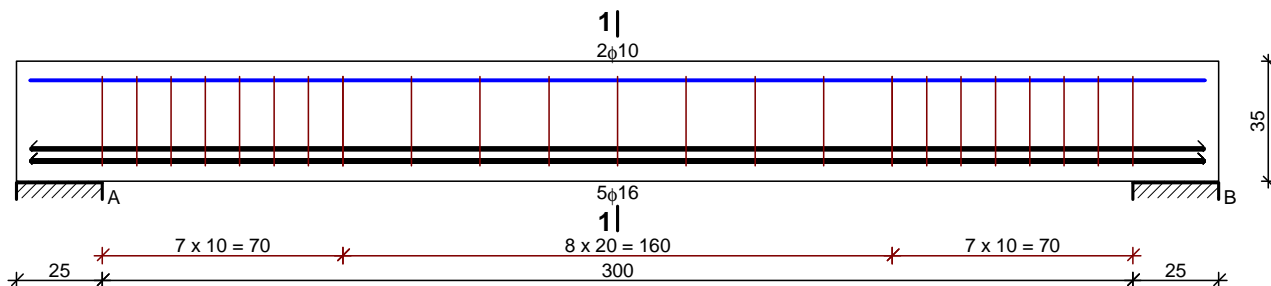
Momenty zginające [kNm]:

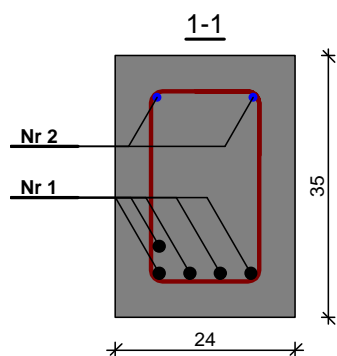


Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA:





2.44. POZ.3.17 Nadproże 24x25cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	45,15	1,30	--	58,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,25m · 25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
	Σ :	46,65	1,29		60,34	

DANE MATERIAŁOWE:

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

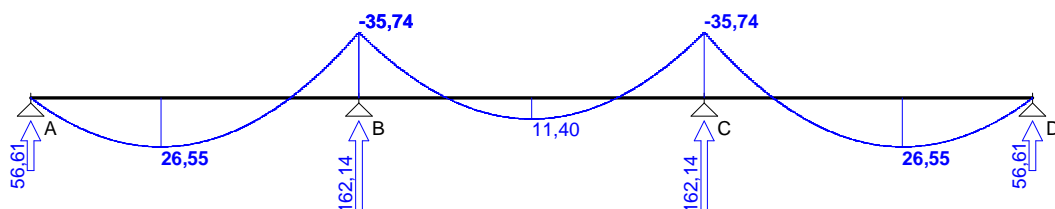
Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (RB500W) $\gamma_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (RB500W) $\gamma_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

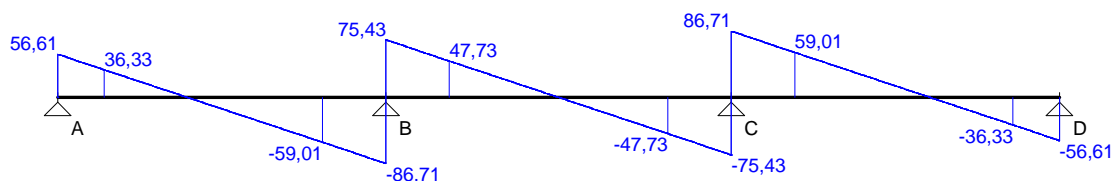
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

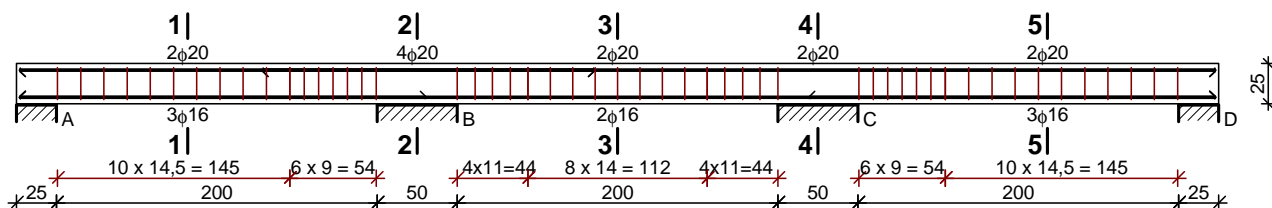
Momenty zginające [kNm]:

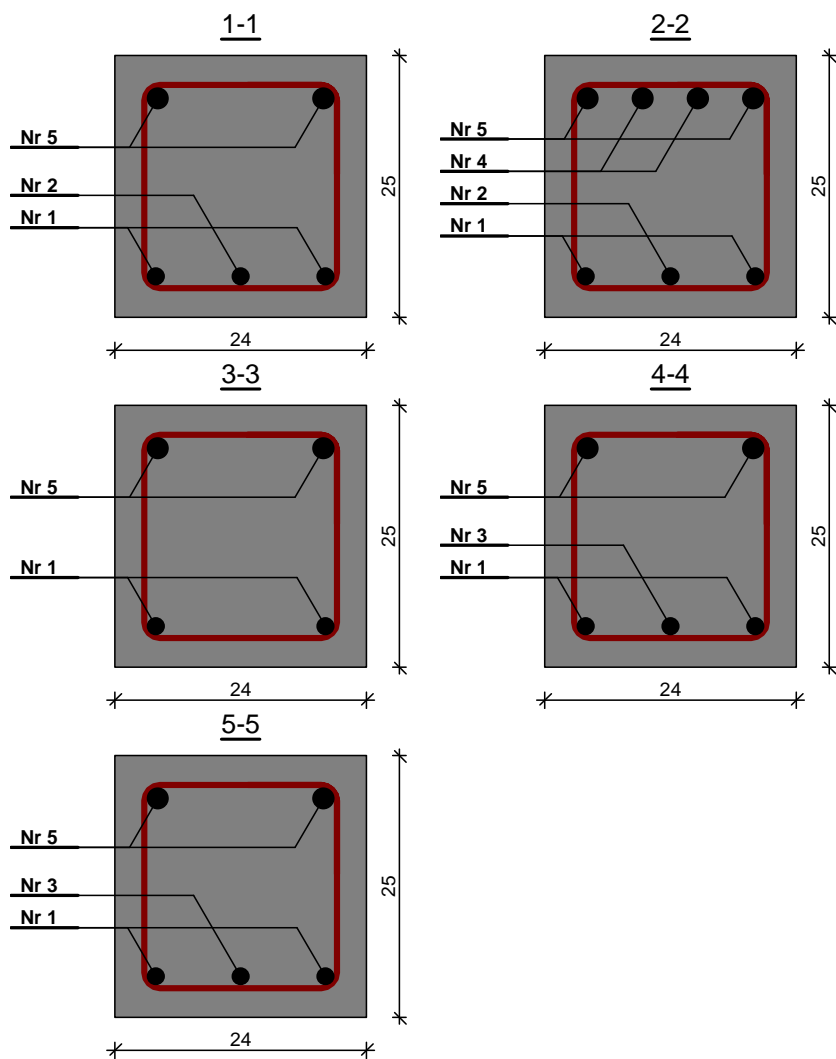


Siły poprzeczne [kN]:



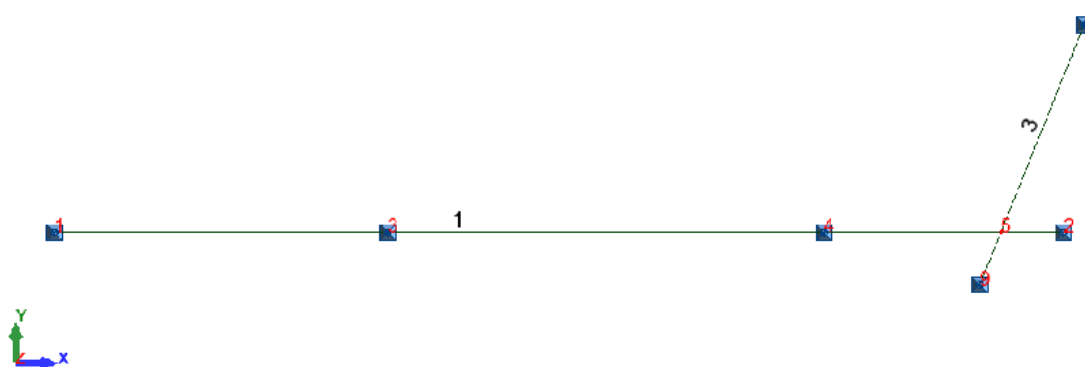
SZKIC ZBROJENIA:





2.45. POZ.3.18 Podciąg 40x65cm

Dla poz.3.18 (pręt1) i poz.3.19(pręt3) przyjęto schemat rusztu uwzględniając ich wzajemne przecięcie :



1 Belka żelbetowa : **Ilość: 1**

1.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500W) typ A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

1.2 Geometria:

1.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	5,00	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,28$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 5,00 (m)			
		40,0 x 65,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
1.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	6,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,60 (m)			
		40,0 x 65,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
1.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	3,48	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,78$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,48 (m)			
		40,0 x 65,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

1.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 30x60 (Pręt 3)	prost.	P3	2,49	0,05	0,30	0,60	

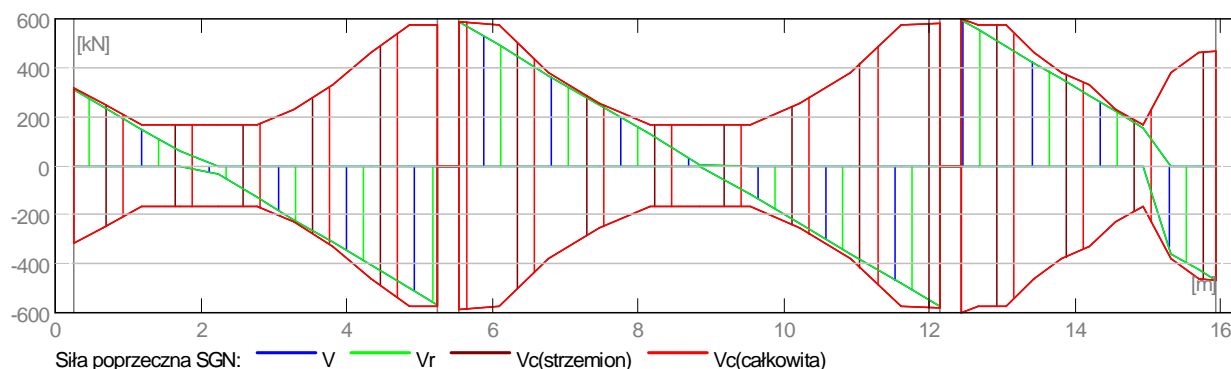
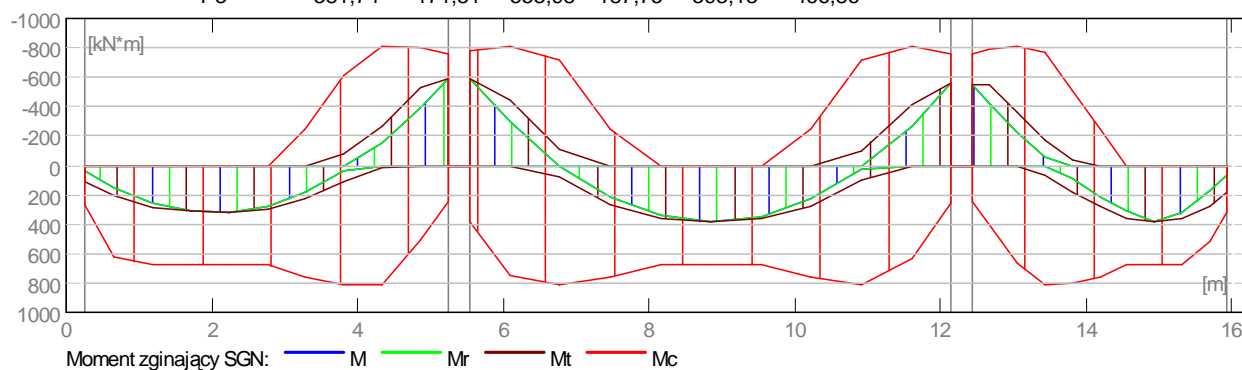
* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

1.4 Opcje obliczeniowe:

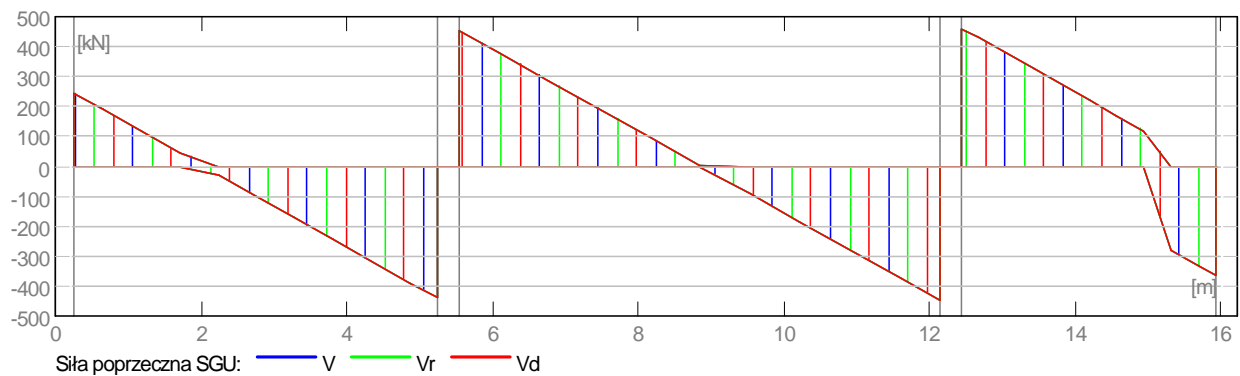
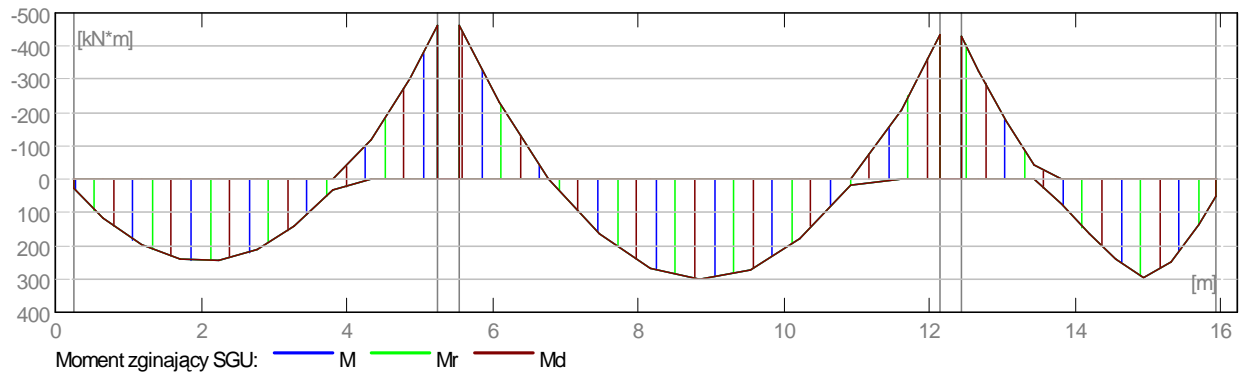
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 2,5$ (cm)
: boczna $c1 = 2,5$ (cm)
: górna $c2 = 2,5$ (cm)

1.5 Wyniki obliczeniowe:**2.5.1 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	316,67	-74,60	112,29	-594,29	313,61	-565,56
P2	387,40	-0,00	-593,49	-560,77	585,21	-575,29
P3	381,74	-171,81	-553,98	187,75	593,13	-466,86

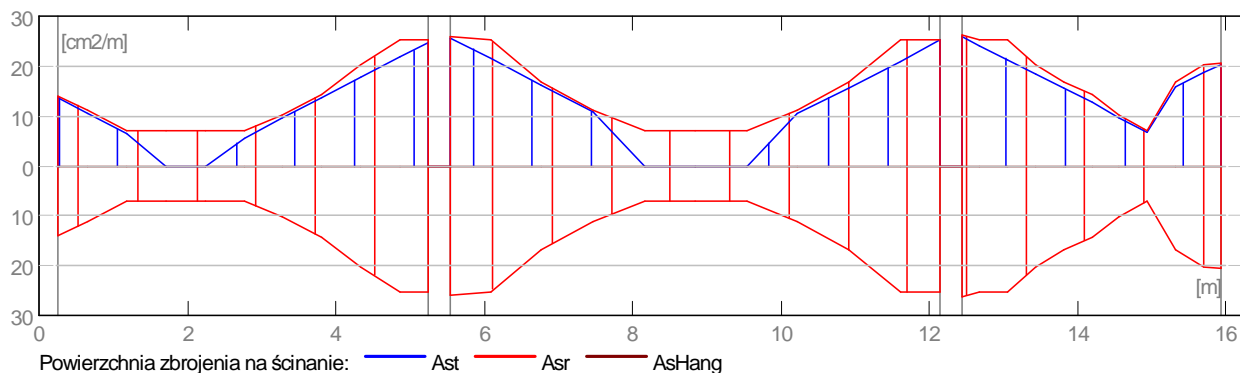
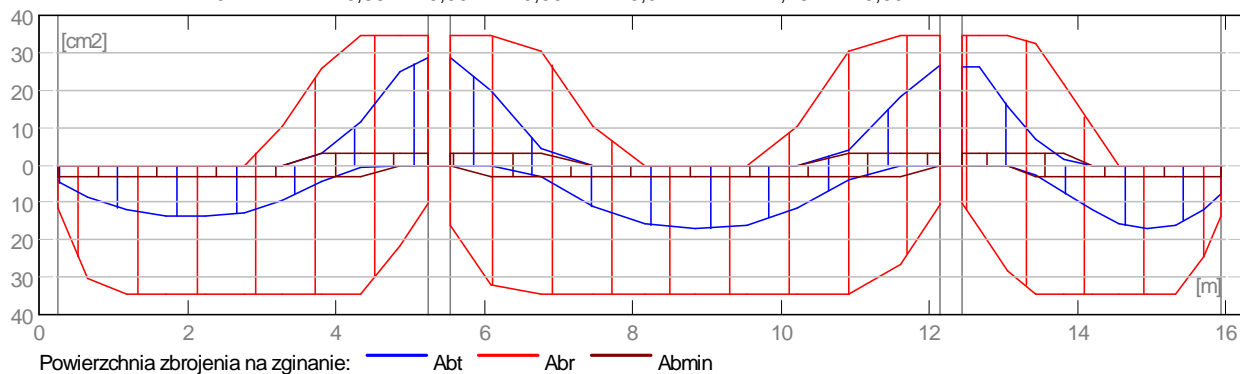
**1.5.2 Oddziaływania w SGU**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	245,96	0,00	28,08	-461,64	243,58	-439,30
P2	300,95	0,00	-461,01	-435,46	454,57	-446,83
P3	296,12	-40,86	-430,21	53,53	460,51	-362,20



1.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	13,68	0,00	4,55	0,00	0,00	28,78
P2	17,16	0,00	0,00	28,73	0,00	26,71
P3	16,88	0,00	0,00	26,31	7,78	0,00

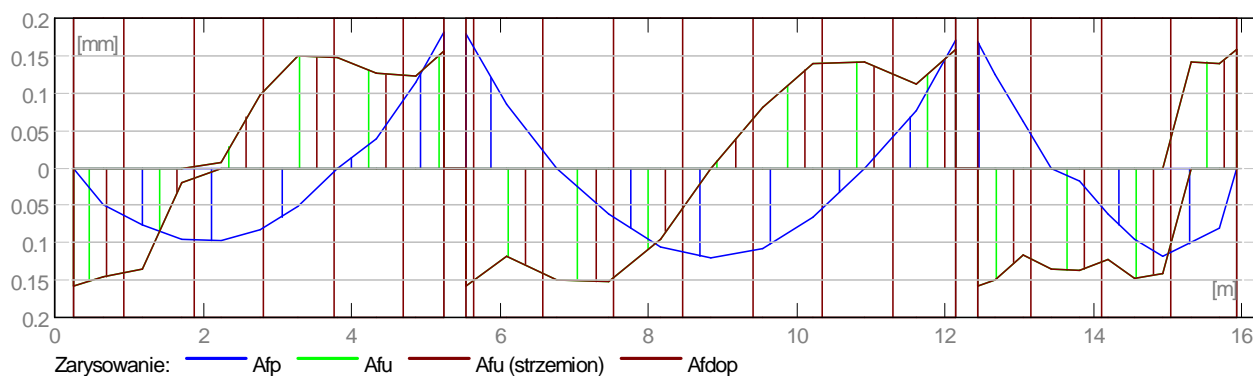
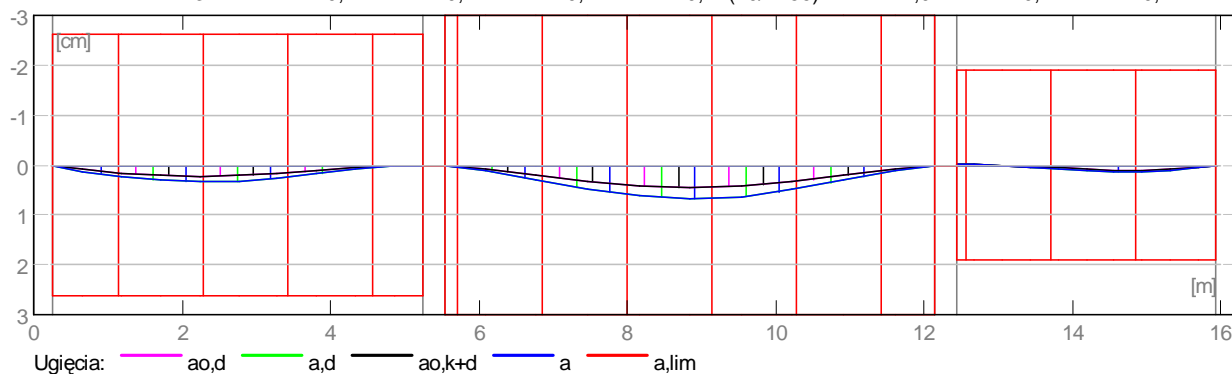


1.5.4 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a,lim - ugięcie dopuszczalne

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,2	0,2	0,3	$0,3=(L_0/1559)$	2,6	0,2	0,2
P2	0,5	0,5	0,7	$0,7=(L_0/1015)$	3,0	0,2	0,2
P3	0,1	0,1	0,1	$0,1=(L_0/2756)$	1,9	0,2	0,2



1.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

1.6.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 5,25 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,25	112,29	-0,00	28,08	0,00	0,00	4,55
0,65	204,27	-0,00	118,49	0,00	0,00	8,51
1,18	283,49	-0,00	198,98	0,00	0,00	12,11
1,71	313,78	-0,00	241,47	0,00	0,00	13,54
2,24	316,67	-0,00	245,96	0,00	0,00	13,68
2,76	295,05	-0,00	212,44	0,00	0,00	12,65
3,29	227,40	-0,00	140,92	0,00	0,00	9,54
3,82	110,81	-74,60	31,39	0,00	2,99	4,49
4,35	20,18	-268,69	0,00	-116,14	11,39	0,80
4,87	0,00	-531,96	0,00	-301,67	25,00	0,00
5,25	0,00	-594,29	0,00	-461,64	28,78	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
0,25	313,61	243,58	0,0	0,2	121,05	800,08	316,18
0,65	242,83	188,61	0,0	0,1	139,55	800,08	255,00
1,18	150,08	116,57	0,1	0,1	139,55	800,08	163,93
1,71	57,33	44,52	0,1	0,0	139,55	800,08	163,93
2,24	-35,42	-27,52	0,1	0,0	139,55	800,08	163,93
2,76	-128,18	-99,56	0,1	0,1	139,55	800,08	163,93
3,29	-220,93	-171,61	0,1	0,1	139,55	800,08	229,50
3,82	-313,68	-243,65	0,0	0,1	139,55	800,08	327,85
4,35	-406,43	-315,70	0,0	0,1	139,55	800,08	458,99
4,87	-499,18	-387,74	0,1	0,1	139,55	800,08	573,74
5,25	-565,56	-439,30	0,2	0,2	139,55	800,08	573,74

1.6.2 P2 : Przęsło od 5,55 do 12,15 (m)

Odcięta (m)	SGN	SGU	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)				
5,55	0,00	-593,49	0,00	-461,01	28,73	0,00
6,09	0,16	-441,02	0,00	-229,92	19,93	0,11
6,78	81,58	-112,93	0,33	0,00	4,58	3,28
7,47	262,35	-0,00	165,56	0,00	0,00	11,13
8,16	359,40	-0,00	265,77	0,00	0,00	15,76
8,85	387,40	-0,00	300,95	0,00	0,00	17,16
9,54	363,63	-0,00	271,11	0,00	0,00	15,97
10,23	273,42	-0,00	176,24	0,00	0,00	11,64
10,92	99,49	-102,49	16,36	0,00	4,15	4,02
11,61	7,99	-411,05	0,00	-208,56	18,32	0,31
12,15	0,00	-560,77	0,00	-435,46	26,71	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
5,55	585,21	454,57	0,2	0,2	139,55	800,08	590,01
6,09	490,26	380,82	0,1	0,1	139,55	800,08	573,74
6,78	368,93	286,58	0,0	0,1	139,55	800,08	382,50
7,47	247,61	192,35	0,1	0,2	139,55	800,08	255,00
8,16	126,28	98,11	0,1	0,1	139,55	800,08	163,93
8,85	4,96	3,87	0,1	0,0	139,55	800,08	163,93
9,54	-116,37	-90,37	0,1	0,1	139,55	800,08	163,93
10,23	-237,69	-184,60	0,1	0,1	139,55	800,08	255,00
10,92	-359,02	-278,84	0,0	0,1	139,55	800,08	382,50
11,61	-480,34	-373,08	0,1	0,1	139,55	800,08	573,74
12,15	-575,29	-446,83	0,2	0,2	139,55	800,08	580,02

1.6.3 P3 : Przęsło od 12,45 do 15,93 (m)

Odcięta (m)	SGN	SGU	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)				
12,45	0,00	-553,98	0,00	-430,21	26,31	0,00
12,68	0,00	-553,98	0,00	-326,43	26,31	0,00
13,06	0,00	-360,66	0,00	-173,89	15,82	0,00
13,43	65,31	-171,81	0,00	-40,86	7,08	2,61
13,81	178,12	-36,54	72,66	0,00	1,45	7,36
14,19	281,74	-0,00	166,66	0,00	0,00	12,03
14,57	360,23	-0,00	241,15	0,00	0,00	15,80
14,95	381,74	-0,00	296,12	0,00	0,00	16,88
15,32	363,80	-0,00	250,28	0,00	0,00	15,98
15,70	277,48	-0,00	134,90	0,00	0,00	11,83
15,93	187,75	-0,00	53,53	0,00	0,00	7,78

Odcięta (m)	SGN Q maks (kN)	SGU Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
12,45	593,13	460,51	0,2	0,2	139,55	800,08	598,00
12,68	553,04	429,37	0,1	0,1	139,55	800,08	573,74
13,06	486,57	377,74	0,1	0,1	139,55	800,08	573,74
13,43	420,11	326,12	0,0	0,1	139,55	800,08	458,99
13,81	353,64	274,49	0,0	0,1	139,55	800,08	382,50
14,19	287,18	222,87	0,1	0,1	139,55	800,08	327,85
14,57	220,71	171,24	0,1	0,1	139,55	800,08	229,50
14,95	154,25	119,62	0,1	0,1	139,55	800,08	163,93
15,32	-360,30	-279,43	0,1	0,1	139,55	800,08	382,50
15,70	-426,77	-331,06	0,1	0,1	139,55	800,08	458,99
15,93	-466,86	-362,20	0,0	0,2	124,46	800,08	470,69

1.7 Zbrojenie:**2.7.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 5,25 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500W))
7 ϕ 25 $l = 5,70$ od 0,08 do 5,60
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
4 ϕ 8 $l = 3,64$ od 0,03 do 3,66
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
7 ϕ 25 $l = 4,88$ od 2,94 do 7,82

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
strzemiona 66 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,03 + 2*0,14 + 2*0,18 + 7*0,28 + 3*0,20 + 4*0,14 + 5*0,10 + 8*0,08 + 1*0,05$
(m)
- szpilki 66 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,03 + 2*0,14 + 2*0,18 + 7*0,28 + 3*0,20 + 4*0,14 + 5*0,10 + 8*0,08 + 1*0,05$
(m)

1.7.2 P2 : Przęsło od 5,55 do 12,15 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500W))
7 ϕ 25 $l = 7,51$ od 5,01 do 12,52
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
4 ϕ 8 $l = 3,50$ od 7,10 do 10,60
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
7 ϕ 25 $l = 4,66$ od 9,88 do 14,54

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
strzemiona 104 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,04 + 4*0,06 + 9*0,08 + 5*0,12 + 4*0,18 + 7*0,28 + 4*0,18 + 5*0,12 + 9*0,08$
 $+ 4*0,06$ (m)
- szpilki 104 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,04 + 4*0,06 + 9*0,08 + 5*0,12 + 4*0,18 + 7*0,28 + 4*0,18 + 5*0,12 + 9*0,08$
 $+ 4*0,06$ (m)

1.7.3 P3 : Przęsło od 12,45 do 15,93 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500W))
7 ϕ 25 $l = 4,23$ od 12,10 do 16,16
- montażowe (górne) (A-IIIN (RB500))
4 ϕ 8 $l = 2,39$ od 13,82 do 16,21

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (RB500))
strzemiona 66 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,01 + 3*0,06 + 8*0,08 + 4*0,10 + 3*0,12 + 3*0,14 + 2*0,20 + 1*0,28 + 3*0,12$
 $+ 3*0,10 + 1*0,08 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 66 ϕ 8 $l = 1,79$
 $e = 1*0,01 + 3*0,06 + 8*0,08 + 4*0,10 + 3*0,12 + 3*0,14 + 2*0,20 + 1*0,28 + 3*0,12$
 $+ 3*0,10 + 1*0,08 + 1*0,05$ (m)

2.46. POZ.3.19 Podciąg 30x65cm

2 Belka: Belka3 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (RB500W) typ A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIIN (RB500) typ A-IIIIN (RB500) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	4,17	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,41$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 4,17 (m)				
	30,0 x 65,0 (cm)				
	Lewa płyta 16,0 (cm)				
	Prawa płyta 16,0 (cm)				
	Wysięg lewej płyty: 32,5 (cm)				
	Wysięg prawej płyty: 32,5 (cm)				

2.3 Belki dochodzące:

Nazwa	Kształt	Przęsło	X* (m)	Z* (m)	DX (m)	DZ (m)	
B 40x65x95 (Pręt 1)	prost.	P1	3,20	0,00	0,40	0,40	0,65

* - współrzędne lewego dolnego narożnika belki dochodzącej

2.4 Opcje obliczeniowe:

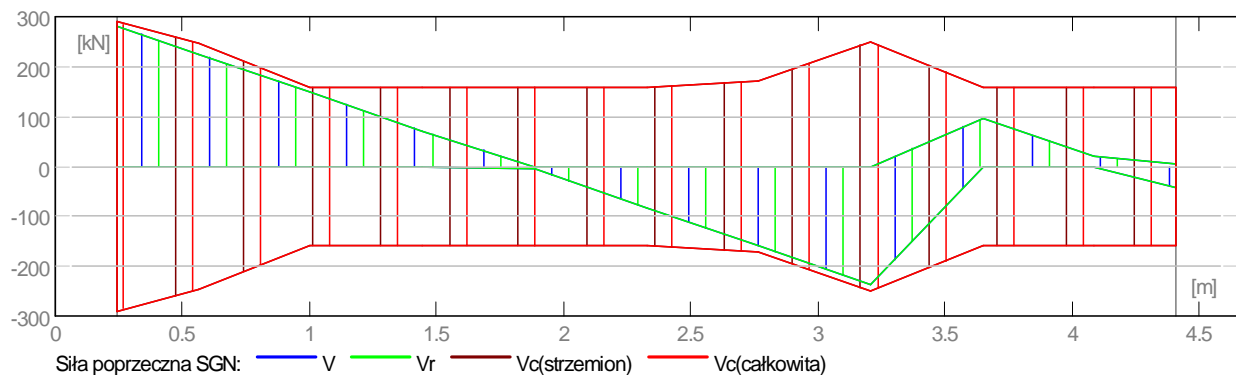
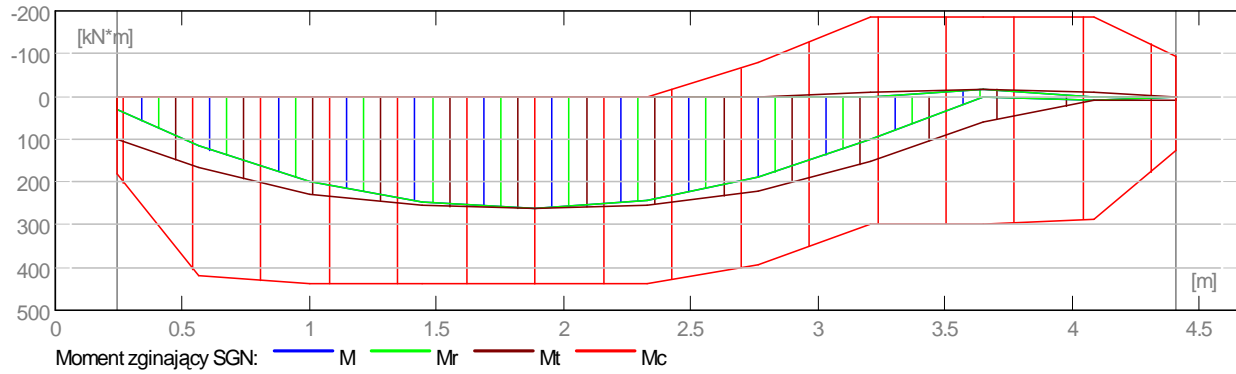
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 4,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 4,0$ (cm)
: górna $c_2 = 4,0$ (cm)

2.5 Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

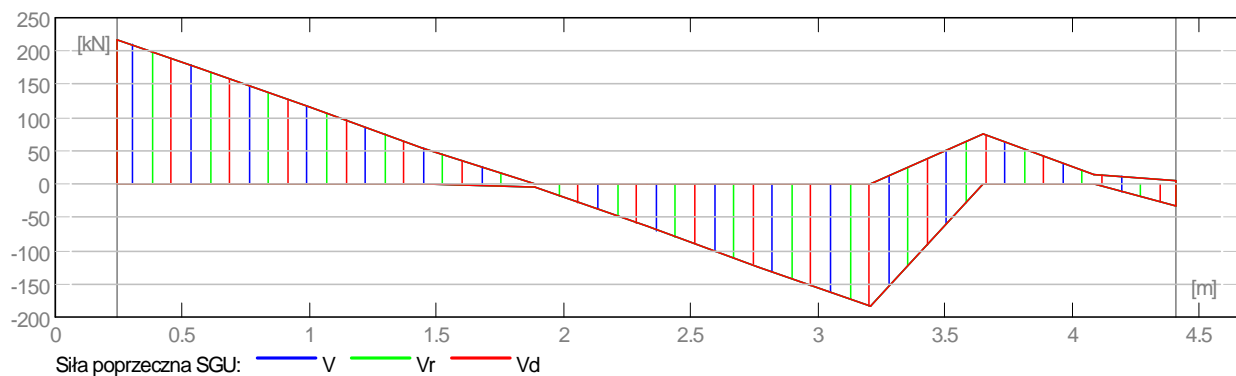
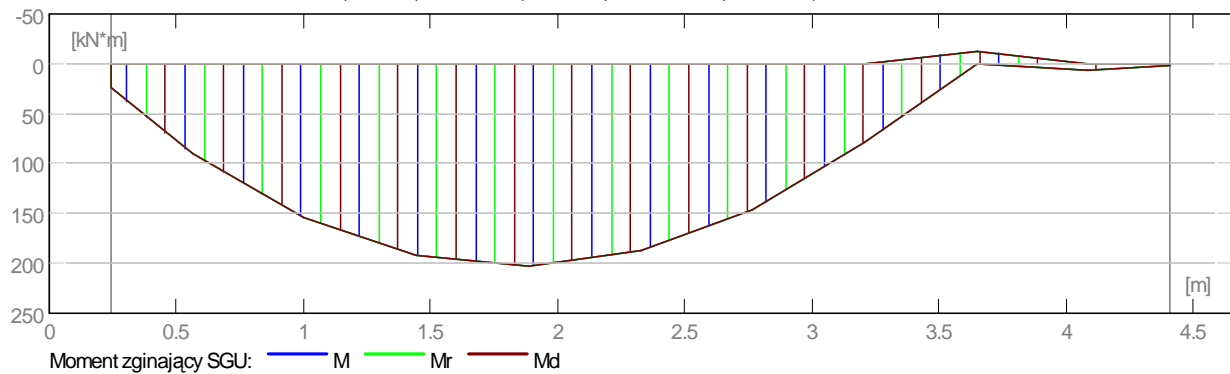
2.5.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	261,37	-10,07	101,02	7,41	281,12	-42,08

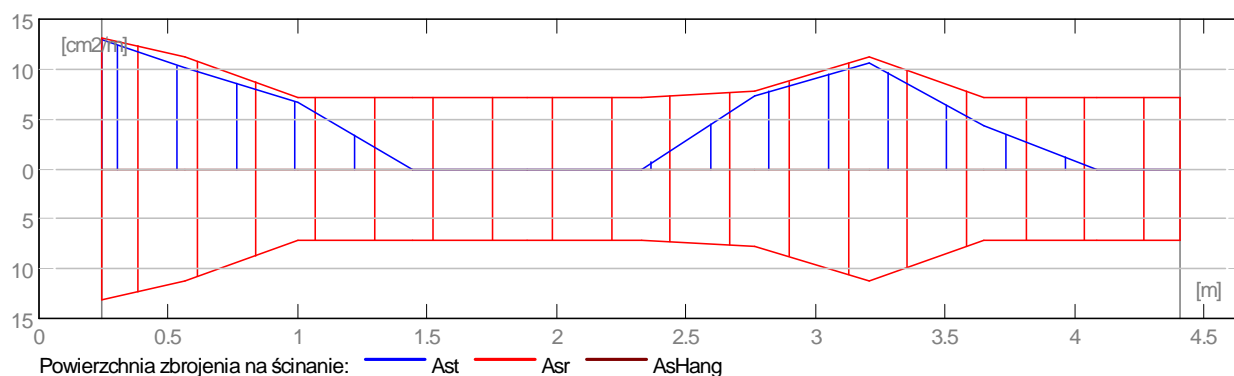
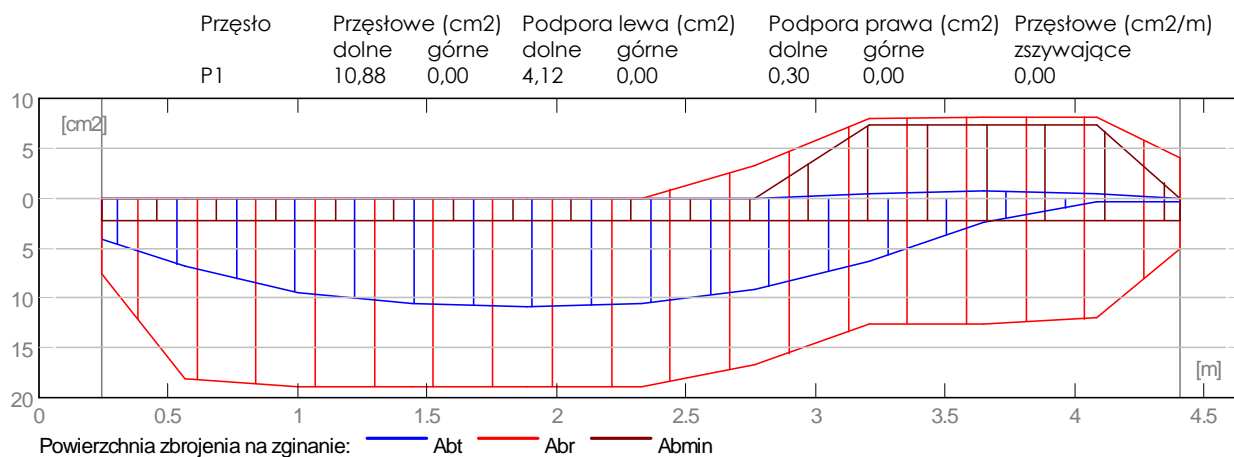


2.5.2 Oddziaływania w SGU

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	202,75	0,00	24,54	1,80	218,06	-32,65



2.5.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

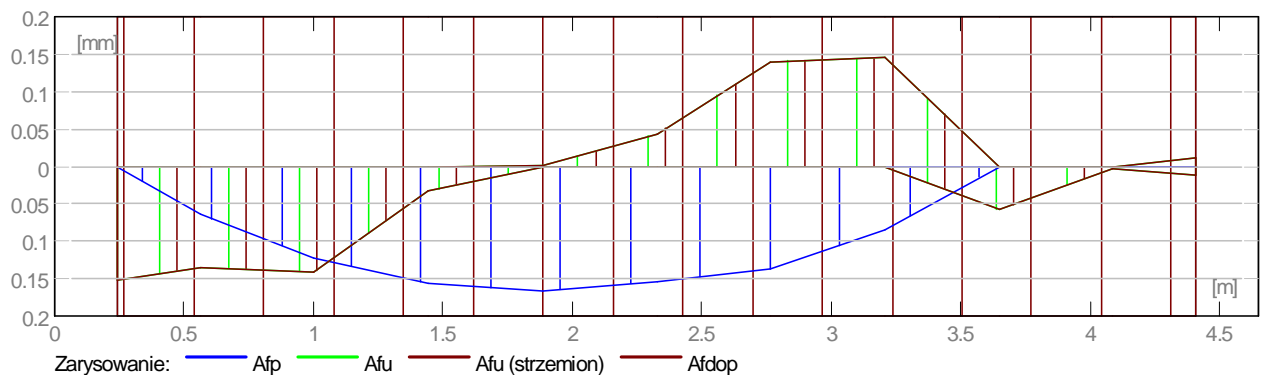
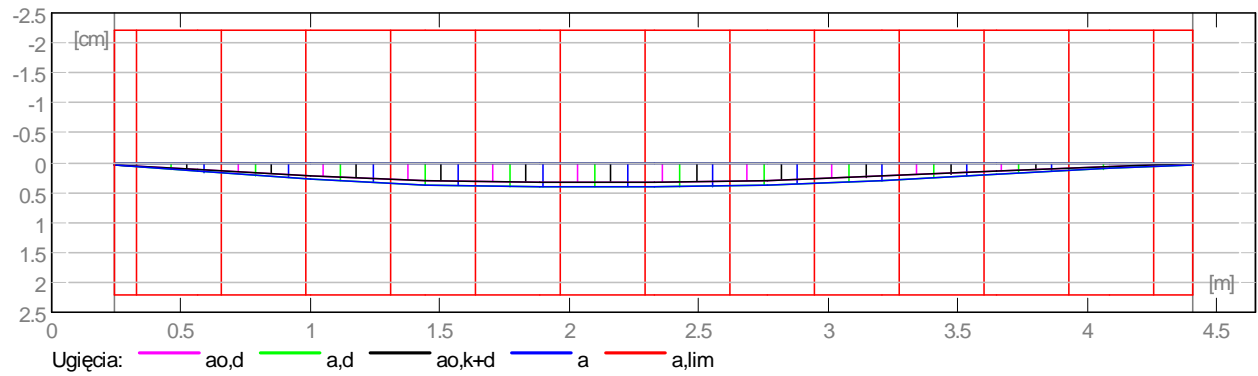


2.5.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsto	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,3	0,3	0,4	0,4=(L0/1053)	2,2	0,2	0,2



2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 4,41 (m)

	SGN		SGU			
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
0,24	101,02	-0,00	24,54	0,00	0,00	4,12
0,56	165,37	-0,00	90,17	0,00	0,00	6,80
1,00	227,43	-0,00	154,02	0,00	0,00	9,43
1,44	255,55	-0,00	191,54	0,00	0,00	10,63
1,88	261,37	-0,00	202,75	0,00	0,00	10,88
2,33	253,52	-0,00	187,64	0,00	0,00	10,54
2,77	220,36	-0,00	146,21	0,00	0,00	9,13
3,21	153,27	-10,07	78,45	0,00	0,41	6,29
3,65	60,37	-16,87	0,00	-13,08	0,68	2,43
4,09	8,53	-10,07	6,62	0,00	0,40	0,33
4,41	7,41	-0,00	1,80	0,00	0,00	0,30

	SGN		SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm ² /m)
0,24	281,12	218,06	0,0	0,2	88,19	579,62	289,21	0,00
0,56	225,11	174,62	0,1	0,1	102,78	579,61	246,30	0,00
1,00	148,17	114,94	0,1	0,1	102,77	579,60	158,34	0,00
1,44	71,23	55,26	0,2	0,0	102,77	579,60	158,34	0,00
1,88	-5,71	-4,43	0,2	0,0	102,77	579,60	158,34	0,00
2,33	-82,65	-64,11	0,2	0,0	102,77	579,60	158,34	0,00
2,77	-159,59	-123,79	0,1	0,1	101,76	581,24	171,00	0,00
3,21	-236,53	-183,47	0,1	0,1	95,78	586,22	249,12	0,00
3,65	96,07	74,51	0,0	0,1	89,18	586,22	160,15	0,00
4,09	19,13	14,83	0,0	0,0	95,01	586,22	160,15	0,00
4,41	-42,08	-32,65	0,0	0,0	84,82	586,22	160,15	0,00

2.7 Zbrojenie:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 4,41 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (RB500W))
 - 4 $\square 20$ $l = 4,80$ od 0,06 do 4,59
 - 2 $\square 20$ $l = 3,46$ od 0,06 do 3,39
- montażowe (górne) (A-IIIIN (RB500))
 - 4 $\square 8$ $l = 3,10$ od 0,04 do 3,14
- podporowe (A-IIIIN (RB500W))
 - 4 $\square 16$ $l = 2,23$ od 2,47 do 4,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIIN (RB500))
 - strzemiona 36 $\square 8$ $l = 1,55$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 2*0,18 + 6*0,28 + 2*0,26 + 3*0,18 + 3*0,28$ (m)

szpilki 36 $\square 8$ $l = 1,55$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 2*0,18 + 6*0,28 + 2*0,26 + 3*0,18 + 3*0,28$ (m)

2.47. POZ.3.20 Podciąg 30x45cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	127,34	1,30	--	165,54	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m-0,45m-25,0kN/m3]	3,38	1,10	--	3,72	cała belka
	\square :	130,72	1,29		169,26	

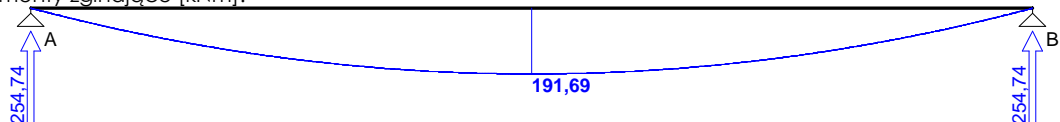
DANE MATERIAŁOWE:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $\square f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaStal zbrojeniowa główna A-IIIIN (RB500W) $\square f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaStal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (RB500W) $\square f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

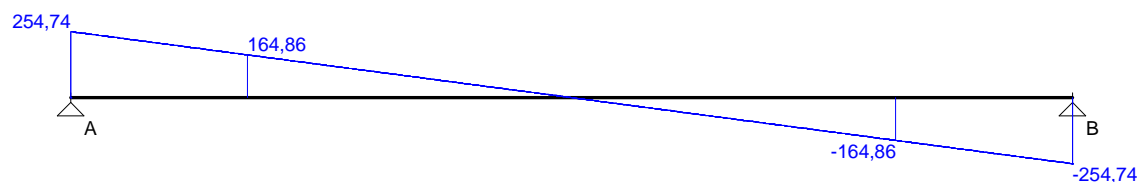
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

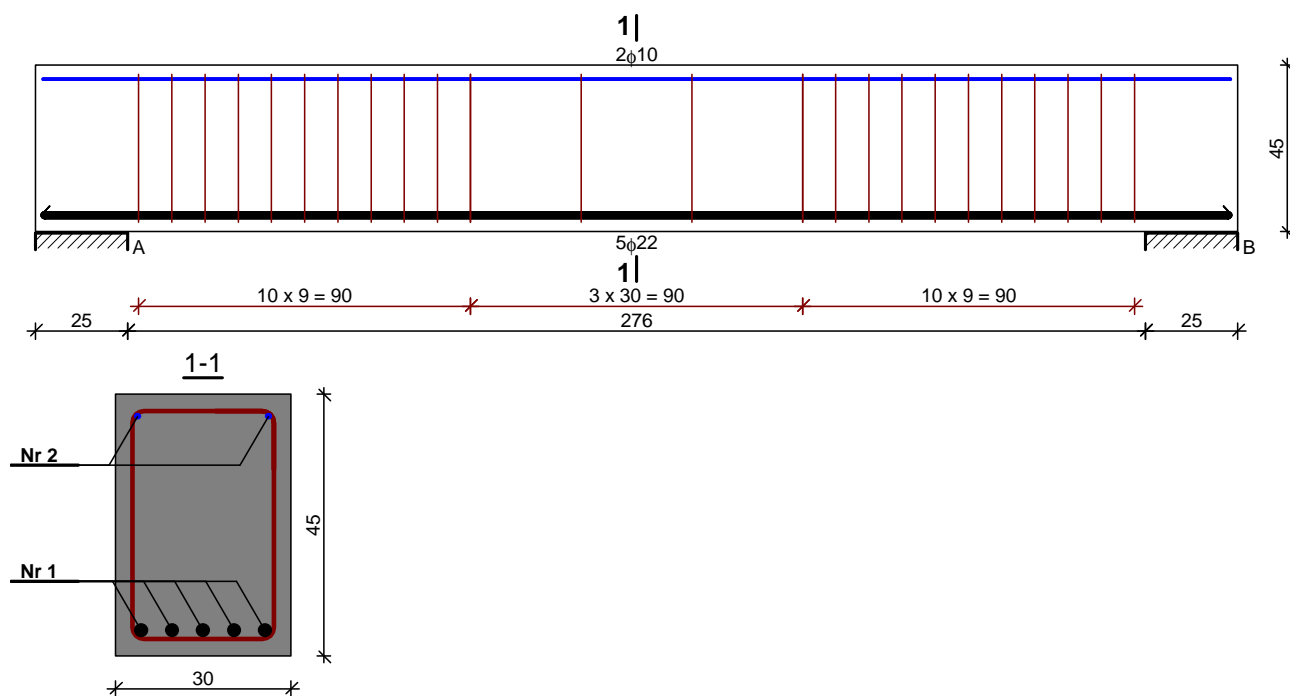
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

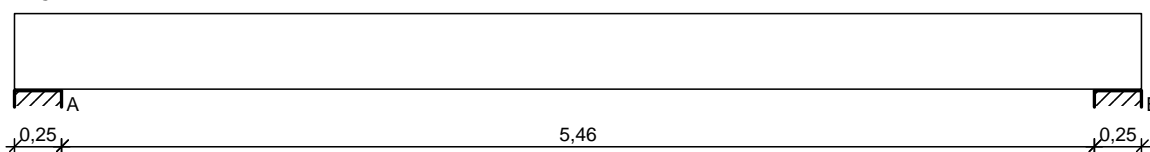


SZKIC ZBROJENIA:



2.48. POZ.3.21 Nadciąg 25x40cm

SZKIC BELKI

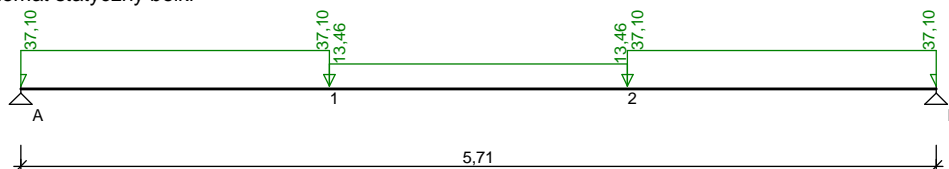


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	1	22,65	1,32	--	29,90	przęsło A-B od pocz. do 1,80
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
3.	2	22,65	1,32	--	29,90	przęsło A-B od 3,66 do końca
4.	3	4,70	1,33	--	6,25	od 1,80 do 3,66
5.	śnieg	2,97	1,50	--	4,46	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: B25 (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm
 Wilgotność środowiska RH = 50%
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

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

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

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

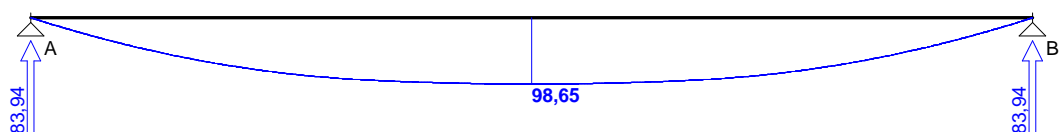
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

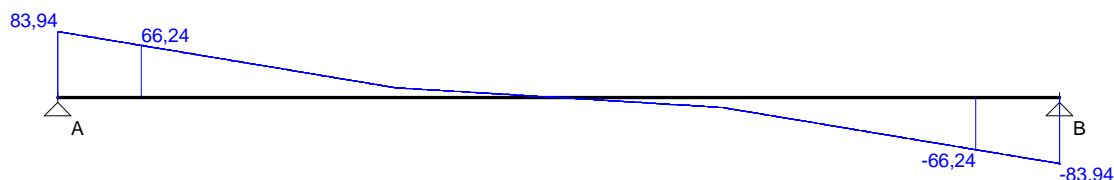
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

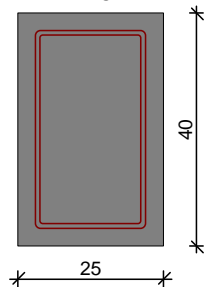
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 98,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,75 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 98,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 144,00 \text{ kNm}$ (68,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 66,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 66,24 \text{ kN} < V_{Rd3} = 116,32 \text{ kN}$ (56,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 74,71 \text{ kNm}$

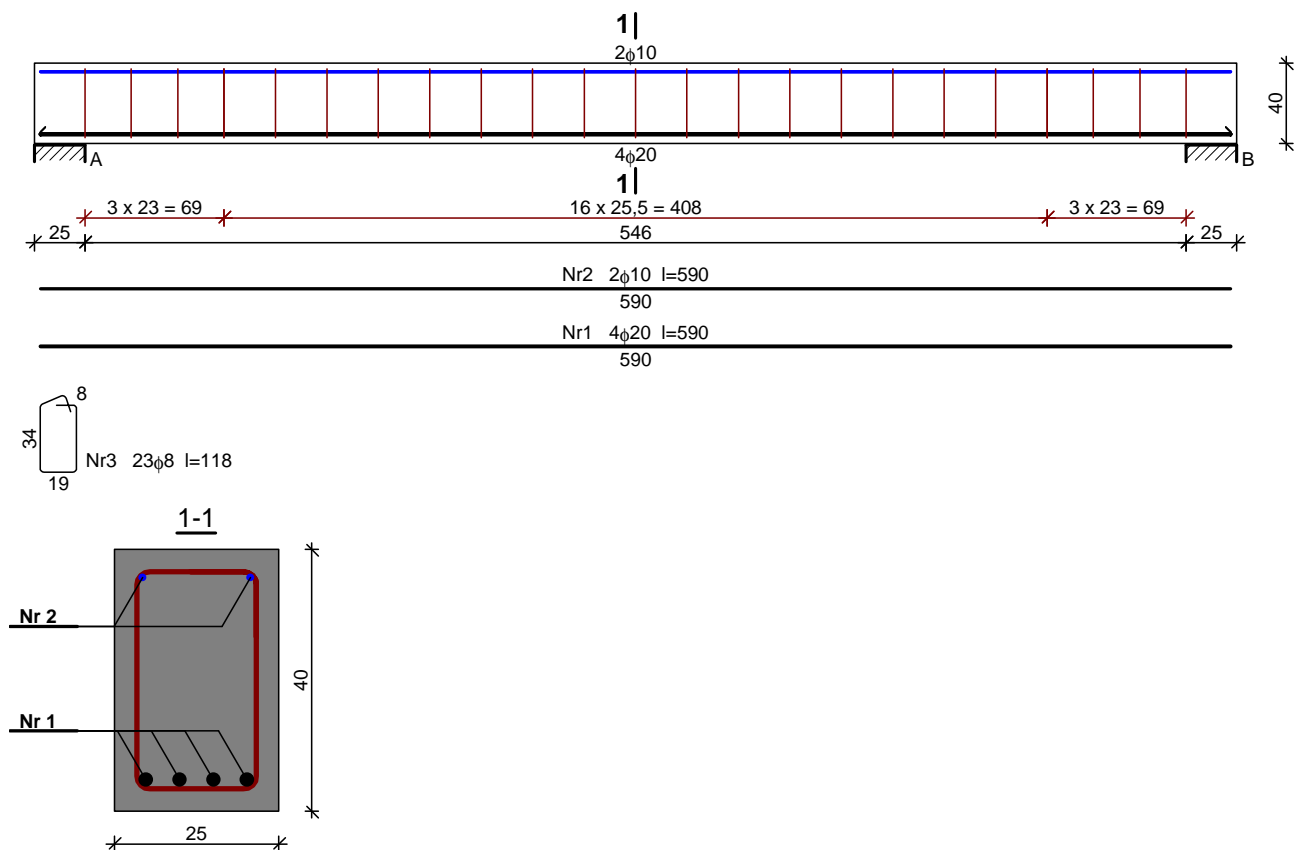
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,50 \text{ mm} < a_{lim} = 5710/200 = 28,55 \text{ mm}$ (85,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 60,07 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,9%)

SZKIC ZBROJENIA:



2.49. POZ.3.22 Nadciąg 25x30cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc patrz tablica 8	0,00	1,30	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m 0,50m 25,0kN/m3]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
Σ :		3,75	1,10		4,13	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	B	0,00	36,78	1,30	--	0,00	47,81	cała belka

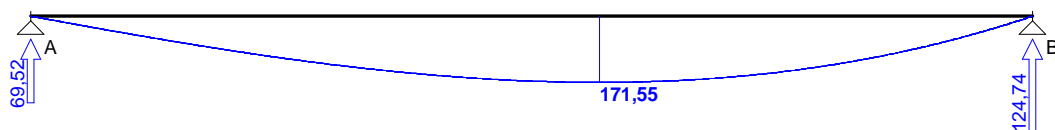
DANE MATERIAŁOWE:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $\gamma_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaStal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $\gamma_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaStal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (RB500W) $\gamma_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

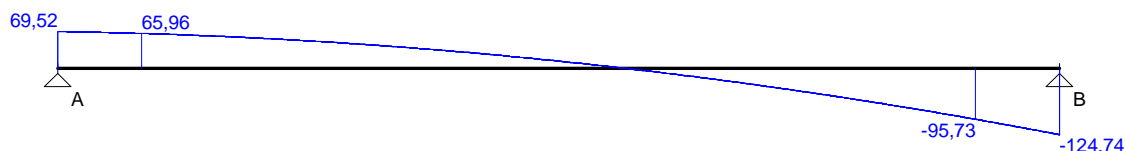
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

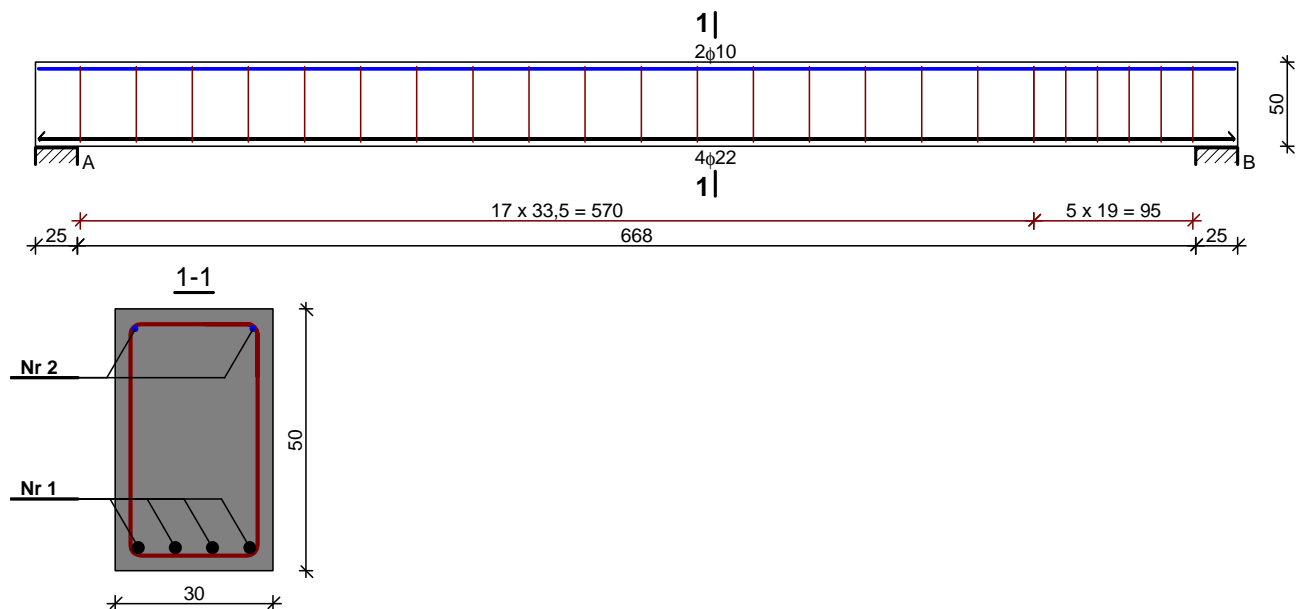
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA:



2.50. Wylewka nad parterem

1. Płyta: Płyta7 - panel nr 7

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
górnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
dolna	c1 = 2,0 (cm)	
górna	c2 = 2,0 (cm)	
- Otulina zbrojenia

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pęcznienia betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys

- górna warstwa	: 0,30 (mm)
- dolna warstwa	: 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko : X0
- - górna warstwa

- dolna warstwa : X0
 • Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-1,00	0,00	1,20	0,00	2,20
2	1,20	0,00	2,02	2,04	2,20
3	2,02	2,04	7,31	-0,10	5,70
4	7,31	-0,10	5,04	-5,70	6,04
5	5,04	-5,70	-1,00	-5,70	6,04
6	-1,00	-5,70	-1,00	0,00	5,70

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	2,20 / 0,24	0,10	-0,00	—
0	liniowa	2,20 / 0,24	1,61	1,02	—
0	liniowa	6,04 / 0,24	6,18	-2,90	—
0	liniowa	6,04 / 0,24	2,02	-5,70	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	40,21	40,21	10,05	10,05
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	3,77	3,77	3,77	3,77
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/ powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	3,77/40,21 3,77/40,21	3,77/40,21	3,77/40,21	
Ax(-) (cm ² /m)	3,77/40,21 3,77/40,21	3,77/40,21	3,77/40,21	
Ay(+) (cm ² /m)	3,77/10,05 3,77/10,05	3,77/10,05	3,77/10,05	
Ay(-) (cm ² /m)	3,77/10,05 3,77/10,05	3,77/10,05	3,77/10,05	
SGU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
SGN				
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m)	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	

0,00;0,00;0,00

* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji

1.5.4. Ugięcie
 $|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$
 $|f(-)| = 1,9 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

1.5.5. Zarysowanie
 górna warstwa
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 dolna warstwa
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	7	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	7	PZ=-1,70(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	7	PZ=-2,50(kN/m2)
Kombinacja / Składowa		Definicja	
SGN/4		1*1.20+(2+3)*1.30	
SGU/5		(1+2+3)*1.00	

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:
 Zbrojenie prętami
 Nr rozwiązania

Asortyment zbrojenia
 Średnica / Ciężar

Całkowity ciężar
 (kG)

1 - 2183,63

Wyniki dla rozwiązania nr 1
 Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne		współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi \text{ (mm)} / \text{(cm)}$	At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
Nazwa		x1	y1	x2	y2			
1/12- Ay Prostopadłe		0,47	-0,90	2,02	0,82	20,0 / 5,0	62,83	
1/13- Ay Prostopadłe		-1,00	0,82	7,31	2,04	16,0 / 20,0	4,30 <	10,05
1/14- Ay Prostopadłe		-1,00	-5,70	0,47	0,82	16,0 / 20,0	8,97 <	10,05
1/15- Ay Prostopadłe		0,47	-5,70	7,31	-0,90	16,0 / 14,0	13,65 <	14,36
1/16- Ay Prostopadłe		4,29	-5,70	5,42	-4,90	16,0 / 20,0	0,00 <	10,05
1/17- Ay Prostopadłe		2,02	-0,90	7,31	0,82	16,0 / 20,0	6,75 <	10,05
1/18- Ax Głównie		0,10	-0,90	2,02	0,82	20,0 / 5,0	62,83	
1/19- Ax Głównie		-1,00	0,82	7,31	2,04	16,0 / 20,0	9,74 <	10,05
1/20- Ax Głównie		-1,00	-5,70	0,10	0,82	16,0 / 20,0	3,77 <	10,05
1/21- Ax Głównie		0,10	-5,70	7,31	-0,90	16,0 / 10,0	18,44 <	20,11
1/22- Ax Głównie		2,02	-0,90	7,31	0,82	16,0 / 20,0	9,74 <	10,05
1/23- Ax Głównie		3,91	0,00	5,42	1,22	16,0 / 20,0	0,00 <	10,05
1/24- Ax Głównie		4,29	-5,70	5,42	-4,50	16,0 / 20,0	0,00 <	10,05
Zbrojenie górne		współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi \text{ (mm)} / \text{(cm)}$	At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
Nazwa		x1	y1	x2	y2			
1/1+ Ax Głównie		0,10	-1,30	2,40	0,82	20,0 / 5,0	62,83	
1/2+ Ax Głównie		-1,00	0,82	7,31	2,04	16,0 / 20,0	3,77 <	10,05
1/3+ Ax Głównie		-1,00	-5,70	0,10	0,82	16,0 / 20,0	3,77 <	10,05
1/4+ Ax Głównie		0,10	-5,70	7,31	-1,30	16,0 / 20,0	5,53 <	10,05
1/5+ Ax Głównie		2,40	-1,30	7,31	0,82	16,0 / 20,0	4,63 <	10,05
1/6+ Ay Prostopadłe		0,47	-0,90	2,40	1,22	16,0 / 5,0	62,83	
1/7+ Ay Prostopadłe		-1,00	-5,70	0,47	2,04	16,0 / 20,0	4,69 <	10,05
1/8+ Ay Prostopadłe		0,47	-5,70	7,31	-0,90	16,0 / 14,0	14,03 <	14,36
1/9+ Ay Prostopadłe		4,29	-5,70	5,80	-4,50	16,0 / 20,0	0,00 <	10,05
1/10+ Ay Prostopadłe		2,40	-0,90	7,31	1,22	16,0 / 20,0	6,67 <	10,05
1/11+ Ay Prostopadłe		0,47	1,22	7,31	2,04	16,0 / 20,0	3,77 <	10,05

4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 7,52 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 46,99 (m²)
- Obwód płyty = 27,89 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m²)

- Stal A-III (RB400)
- Ciężar całkowity = 2670,45 (kG)
- Gęstość = 355,15 (kG/m³)
- Średnia średnica = 16,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	1691,36	2670,45

2.51. Wylewka nad II piętrem

1. Płyta: Płyta12 - panel nr 12

1.1. Zbrojenie:

Typ : Strop żelbetowy1
 Kierunek zbrojenia głównego : 0°
 Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
 Średnice prętów dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
 górnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
 Otulina zbrojenia dolna c1 = 2,0 (cm)
 górna c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
 ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m³)
 Wiek betonu : 20 (lat)
 Współczynnik pęcznienia betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
 Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
 Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
 Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
 Wilgotność względna środowiska : 75 %
 Weryfikacja zarysowania : tak
 Weryfikacja ugięcia : tak
 Środowisko
 - górna warstwa : X0
 - dolna warstwa : X0
 Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

	krawędź początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	-6,04	3,35	-6,04	3,35
2	3,35	-6,04	4,98	-2,01	4,35
3	4,98	-2,01	0,00	0,00	5,37
4	0,00	0,00	0,00	-6,04	6,04

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne x y	krawędź	
0	liniowa	3,35 / 0,24	1,67	-6,04	—
0	liniowa	4,35 / 0,24	4,16	-4,03	—
2	liniowa	6,04 / 0,25	0,00	-3,02	—
7	liniowa	2,48	-1,02	—	

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):			
0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):			
0,00	3,77	0,00	3,77
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):			
0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):			
0,00;-87,40	0,00;-87,40	0,00;-87,40	0,00;-87,40

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista			
Ax(+) (cm ² /m)	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
Ax(-) (cm ² /m)	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
Ay(-) (cm ² /m)	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00

SGU				
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Nxx (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nyy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nxy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

SGN				
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Nxx (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nyy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nxy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Współrzędne (m)	0,00;-87,40	0,00;-87,40	0,00;-87,40	0,00;-87,40
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00

* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji

1.5.4. Ugięcie

$$|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$$

$$|f(-)| = 2,4 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$$

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą

$$a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$$

$$a_y = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$$

dolną warstwą

$$a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$$

$$a_y = 0,25 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$$

2.52. POZ.6.1 Schody na gruncie

Schody zaprojektowano jako żelbetowe z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą A IIIIN (RB 500W), strzemiona wykonane ze stali A IIIIN. Pręty główne $\varnothing 12$ co 12,5cm, pręty rozdzielcze $\varnothing 12$ co 20cm Grubość otuliny wynosi 50mm.

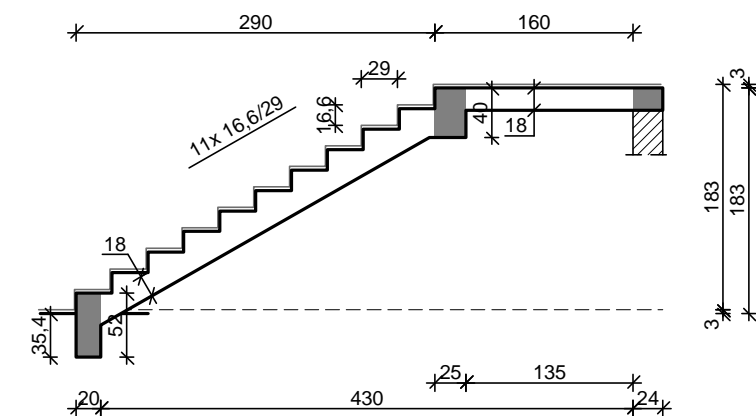
2.53. POZ.6.2 Schody na gruncie

Schody zaprojektowano jako żelbetowe z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą A IIIIN (RB 500W), strzemiona wykonane ze stali A IIIIN. Pręty główne $\varnothing 12$ co 12,5cm, pręty rozdzielcze $\varnothing 12$ co 20cm Grubość otuliny wynosi 50mm.

2.54. POZ.6.3 Schody żelbetowe płytowe

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,90 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,83 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 11 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 18,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego $3,0 \text{ cm}$

Okładzina pozioma stopni $3,0 \text{ cm}$

Okładzina pionowa stopni $1,5 \text{ cm}$

Okładzina spocznika górnego $3,0 \text{ cm}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,20 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 52,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 18,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\gamma = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono) $\gamma = 3,00$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

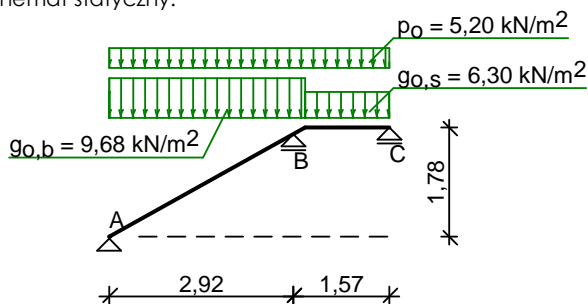
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Okładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,6/29	7,27	1,10	7,99
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		8,68	1,12	9,69

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		5,63	1,12	6,30

Przyjęty schemat statyczny:

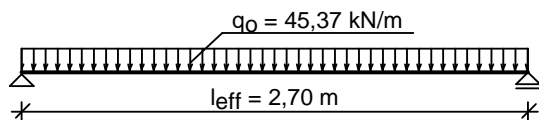


Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	36,30	1,17	0,79	42,62	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ :	38,80	1,17		45,37	

Przyjęty schemat statyczny:

Założenia obliczeniowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

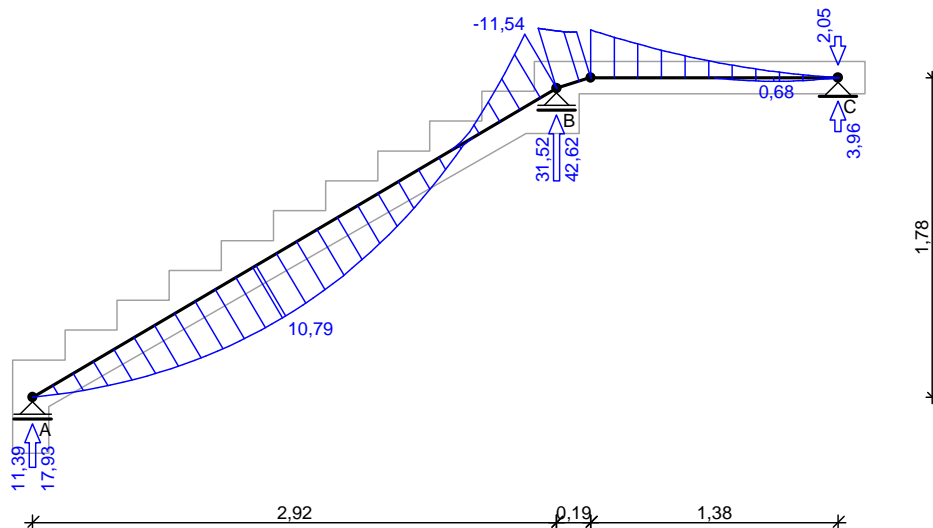
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \alpha = 2,00$
 Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

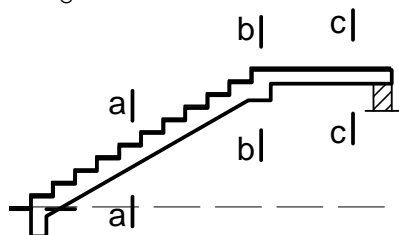
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 10,79 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,54 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 17,93 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 11,39 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 42,62 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 31,52 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,96 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -2,05 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,79 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,73\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 10,79 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,69 \text{ kNm/mb}$ (16,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 24,16 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 24,16 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 116,42 \text{ kN/mb}$ (20,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długości $M_{sk,lt} = 7,31 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,26 \text{ mm} < a_{lim} = 14,57 \text{ mm}$ (8,6%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)11,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\square 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = -11,54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 42,34 \text{ kNm/mb}$ (-27,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długości $M_{sk,lt} = (-)7,81 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 0,68 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 0,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,92 \text{ kNm/mb}$ (2,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 15,48 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 15,48 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 104,43 \text{ kN/mb}$ (14,8%)

SGU:

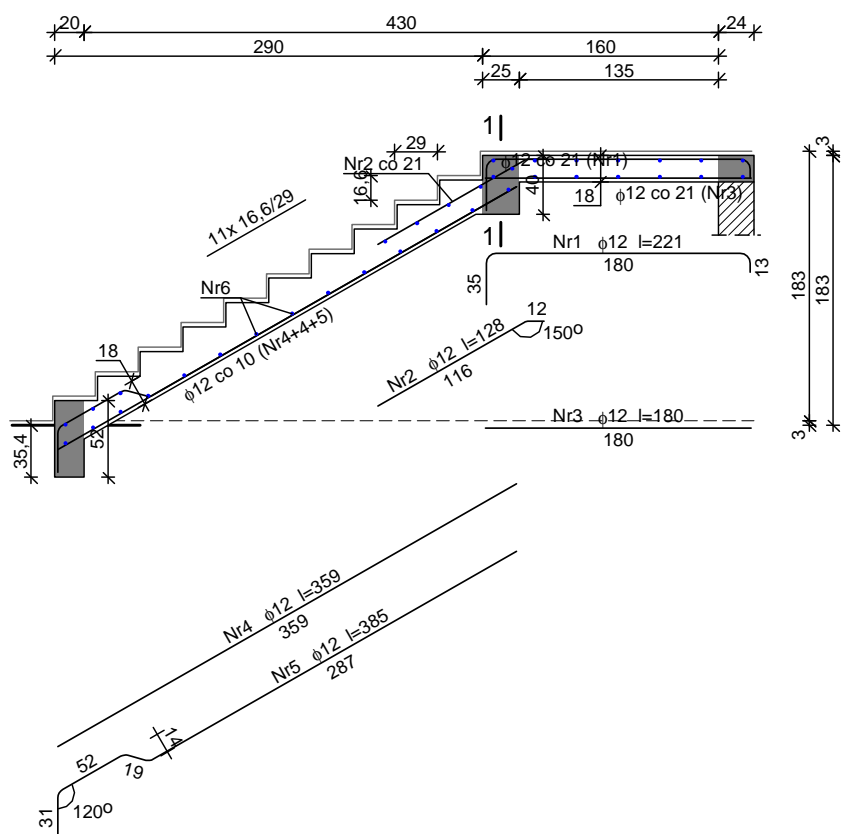
Moment przęsłowy charakterystyczny długości $M_{sk,lt} = 0,46 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny długości $M_{sk,lt, podp} = (-)7,81 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt, podp}) = (-)0,21 \text{ mm} < a_{lim} = 7,83 \text{ mm}$ (2,7%)

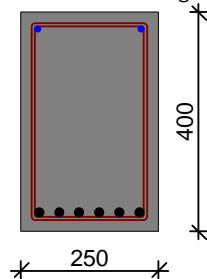
SZKIC ZBROJENIA



WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 41,35 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 35,36 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 28,57 \text{ kNm}$ Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = R_{sd,B} = 61,26 \text{ kN}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

 $b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Zginanie (metoda uproszczona):Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 41,35 \text{ kNm}$

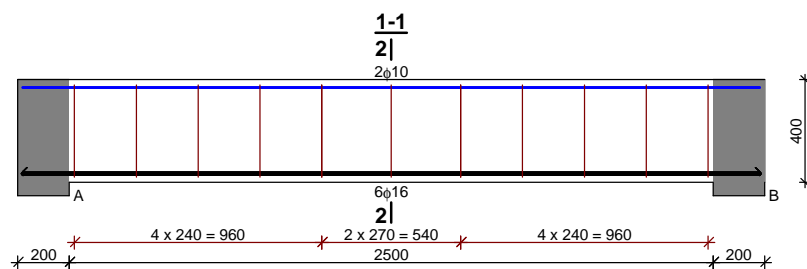
Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem 6 $\phi 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,32\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 41,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146,94 \text{ kNm}$ (28,1%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 56,72 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 240 mm na odcinku 96,0 cm przy podporach oraz co max. 270 mm w środku rozpiętości belki

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 56,72 \text{ kN} < V_{Rd3} = 65,19 \text{ kN}$ (87,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 35,36 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,3%)Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 39,19 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,4%)Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 28,57 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,81 \text{ mm} < a_{lim} = 13,50 \text{ mm}$ (13,4%)

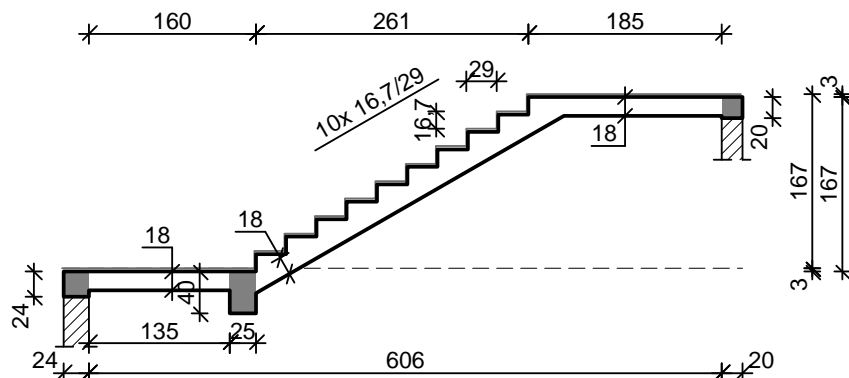
SZKIC ZBROJENIA:



2.55. POZ.6.4 Schody żelbetowe płytowe

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60$ mDługość biegu $l_n = 2,61$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,67$ mLiczba stopni w biegu $n = 10$ szt.Grubość płyty $t = 18,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,85$ mGrubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 3,0 cm

Okładzina pozioma stopni 3,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,5 cm

Okładzina spocznika górnego 3,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 16,0 cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cmBelka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 40,0$ cmWieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0$ cm, $h = 20,0$ cmOparcie belek:Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cmDługość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu C20/25 (B25) $\square f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\square = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,00$ Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $\square f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\square = 12$ mmOtulina zbrojenia $C_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W

Średnica prętów konstrukcyjnych $\square = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

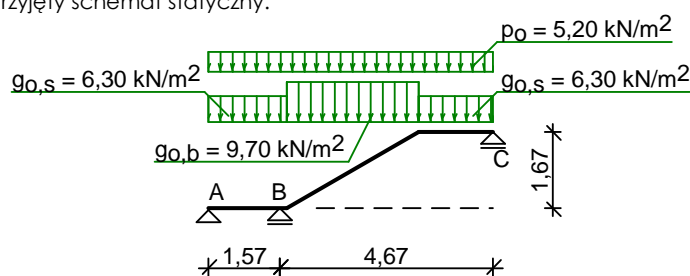
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	5,63	1,12	6,30

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Okładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,7/29	7,28	1,10	8,01
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
	Σ :	8,69	1,12	9,70

Przyjęty schemat statyczny:

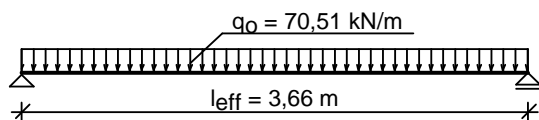


Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	57,71	1,17	0,80	67,76	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,50	1,10	—	2,75	cała belka
	Σ :	60,21	1,17		70,51	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

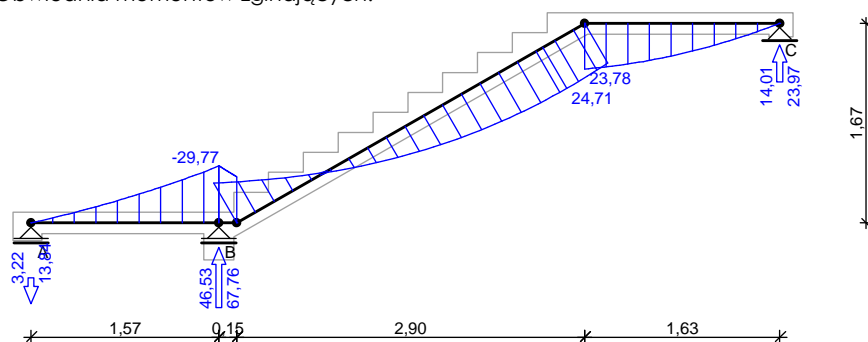
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2,00$ Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

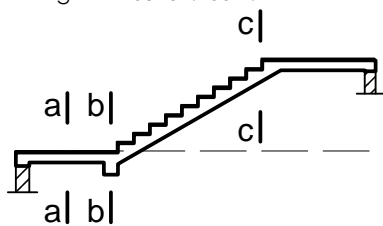
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsto A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -29,77 \text{ kNm/mb}$
Przęsto B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 24,71 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = -3,22 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -13,84 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 46,53 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 6,76 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 23,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 14,01 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002 :



Przęsto A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęście nie jest konieczne. Przyjęto $\square 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,73\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 26,59 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,59 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 116,42 \text{ kN/mb}$ (22,8%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długości $M_{Sk,lt} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)Moment podporowy charakterystyczny długości $M_{Sk,lt,podp} = (-)20,16 \text{ kNm/mb}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $\alpha(M_{Sk,lt,podp}) = (-)1,69 \text{ mm} < \alpha_{lim} = 7,83 \text{ mm}$ (21,7%)

Podpora B- wymiarowanie

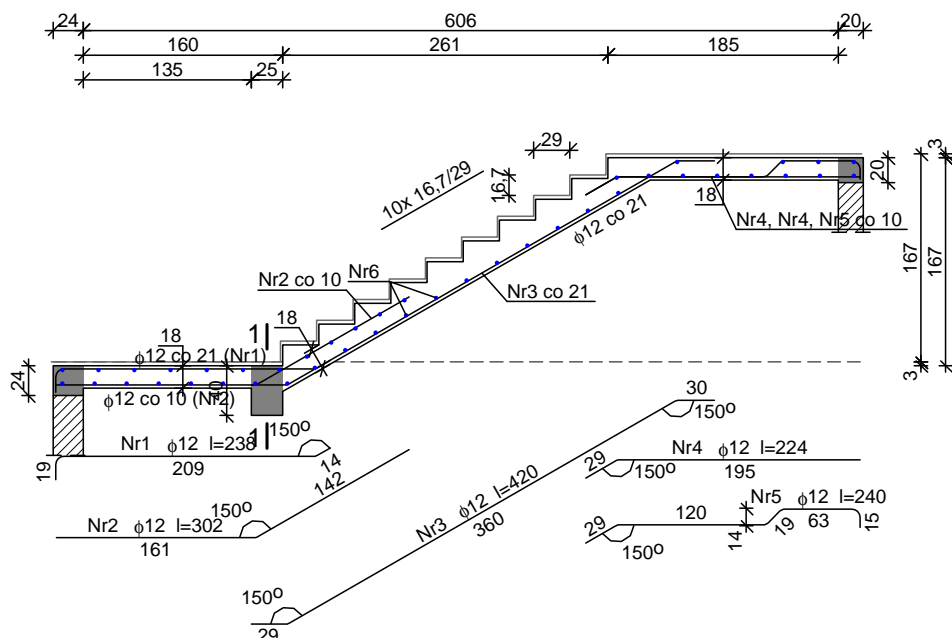
Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)29,77 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górę $\square 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -29,77 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,92 \text{ kNm/mb}$ (-90,5%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długości $M_{Sk,lt} = (-)20,16 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,6%)

Przęsto B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,71 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,35\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,71 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,92 \text{ kNm/mb}$ (75,1%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 38,30 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,30 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 104,43 \text{ kN/mb}$ (36,7%)

SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,73 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,6%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,32 \text{ mm} < a_{lim} = 23,37 \text{ mm}$ (78,4%)

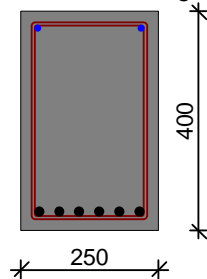
SZKIC ZBROJENIA



WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 118,07 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 100,82 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,02 \text{ kNm}$ Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 129,04 \text{ kN}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju: $b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Zginanie (metoda uproszczona):Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 118,07 \text{ kNm}$

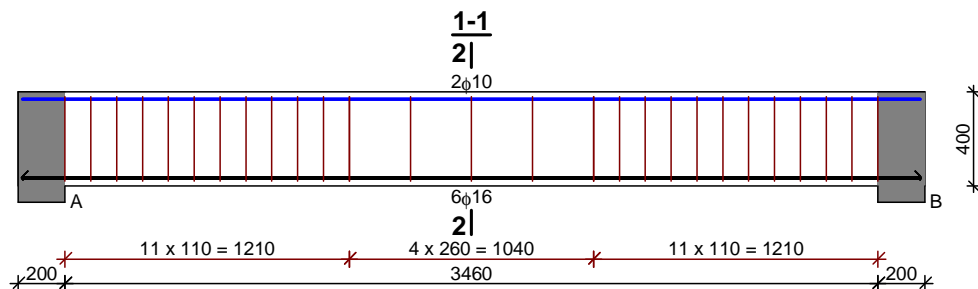
Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem 6 $\square 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\square = 1,32\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 118,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 146,94 \text{ kNm}$ (80,4%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 121,99 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co max. 110 mm na odcinku 121,0 cm przy podporach oraz co max. 270 mm w środku rozpiętości belkiWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 121,99 \text{ kN} < V_{Rd3} = 142,24 \text{ kN}$ (85,8%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 100,82 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,1%)Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 83,71 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 81,02 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 9,68 \text{ mm} < a_{lim} = 18,30 \text{ mm}$ (52,9%)

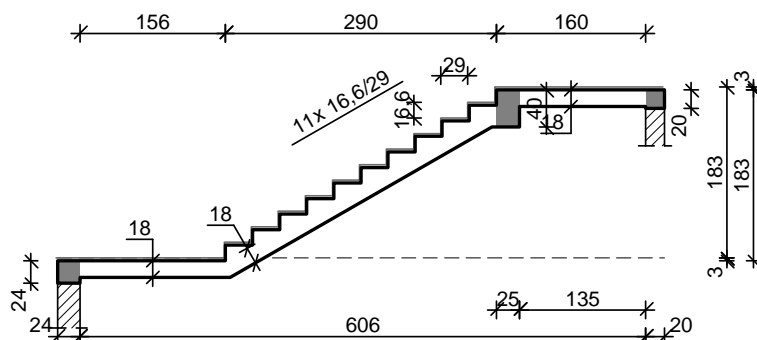
SZKIC ZBROJENIA:



2.56. POZ.6.3a Schody żelbetowe płytowe

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,56 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,90 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,83 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 11 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 18,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 3,0 cm

Okładzina pozioma stopni 3,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,5 cm

Okładzina spocznika górnego 3,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 16,0 cm

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pękania (obliczono) $\phi = 3,00$
 Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
 Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$
 Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W
 Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
 Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

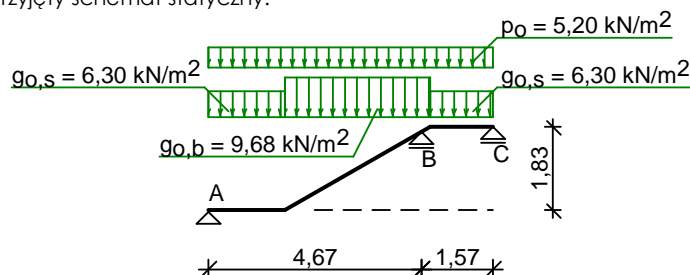
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit $[28,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		5,63	1,12	6,30

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit $[28,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Okładzina boczna biegu (Granit, sjenit $[28,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,6/29	7,27	1,10	7,99
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		8,68	1,12	9,69

Przyjęty schemat statyczny:

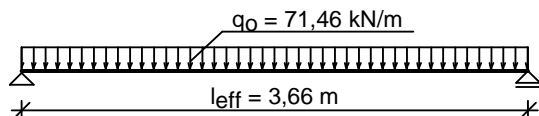


Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	58,52	1,17	0,79	68,71	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ :		61,02	1,17		71,46	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

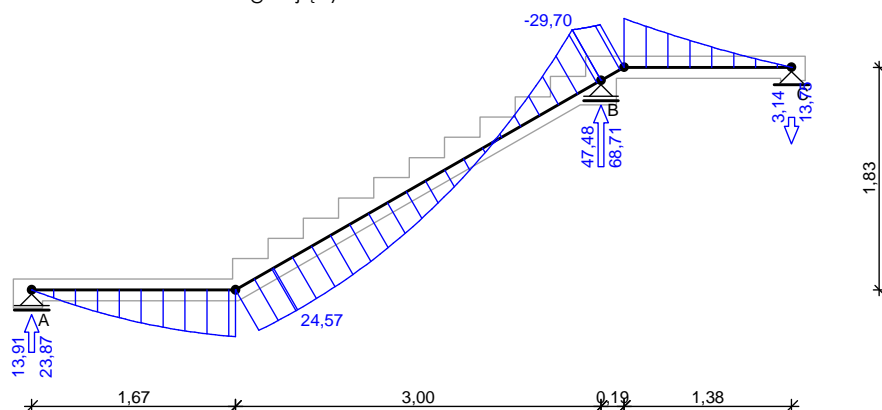
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

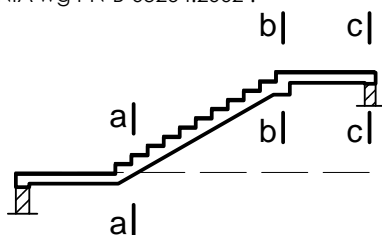
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsto A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 24,57 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -29,70 \text{ kNm/mb}$
Przęsto B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 23,87 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 13,91 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 68,71 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 47,48 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = -3,14 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -13,75 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002 :



Przęsto A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęstowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,57 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,73\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,69 \text{ kNm/mb}$ (38,0%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 38,27 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,27 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 116,42 \text{ kN/mb}$ (32,9%)SGU:Moment przęstowy charakterystyczny długotrwałości $M_{Sk,lt} = 16,63 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,063 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,1%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $\alpha(M_{Sk,lt}) = 11,53 \text{ mm} < \alpha_{lim} = 23,37 \text{ mm}$ (49,3%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)29,70 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -29,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 42,34 \text{ kNm/mb}$ (-70,1%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwałości $M_{Sk,lt} = (-)20,11 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,3%)

Przęsto B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęstowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,00 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 21,0 cm o $A_s = 5,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 0,00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,92 \text{ kNm/mb}$ (0,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 26,72 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 26,72 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 104,43 \text{ kN/mb}$ (25,6%)

SGU:

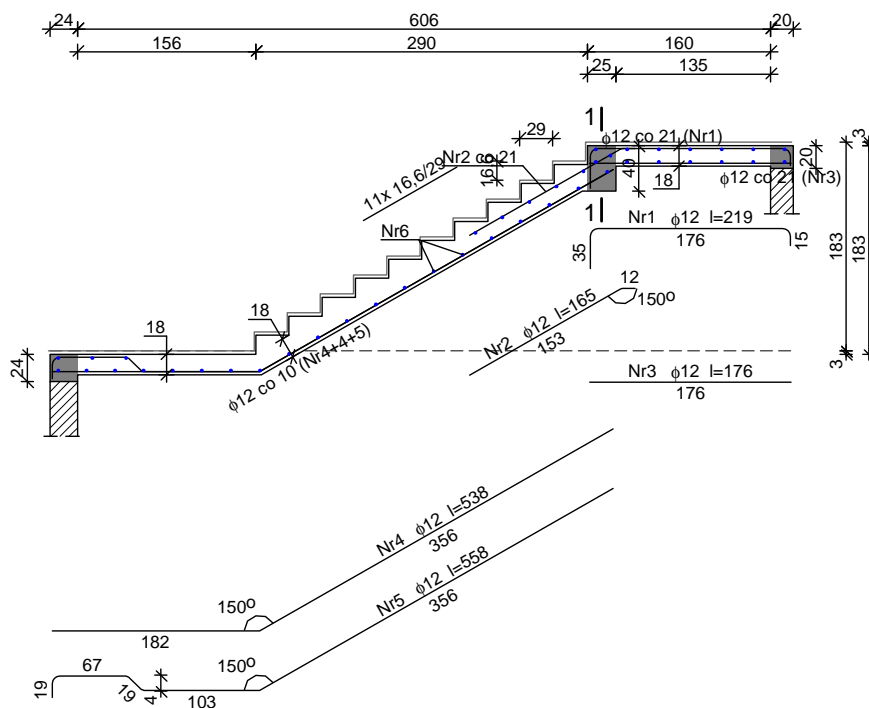
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,00 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = (-)20,11 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)1,68 \text{ mm} < a_{lim} = 7,83 \text{ mm}$ (21,5%)

SZKIC ZBROJENIA



Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,65 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				RB500W	
1	12	2186	8		17,49
2	12	1648	8		13,18
3	12	1760	8		14,08
4	12	5375	11		59,13
5	12	5582	6		33,49
6	6	1650	43	70,95	
Długość ogólna wg średnic [m]				71,0	137,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				15,8	122,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				137,8	
Masa całkowita [kg]				138	

WYNIKI - BELKA B:

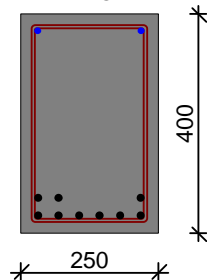
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 119,66 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 102,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 82,07 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = R_{sd,B} = 130,77 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



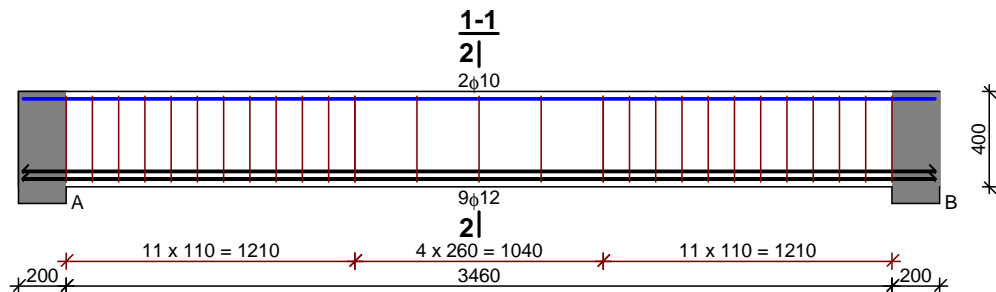
Przyjęte wymiary przekroju:

 $b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Zginanie (metoda uproszczona):Moment przęstowy obliczeniowy $M_{sd} = 119,66 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto dotem $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,14\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 119,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,35 \text{ kNm}$ (95,5%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 123,63 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 110 mm na odcinku 121,0 cm przy podporach oraz co max. 260 mm w środku rozpiętości belkiWarunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 123,63 \text{ kN} < V_{Rd3} = 138,88 \text{ kN}$ (89,0%)SGU:Moment przęstowy charakterystyczny $M_{sk} = 102,17 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,3%)Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 84,80 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,4%)Moment przęstowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 82,07 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 11,41 \text{ mm} < a_{lim} = 18,30 \text{ mm}$ (62,4%)

SZKIC ZBROJENIA:



ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃObciażenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	ψ_f	k_d	Obc.obl.
Obciażenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

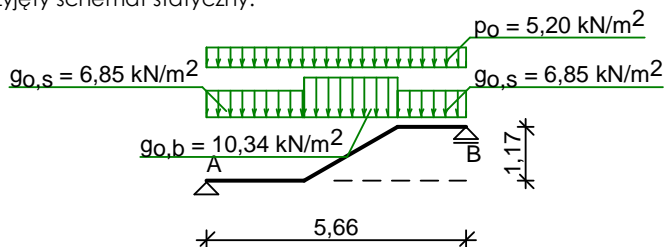
Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ψ_f	Obc.obl.
1.	Oktadzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Oktadzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		6,13	1,12	6,85

Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ψ_f	Obc.obl.
1.	Oktadzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Oktadzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,7/29	7,86	1,10	8,65
4.	Oktadzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		9,27	1,12	10,34

Przyjęty schemat statyczny:

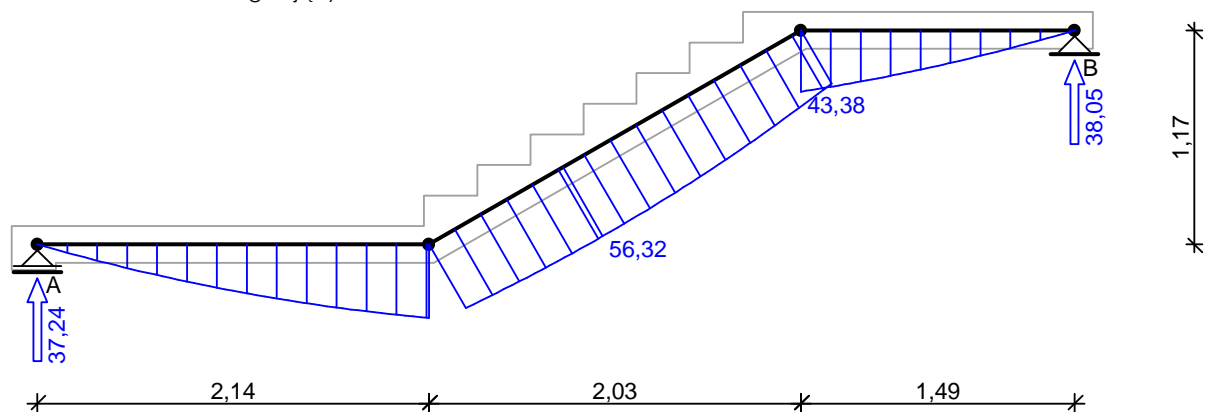
**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

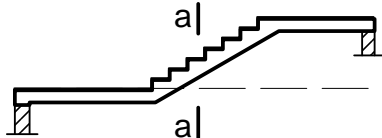
WYNIKI:**Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 56,32 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 37,24 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 38,05 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój **a-a**)Moment przęstowy obliczeniowy $M_{sd} = 56,32 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,45 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 16 \text{ co } 10,0 \text{ cm}$ o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 1,17\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 56,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,51 \text{ kNm/mb}$ (47,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 36,84 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 36,84 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 137,54 \text{ kN/mb}$ (26,8%)

SGU:

Moment przęstowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 38,67 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,084 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,1%)Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 27,45 \text{ mm} < a_{lim} = 28,30 \text{ mm}$ (97,0%)

Oparcie belek:Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cmDługość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu C20/25 (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,96$ Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

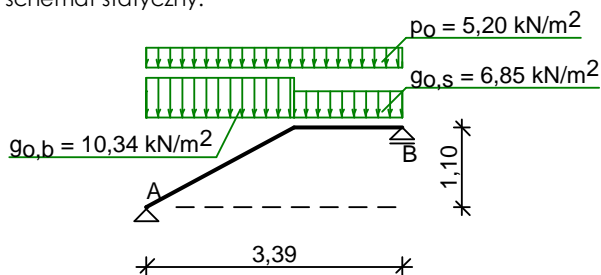
Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Oktładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,7/29	7,86	1,10	8,65
4.	Oktładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		9,27	1,12	10,34

Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Oktładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		6,13	1,12	6,85

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

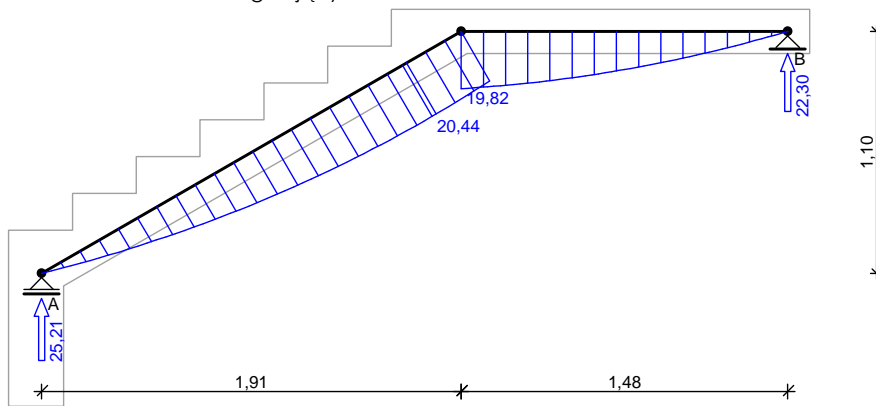
WYNIKI:

Wyniki obliczeń statycznych:

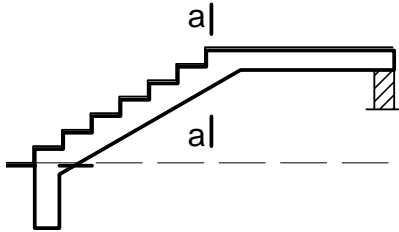
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

 $M_{sd} = 20,44$ kNm/mbReakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 25,21$ kN/mbReakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 22,30$ kN/mb

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 20,44 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,87 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $10,0 \text{ cm}$ o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,65\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 20,44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 74,19 \text{ kNm/mb}$ (27,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 23,65 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 23,65 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 126,79 \text{ kN/mb}$ (18,7%)

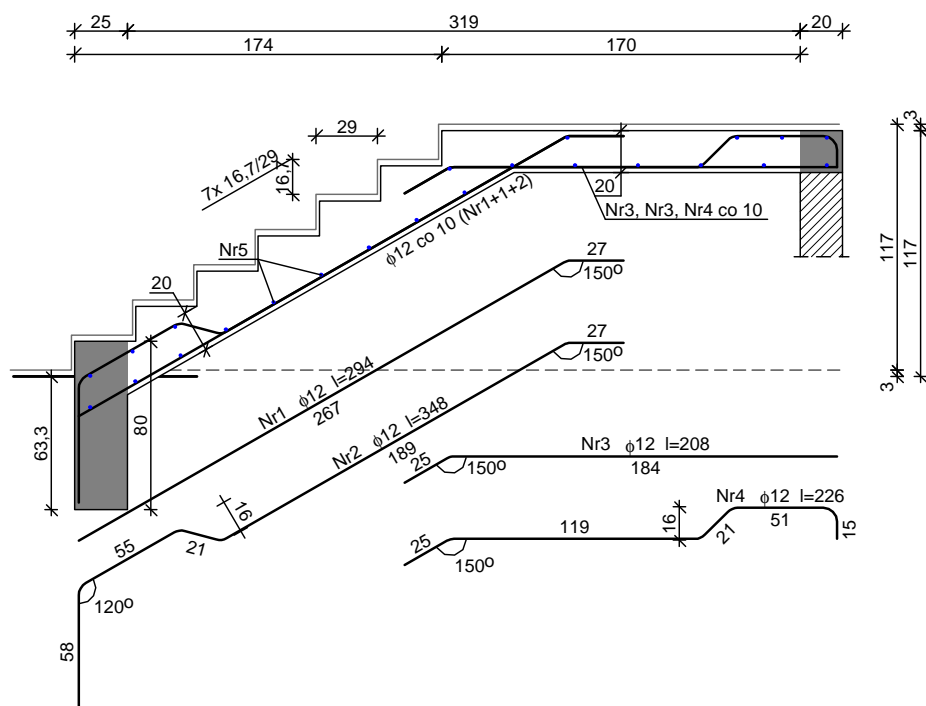
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 14,04 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,73 \text{ mm} < a_{lim} = 16,95 \text{ mm}$ (16,1%)

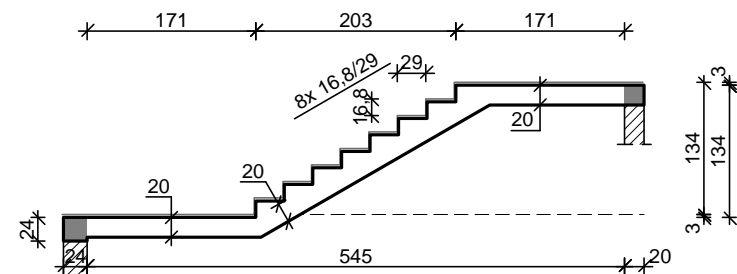
SZKIC ZBROJENIA



2.59. POZ.6.6 Schody żelbetowe płytowe

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,71$ mDługość biegu $l_n = 2,03$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,34$ mLiczba stopni w biegu $n = 8$ szt.Grubość płyty $t = 20,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,71$ m

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 3,0 cm

Okładzina pozioma stopni 3,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,5 cm

Okładzina spocznika górnego 3,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny

 $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny

 $b = 20,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Oparcie belek:Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cmDługość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu C20/25 (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,96$ Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 16$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

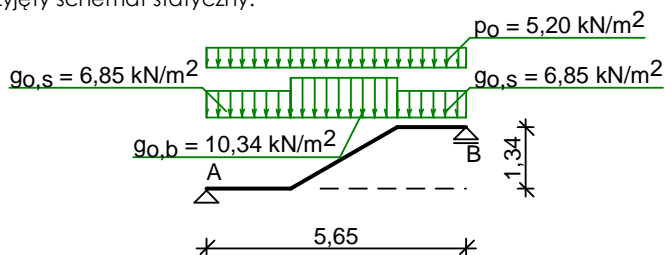
Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Oktładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		6,13	1,12	6,85

Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Oktładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,8/29	7,87	1,10	8,65
4.	Oktładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		9,28	1,12	10,35

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $\alpha_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

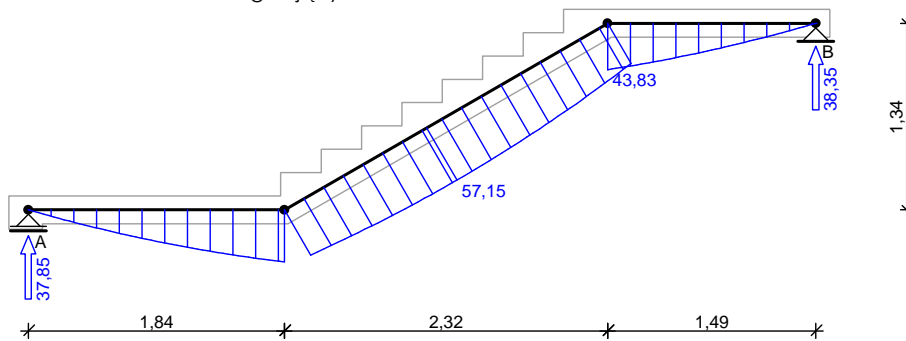
WYNIKI:

Wyniki obliczeń statycznych:

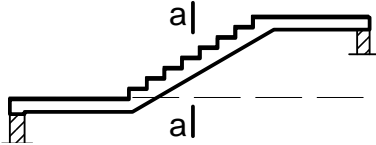
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

 $M_{sd} = 57,15$ kNm/mbReakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 37,85$ kN/mbReakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 38,35$ kN/mb

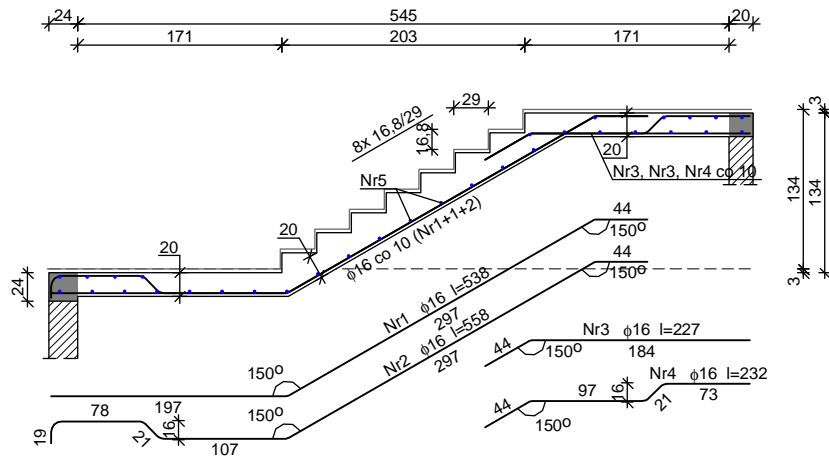
Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 57,15 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co 10,0 cm o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,17\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 57,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,51 \text{ kNm/mb}$ (48,2%)Ścinanie:Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 37,14 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 37,14 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 137,54 \text{ kN/mb}$ (27,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 39,25 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,6%)Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 27,79 \text{ mm} < a_{lim} = 28,25 \text{ mm}$ (98,4%)

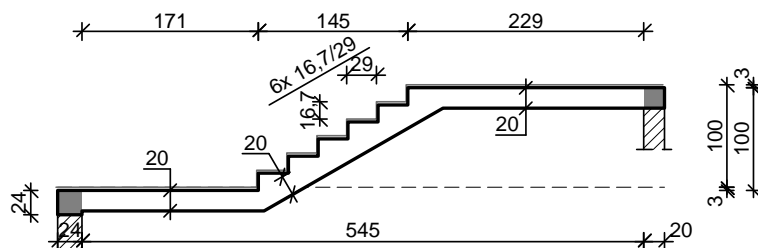
SZKIC ZBROJENIA



2.60. POZ.6.7 Schody żelbetowe płytowe

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,71$ mDługość biegu $l_n = 1,45$ mRóżnica poziomów spoczników $h = 1,00$ mLiczba stopni w biegu $n = 6$ szt.Grubość płyty $t = 20,0$ cmDługość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,29$ mGrubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 3,0 cm

Okładzina pozioma stopni 3,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,5 cm

Okładzina spocznika górnego 3,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cmWieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0$ cm, $h = 20,0$ cmOparcie belek:Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cmDługość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu C20/25 (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,96$ Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 16$ mmOtulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna RB500W

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m²]	4,00	1,30	0,35	5,20

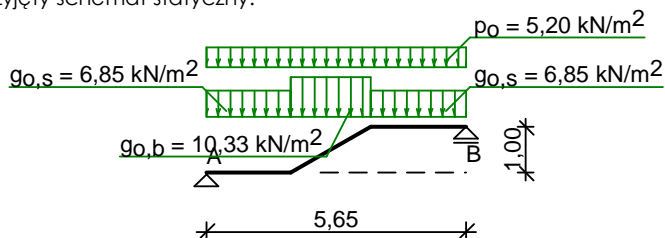
Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Oktładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		6,13	1,12	6,85

Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Oktładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m³]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Oktładzina boczna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,24	1,20	0,29
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,7/29	7,85	1,10	8,64
4.	Oktładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
Σ :		9,26	1,12	10,33

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

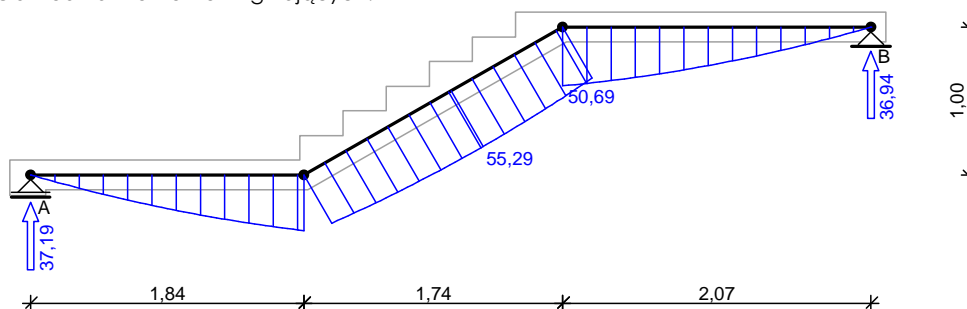
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

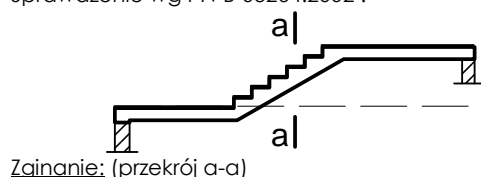
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 55,29 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 37,19 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 36,94 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 55,29 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co $10,0 \text{ cm}$ o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,17\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 55,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,51 \text{ kNm/mb}$ (46,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 35,99 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 35,99 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 137,54 \text{ kN/mb}$ (26,2%)

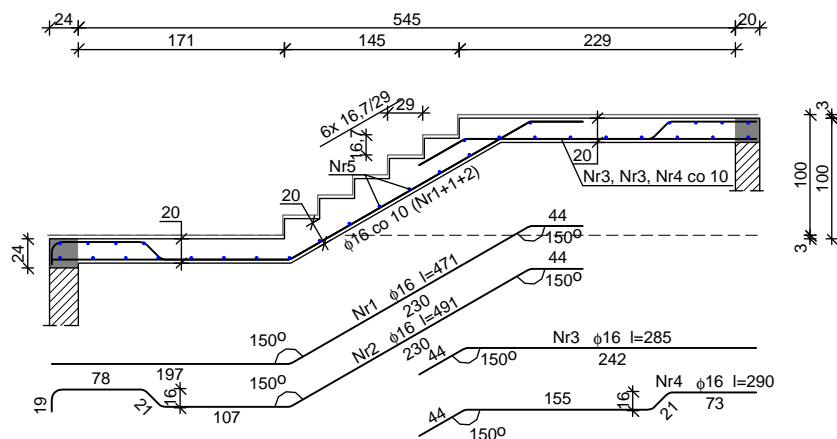
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 37,96 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 26,80 \text{ mm} < a_{lim} = 28,25 \text{ mm}$ (94,9%)

SZKIC ZBROJENIA



2.61. POZ.7.3 Wykuszu

- POZ.7.3.1 Płyta stropodachu wykuszu

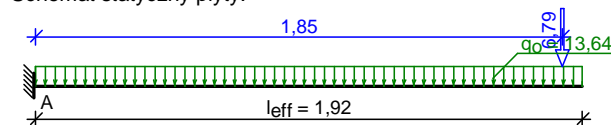
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Strop - ciężar własny	4,51	1,30	--	5,86
2.	Płyta żelbetowa grub. 16 cm	4,00	1,10	--	4,40
3.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, $C_4 = 2,500$) [2,250 kN/m ²]	2,25	1,50	0,00	3,38
Σ :		10,76	1,27		13,64

Zestawienie obciążeń skupionych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x \text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	Attyka	5,22	1,85	1,30	--	6,79

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,92 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 37,69 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 29,49 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 25,34 \text{ kNm/m}$

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 32,97 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

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

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,98$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Pręty rozdzielcze $\phi 4,5$ co max. 30,0 cm, stal A-0 (St0S-b)
 Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co 10,0 cm o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,52\%$)

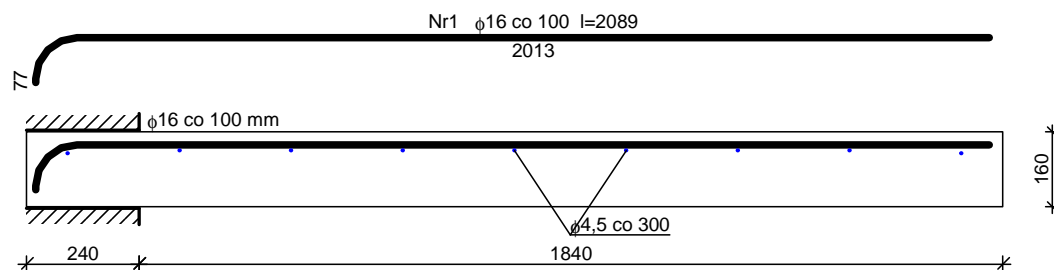
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 37,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 84,73 \text{ kNm/mb}$ (44,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,97 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 102,05 \text{ kN/mb}$ (32,3%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,060 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 10,72 \text{ mm} < a_{lim} = 12,80 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



- POZ.7.3.2 Płyta stropu wykuszu

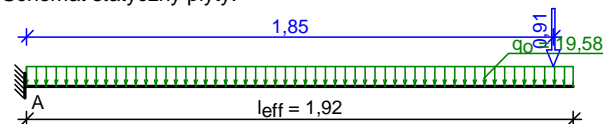
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Strop - ciężar własny	6,68	1,30	--	8,68
2.	Płyta żelbetowa grub. 16 cm	4,00	1,10	--	4,40
3.	Obciążenie zmienne (balkony, galerie i loggie wspornikowe) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
Σ :		15,68	1,25		19,58

Zestawienie obciążeń skupionych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x \text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	Obciążenie oknem	0,70	1,85	1,30	--	0,91

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,92 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 37,78 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 30,20 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,35 \text{ kNm/m}$

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 38,51 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

Klasa betonu B25 (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,98$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Pręty rozdzielcze $\phi 4,5$ co max. 30,0 cm, stal A-0 (St0S-b)
 Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co 10,0 cm o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,52\%$)

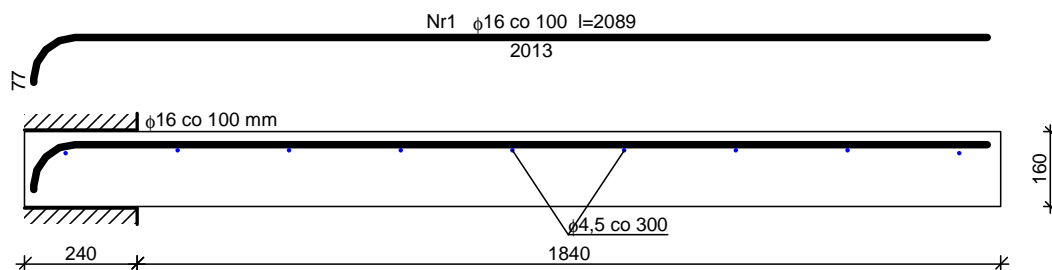
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 37,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 84,73 \text{ kNm/mb}$ (44,6%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 102,05 \text{ kN/mb}$ (37,7%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,068 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

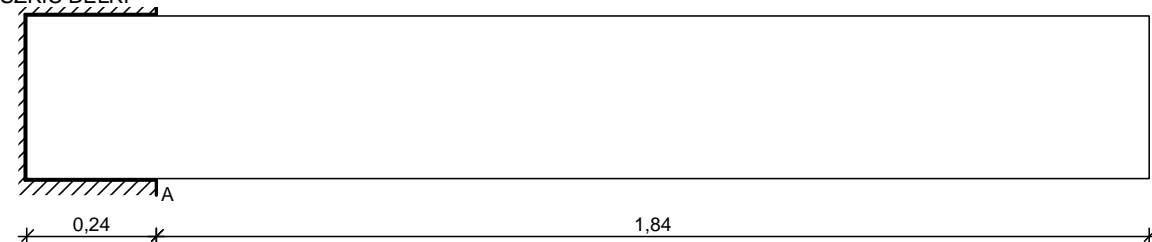
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 11,33 \text{ mm} < a_{lim} = 12,80 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



- POZ.7.3.3 Wspornik ściany wykusz

SZKIC BELKI

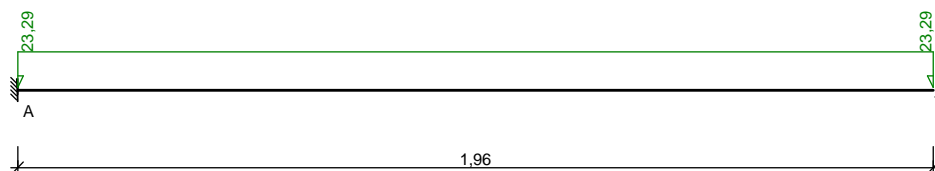


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	kd	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ścianą zewnętrzną	16,39	1,30	--	21,31	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		18,19	1,28		23,29	

Schemat statyczny belki



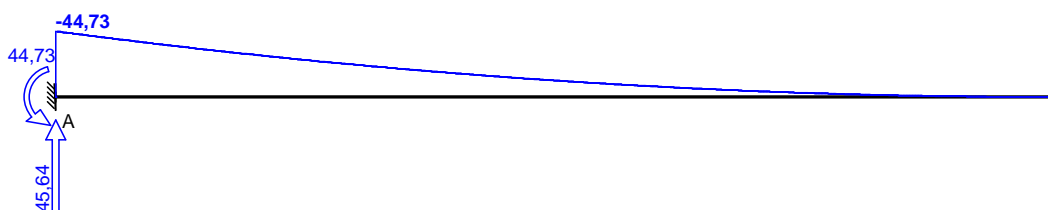
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\sigma = 3,07$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (RB500W) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500W)

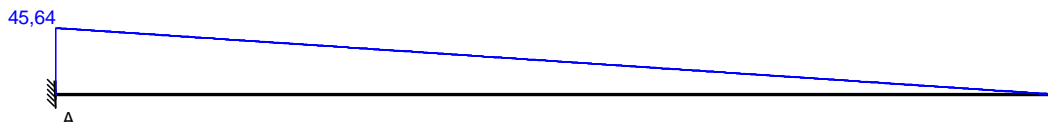
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

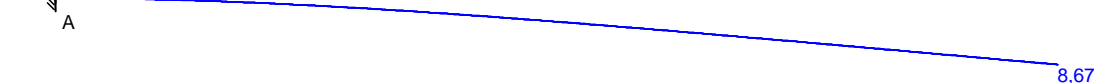
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

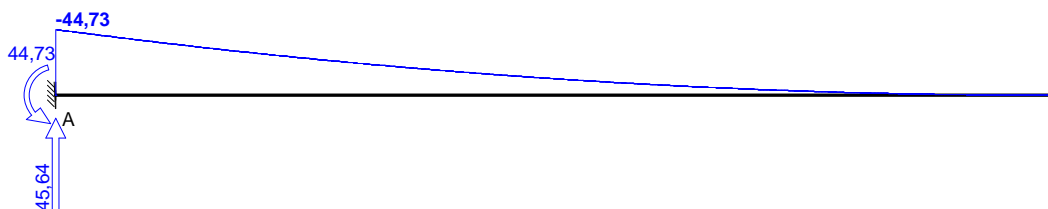


Ugięcia [mm]:

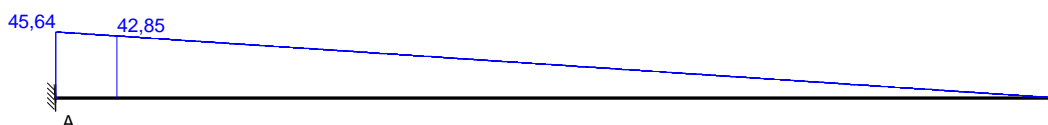


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

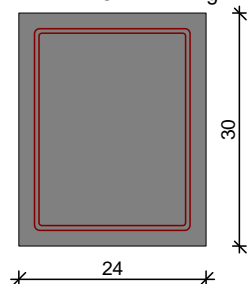


Ugięcia [mm]:

A

8,67

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$ otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)44,73 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą $6 \phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)44,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,69 \text{ kNm}$ (70,2%)

Ścinanie:

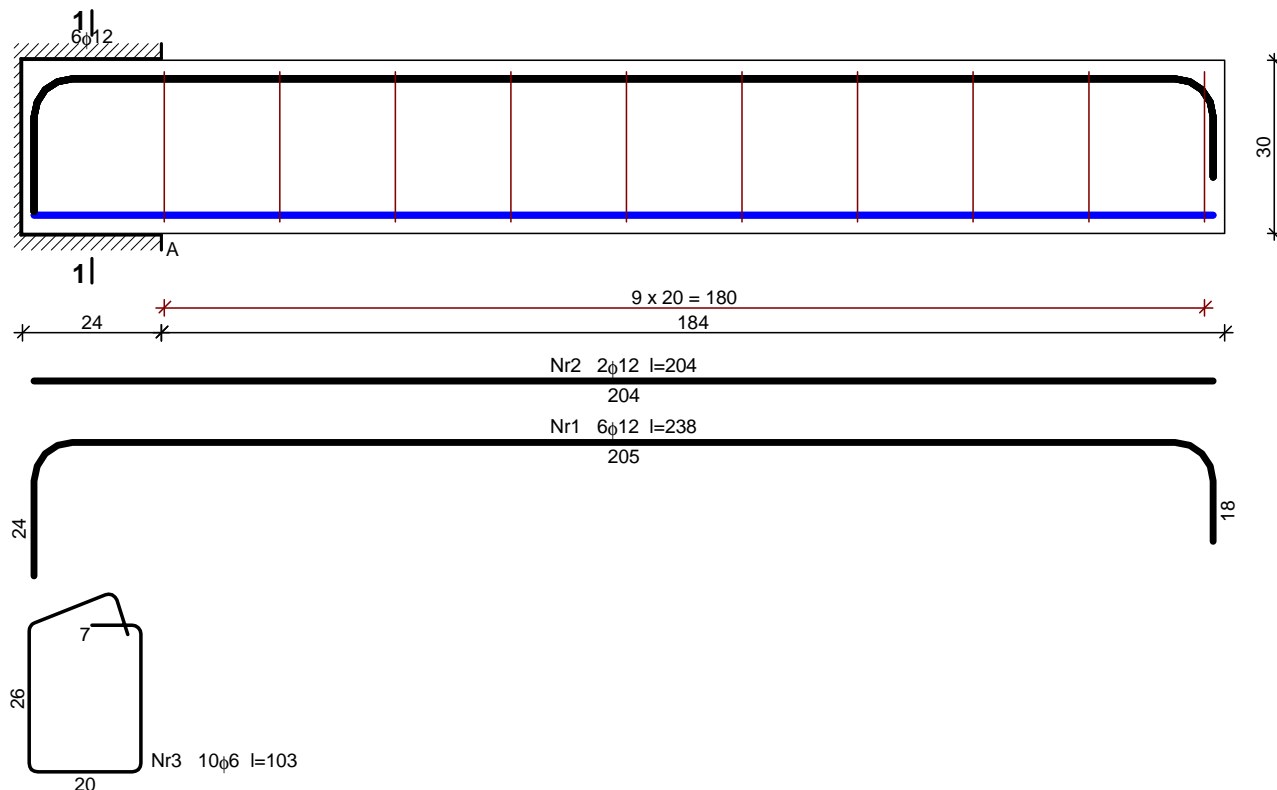
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,85 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,85 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,98 \text{ kN}$ (89,3%)

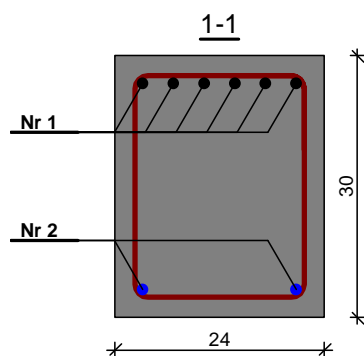
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)34,94 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,9%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,67 \text{ mm} < a_{lim} = 1960/150 = 13,07 \text{ mm}$ (66,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 33,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:





2.62. POZ.8.1 Strop FILIGRAN – sala audytoryjna

1. Płyta:

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 1,6 (cm)
górnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 1,6 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pęcznienia betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
 - górna warstwa : X0
 - dolna warstwa : X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

	krawędź	początek		koniec		długość (m)
		x1	y1	x2	y2	
1		0,00	0,00	6,30	0,00	6,30
2		6,30	0,00	12,00	0,00	5,70
3		12,00	0,00	18,30	0,00	6,30
4		18,30	0,00	18,30	9,60	9,60
5		18,30	9,60	12,00	9,60	6,30
6		12,00	9,60	6,30	9,60	5,70
7		6,30	9,60	0,00	9,60	6,30
8		0,00	9,60	0,00	0,00	9,60

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne x y	krawędź
0	liniowa	9,60 / 0,24	18,30 4,80	—
0	liniowa	9,60 / 0,24	0,00 4,80	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:**1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie**

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	12,57	25,13	5,24	3,93
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	0,54	2,05	1,05	0,94
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	0,54/12,57	0,54/12,57	0,54/12,57	
Ax(-) (cm ² /m)	2,05/25,13	2,05/25,13	2,05/25,13	
Ay(+) (cm ² /m)	1,05/5,24	1,05/5,24	1,05/5,24	
Ay(-) (cm ² /m)	0,94/3,93	0,94/3,93	0,94/3,93	
	0,94/3,93			
	SGU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
	SGN			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m)	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00 0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	

* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji

1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,5 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$
 $|f(-)| = 2,9 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwę
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
dolną warstwę
 $a_x = 0,05 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	18	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	18	PZ=-1,70(kN/m2)
3	(ES) pow. konturowe	18	PZ1=-3,00(kN/m2) P1(0, 1) P2(0,
0) P3(6.3, 0) P4(6.3, 1)			
5	(ES) pow. konturowe	18	PZ1=-3,00(kN/m2) P1(6.3, 1)
P2(6.3, 0) P3(12, 0) P4(12, 1)			
4	(ES) pow. konturowe	18	PZ1=-3,00(kN/m2) P1(12, 1)
P2(12, 0) P3(18.3, 0) P4(18.3, 1)			

Kombinacja / Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 2	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 3	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 4	1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.30
SGN/ 5	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 6	1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.30
SGN/ 7	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 8	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 9	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 10	1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.30
SGN/ 11	1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.30
SGN/ 12	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 13	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 14	1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 15	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 16	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 17	1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.30
SGN/ 18	1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.30
SGN/ 19	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 20	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 21	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 22	1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.30
SGN/ 23	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 24	1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 25	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 26	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 27	1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 28	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 29	1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 30	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 31	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 32	1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.30
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00
SGU/ 3	1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
SGU/ 4	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00
SGU/ 5	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00
SGU/ 6	1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU/ 7	1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00
SGU/ 8	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami Nr rozwiązania	Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar	Całkowity ciężar (kG)
1	-	6793,24
2	-	7074,68
3	-	7384,24
4	-	8133,76
5	-	9058,35
6	-	9161,84
7	-	10086,43

Wyniki dla rozwiązania nr 1
Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne Nazwa	współrzędne		Przyjęte zbrojenie		At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	
1/1- Ax Głównie	0,00	0,00	18,30	9,60	16,0 / 8,0	24,07 < 25,13
1/2- Ay Prostopadłe	0,00	0,00	18,30	9,60	10,0 / 20,0	3,34 < 3,93

Zbrojenie górne Nazwa	współrzędne		Przyjęte zbrojenie		At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	
1/1+(1/6+) Ax Głównie	4,58	0,00	14,64	9,60	16,0 / 8,0	24,30 < 25,13
1/2+(1/6+) Ax Głównie	0,00	0,00	1,83	2,62	16,0 / 16,0	0,74 < 12,57
1/3+(1/6+) Ax Głównie	0,00	7,85	18,30	9,60	16,0 / 16,0	0,21 < 12,57
1/4+(1/6+) Ax Głównie	1,83	0,00	18,30	0,87	16,0 / 16,0	0,75 < 12,57
1/5+(1/6+) Ax Głównie	3,66	0,87	14,64	7,85	16,0 / 16,0	2,22 < 12,57
1/6+ Ax Głównie	16,47	0,87	18,30	2,62	16,0 / 16,0	0,38 < 12,57
1/7+(1/15+) Ay Prostopadłe	4,58	0,00	7,32	9,60	10,0 / 15,0	4,98 < 5,24
1/8+(1/15+) Ay Prostopadłe	10,98	0,00	13,73	1,75	10,0 / 15,0	4,97 < 5,24
1/9+(1/15+) Ay Prostopadłe	0,00	0,00	13,73	0,87	10,0 / 15,0	1,43 < 5,24
1/10+(1/15+) Ay Prostopadłe	4,58	0,87	13,73	9,60	10,0 / 15,0	4,32 < 5,24
1/11+(1/15+) Ay Prostopadłe	0,00	0,00	1,83	2,62	10,0 / 15,0	0,87 < 5,24
1/12+(1/15+) Ay Prostopadłe	0,00	7,85	18,30	9,60	10,0 / 15,0	0,86 < 5,24
1/13+(1/15+) Ay Prostopadłe	1,83	0,00	18,30	0,87	10,0 / 15,0	1,43 < 5,24
1/14+(1/15+) Ay Prostopadłe	3,66	0,87	14,64	7,85	10,0 / 15,0	0,84 < 5,24
1/15+ Ay Prostopadłe	16,47	0,87	18,30	2,62	10,0 / 15,0	1,03 < 5,24

4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 28,11 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 175,68 (m2)
- Obwód płyty = 55,80 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m2)
- Stal A-III (RB400)
- Ciężar całkowity = 7001,80 (kG)
- Gęstość = 249,10 (kG/m3)
- Średnia średnica = 14,1 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
10	1,22	24
10	1,92	46
10	2,97	22
10	9,56	164
16	1,81	22
16	9,43	274
16	10,76	60
16	11,19	43

2.63. POZ.8.2 Strop FILIGRAN – sale lekcyjne

1. Płyta:

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 2,0 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
górnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pełzania betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys

- górna warstwa	: 0,30 (mm)
- dolna warstwa	: 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko

- górna warstwa	: X0
- dolna warstwa	: X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	0,00	6,30	0,00	6,30
2	6,30	0,00	12,00	0,00	5,70
3	12,00	0,00	18,30	0,00	6,30
4	18,30	0,00	18,30	10,00	10,00
5	18,30	10,00	12,00	10,00	6,30
6	12,00	10,00	6,30	10,00	5,70
7	6,30	10,00	0,00	10,00	6,30
8	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	10,00 / 0,24	18,30	5,00	—
0	liniowa	10,00 / 0,24	0,00	5,00	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
-------	-------	-------	-------

Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	14,36	31,42	4,62	3,93
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	0,00	26,96	0,00	1,23
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/ powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	0,00/14,36 0,00/14,36	0,00/14,36	0,00/14,36	
Ax(-) (cm ² /m)	26,96/31,42 26,96/31,42	26,96/31,42	26,96/31,42	
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/4,62 0,00/4,62	0,00/4,62	0,00/4,62	
Ay(-) (cm ² /m)	1,23/3,93 1,23/3,93	1,23/3,93	1,23/3,93	
	SGU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
	SGN			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m)	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00 0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	

* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji

1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,4 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$
 $|f(-)| = 2,9 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
dolną warstwą
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	18	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	18	PZ=-1,70(kN/m ²)
2	(ES) jednorodne	18	PZ=-0,90(kN/m ²)
3	(ES) pow. konturowe	18	PZ1=-2,00(kN/m ²) P1(0, 1) P2(0,
0) P3(6.3, 0) P4(6.3, 1)			
5	(ES) pow. konturowe	18	PZ1=-2,50(kN/m ²) P1(6.3, 1)
P2(6.3, 0) P3(12, 0) P4(12, 1)			

4 (ES) pow. konturowe 18 PZ1=-2,00(kN/m²) P1(12, 1)
P2(12, 0) P3(18.3, 0) P4(18.3, 1)

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 2	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 3	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 4	1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.30
SGN/ 5	1*1.10 + 2*1.10 + 4*1.30
SGN/ 6	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 7	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 8	1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 9	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 10	1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.30
SGN/ 11	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 12	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 13	1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.30
SGN/ 14	1*1.10 + 2*0.90 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 15	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 16	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 17	1*0.90 + 2*1.10 + 4*1.30
SGN/ 18	1*1.10 + 2*1.10 + 5*1.30
SGN/ 19	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.30
SGN/ 20	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 21	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 22	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 23	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 24	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 25	1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.30
SGN/ 26	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 27	1*0.90 + 2*0.90 + 5*1.30 + 4*1.30
SGN/ 28	1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.30
SGN/ 29	1*0.90 + 2*1.10 + 3*1.30 + 5*1.30
SGN/ 30	1*1.10 + 2*0.90 + 4*1.30
SGN/ 31	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 32	1*0.90 + 2*1.10 + 5*1.30 + 4*1.30
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00
SGU/ 3	1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
SGU/ 4	1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU/ 5	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00
SGU/ 6	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU/ 7	1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00
SGU/ 8	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:
Zbrojenie prętami
Nr rozwiązania

Asortyment zbrojenia
Średnica / Ciężar

Całkowity ciężar
(kG)

1	-	8297,01
2	-	8597,98
3	-	8720,01
4	-	8959,85
5	-	10074,55
6	-	10586,20
7	-	11118,10
8	-	11629,75

Wyniki dla rozwiązania nr 1
Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne
Nazwa

współrzędne

Przyjęte zbrojenie

At

Ar

	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm ² /m)	(cm ² /m)
1/1- Ax Głównie	0,00	0,00	18,30	10,00	20,0 / 10,0	29,41 <	31,42
1/2- Ay Prostopadłe	0,00	0,00	18,30	10,00	10,0 / 20,0	2,48 <	3,93

Zbrojenie górne
Nazwa

współrzędne

Przyjęte zbrojenie

At

Ar

	x1	y1	x2	y2	φ (mm) / (cm)	(cm2/m)	(cm2/m)
1/1+(1/8+) Ax Głównie	3,66	0,00	13,73	10,00	16,0 / 7,0	27,85 <	28,72
1/2+(1/8+) Ax Głównie	0,00	0,00	1,83	2,73	16,0 / 14,0	0,53 <	14,36
1/3+(1/8+) Ax Głównie	0,00	8,18	14,64	10,00	16,0 / 14,0	0,32 <	14,36
1/4+(1/8+) Ax Głównie	1,83	0,00	18,30	0,91	16,0 / 14,0	0,54 <	14,36
1/5+(1/8+) Ax Głównie	3,66	0,91	14,64	8,18	16,0 / 14,0	1,48 <	14,36
1/6+(1/8+) Ax Głównie	14,64	0,91	18,30	1,82	16,0 / 14,0	0,16 <	14,36
1/7+(1/8+) Ax Głównie	14,64	9,09	18,30	10,00	16,0 / 14,0	0,32 <	14,36
1/8+ Ax Głównie	17,39	1,82	18,30	9,09	16,0 / 14,0	0,00 <	14,36
1/9+(1/16+) Ay Prostopadłe	4,58	0,00	13,73	10,00	10,0 / 17,0	3,83 <	4,62
1/10+(1/16+) Ay Prostopadłe	0,00	0,00	1,83	2,73	10,0 / 17,0	1,04 <	4,62
1/11+(1/16+) Ay Prostopadłe	0,00	8,18	14,64	10,00	10,0 / 17,0	0,76 <	4,62
1/12+(1/16+) Ay Prostopadłe	1,83	0,00	18,30	0,91	10,0 / 17,0	1,11 <	4,62
1/13+(1/16+) Ay Prostopadłe	3,66	0,91	14,64	8,18	10,0 / 17,0	0,76 <	4,62
1/14+(1/16+) Ay Prostopadłe	14,64	0,91	18,30	1,82	10,0 / 17,0	0,80 <	4,62
1/15+(1/16+) Ay Prostopadłe	14,64	9,09	18,30	10,00	10,0 / 17,0	0,76 <	4,62
1/16+ Ay Prostopadłe	17,39	1,82	18,30	9,09	10,0 / 17,0	0,31 <	4,62

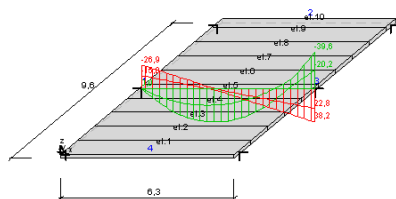
4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 29,28 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 183,00 (m2)
- Obwód płyty = 56,60 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m2)
- Stal A-III (RB400)
- Ciężar całkowity = 8580,72 (kG)
- Gęstość = 293,06 (kG/m3)
- Średnia średnica = 15,5 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
10	1,26	27
10	1,92	21
10	2,17	16
10	3,08	10
10	9,96	159
16	0,92	52
16	1,81	13
16	7,64	24
16	9,43	28
16	10,72	71
16	11,11	46
20	9,51	200

2.64. POZ.8.3 Strop FILIGRAN – sale lekcyjne

Poprawność:	zweryfikowano
Wsp. wyłączenia:	0,99
Geometria:	zweryfikowano
Wsp. wyłączenia:	0,75



B_{st} =	9.6	[m]	Szerokość stropu
n =	3		Ilość przęseł
l_{p1} =	6.3	[m]	Rozpiętość pierwszego przęsła
l_{p2} =	5.7	[m]	Rozpiętość drugiego przęsła
l_{p3} =	6.3	[m]	Rozpiętość trzeciego przęsła

Nr. przęsla	Schemat podparcia płyty <i>Filigran</i>	
1	przegub	przegub
2	przegub	przegub
3	przegub	przegub

h_{pl} =	160	[mm]	Całkowita wysokość płyty zmonolityzowanej typu <i>Filigran</i>
b_{pref} =	1000	[mm]	Szerokość płyty prefabrykowanej typu <i>Filigran</i>
h_{pref} =	40	[mm]	Wysokość płyty prefabrykowanej typu <i>Filigran</i>

- q_{char} - Wartość charakterystyczna obciążenia powierzchniowego płyty
- q_{obj} - Wartość obliczeniowa obciążenia powierzchniowego płyty
- q_{dobl} - Wartość długotrwała obciążenia powierzchniowego płyty
- γ_f - Współczynnik obliczeniowy, normowy

Nr.	Opis materiału	q_{char} [kNm ²]	γ_t	q_{obl} [kNm ²]	q_{dl} [kNm ²]
1	Ciezar własny	3,8	1,10	4,2	3,8
2	Ścianki działowe	0,0	1,30	0,0	1,0
3	Obciążenie stałe	1,7	1,20	2,0	2,0
4					

Razem:	5,5	-	6,2	6,8
Obciążenie zmienne	3,0	1,30	3,9	2,0

Beton stopień: B25		
f_{cd}	13,3 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie
f_{ck}	20,0 [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
f_{ctm}	2,2 [MPa]	Wytrzymałość średnia na rozciąganie
f_{td}	1,0 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
f_{ϕ}	2,3 [MPa]	Graniczne naprężenia obliczeniowe dla dobrych warunków przyczepności
E_{cm}	30000,0 [MPa]	Moduł sprężystości

I. Zbrojenie główne stropu.

Wsp. wyężenia: 0,75

$s_{max,d} = 160,00$ [mm] Maksymalny rozstaw prętów zbrojeniowych dolnych
 $s_{max,g} = 160,00$ [mm] Maksymalny rozstaw prętów zbrojeniowych górnych
 $s_{max,r} = 220,00$ [mm] Maksymalny rozstaw prętów zbrojeniowych rozdzielczych

$s_{norm} = 192,00$ [mm] Maksymalny normowy rozstaw prętów

$a_d = 20,00$ [mm] Otulina dla prętów dolnych stropu
 $a_g = 20,00$ [mm] Otulina dla prętów górnych stropu

a_i - Grubość otuliny dla prętów dolnych i górnych

a_{min} - Minimalna grubość otuliny pręta dla płyty

(8.1.1.2)

Weryfikacja geometryczna	a_i [mm]	a_{min} [mm]	wsp	Poprawność
Otulina dla prętów dolnych	20,00	15,00	0,75	zweryfikowano
Otulina dla prętów górnych	20,00	15,00	0,75	zweryfikowano

Stal prętów zbrojeniowych:

Klasa: A-IIIIN

$f_{yk} = 490,0$ [MPa] Wytrzymałość charakterystyczna
 $f_{yd} = 420,0$ [MPa] Obliczeniowa granica plastyczności stali
 $E_s = 200000,0$ [MPa] Moduł sprężystości
 $\xi_{lim,eff} = 0,50$ Graniczne wartości względnej wysokości strefy ściskanej przekroju

Pręty zbrojeniowe dolne:**Siatki zbrojeniowe płyt prefabrykowanych typu Filigran:**Rodzaj zbrojenia w poszczególnych płytach prefabrykowanych: **Dowolne pręty**

$b_{st} = 1200,00$ [mm] Szerokość siatki zbrojeniowej
 $l_s = 200,00$ [mm] Zakład siatki zbrojeniowej
 $a_d = 20,00$ [mm] Zakończenie prętów głównych
 $a_{rz} = 20,00$ [mm] Zakończenie prętów rozdzielczych

$\phi_{d,g} = 12,0$ [mm] Średnica prętów dolnych
 $\phi_{rz} = 8,0$ [mm] Średnica prętów rozdzielczych

Dodatkowe zbrojenie w drugim kierunku płyty krzyżowej:

$\phi_{d,xy} = 8,0$ [mm] Średnica prętów dolnych

Pręty zbrojeniowe górne:

$\phi_g = 12,0$ [mm] Średnica prętów górnych

II. Zbrojenie kratownic płyty.

$s_{kr(i)}$ - Rozstaw kratownic w poszczególnych płytach
 $b_{kr(i)}$ - Szerokość kratownic w poszczególnych płytach
 $s_{st(i)}$ - Rozstaw krzyżulców w poszczególnych płytach

Nr. przęsła	$s_{kr(i)}$ [mm]	$b_{kr(i)}$ [mm]	$s_{st(i)}$ [mm]	
1	600,00	70,00	200,00	- skorygowano rozstaw kratownic
2	600,00	70,00	200,00	- skorygowano rozstaw kratownic
3	600,00	70,00	200,00	- skorygowano rozstaw kratownic
4	600,00	70,00	200,00	- skorygowano rozstaw kratownic

Rodzaj dźwigaru kratowego:Typ kratownicy: **Filigran EQ****Stal prętów podłużnych kratownic:**

Klasa: A-IIIIN

$f_{yk} = 490,0$ [MPa] Wytrzymałość charakterystyczna
 $f_{yd} = 420,0$ [MPa] Obliczeniowa granica plastyczności stali
 $E_s = 200000,0$ [MPa] Moduł sprężystości

$\phi_{k,g} = 4,5$ [mm] Średnice prętów podłużnych kratownic

Stal skratowania kratownic:

Klasa: A-I

$f_{yk} = 240,0$ [MPa] Wytrzymałość charakterystyczna
 $f_{yd} = 210,0$ [MPa] Obliczeniowa granica plastyczności stali
 $E_s = 200000,0$ [MPa] Moduł sprężystości

$\phi_{k,st} = 5,0$ [mm] Średnice skratowań kratownic

I. Weryfikacja nośności przekroju płyty:

Poprawność: **zweryfikowano**
Wsp. wyłączenia: 0,99

1. Zginanie w płycie typu *Filigran*:

$k_{x,y}$ - Kierunek działania momentów zginających
 $p_{(x,y)}$ - Współrzędne punktu momentów zginających (lokalne)
 x_{eff} - Wysokość strefy ściskanej w przekroju
 d_{pl} - Wysokość czynna przekroju
 M_{sd} - Moment zginający wywołany obciążeniem obliczeniowym
 M_{Rd} - Nośność obliczeniowa przekroju na zginanie

(28)

Dodatknie wartości maksymalne momentów:

Nr. przęsła	$k_{x,y}$	$p_{(x,y)}$ [mm]	x_{eff} [mm]	d_{pl} [mm]	M_{sd} [kN*m]	M_{Rd} [kN*m]	wsp.	Weryfikacja nośności
1	x	(4614,4000)	25,72	134,00	19,2	41,4	0,46	zweryfikowano
1	y	(4614,4000)	10,08	116,00	9,4	14,9	0,63	zweryfikowano

Ujemne wartości maksymalne momentów:

Nr. przęsła	$k_{x,y}$	$p_{(x,y)}$ [mm]	x_{eff} [mm]	d_{pl} [mm]	M_{sd} [kN*m]	M_{Rd} [kN*m]	wsp.	Weryfikacja nośności
1	x	(0,4000)	29,03	134,00	-45,7	46,1	0,99	zweryfikowano
1	x	(6300,4000)	22,87	134,00	0,0	37,3	0,00	zweryfikowano
1	y	(4614,0)	22,71	134,00	0,0	37,0	0,00	zweryfikowano
1	y	(4614,8000)	22,71	134,00	0,0	37,0	0,00	zweryfikowano

2. Ścinanie w płycie typu *Filigran*:

$k_{x,y}$ - Kierunek działania sił ścinających
 $p_{(x,y)}$ - Współrzędne punktu sił ścinających (lokalne)
 V_{sd} - Obliczeniowa wartość siły ścinającej
 V_{Rd1} - Nośność na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu w elementach bez zbrojenia

Nośność odcinka pierwszego rodzaju (max. wartości):

Nr. Przęsła	$k_{x,y}$	$p_{(x,y)}$ [mm]	V_{Rd1} [kN]	V_{sd} [kN]	Nośność odcinka pierwszego rodzaju
1	x	(0,4000)	66,0	19,6	zweryfikowano
1	x	(6300,4000)	64,4	10,9	zweryfikowano
1	y	(4614,0)	64,3	2,8	zweryfikowano
1	y	(4614,8000)	64,3	2,8	zweryfikowano

V_{Rd2} - Nośność na ścinanie ze względu na ściskanie betonu w elementach zginanych
 V_{Rd3} - Nośność na ścinanie ze względu na rozciąganie poprzecznego zbrojenia

(66)

Nośność odcinka drugiego rodzaju (max. wartości):

Nr. Przęsła	$k_{x,y}$	$p_{(x,y)}$ [mm]	V_{Rd3} [kN]	V_{sd} [kN]	V_{sd} [kN]	wsp.	Weryfikacja nośności

II. Weryfikacja stanu granicznego użytkowania:

1. Ugięcie płyty:

$f_{max(i)}$ - Maksymalne ugięcie płyty dla poszczególnych przęseł
 $f_{lim(i)}$ - Dopuszczalne maksymalne ugięcie elementu (warunek normowy)

(Tablica 8)

Weryfikacja ugięcia:

Nr. Przęsła	$f_{max(i)}$ [mm]	$f_{lim(i)}$ [mm]	wsp.	Weryfikacja ugięcia
1	15,7342	30,0000	0,52	zweryfikowano

2. Rysy prostopadłe do osi płyty:

$k_{x,y}$ - Kierunek weryfikacji zarysowania
 σ_s - Naprężenie w zbrojeniu rozciągającym, obliczone dla przekroju przez rysę
 w_{max} - Maksymalna szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 w_{lim} - Dopuszczalna szerokość rysy prostopadłej w przekroju (warunek normowy)

(Tablica 7)

Weryfikacja zarysowania:

Nr. Przęsła	$k_{x,y}$	$w_{max(i)}$ [mm]	$w_{lim(i)}$ [mm]	wsp.	Weryfikacja zarysowania	σ_s [MPa]
1	x	0,0628	0,3000	0,21	zweryfikowano	194,1
1	y	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano	264,3

3. Rysy ukośne. Strefy podporowe:

$k_{x,y}$ - Kierunek weryfikacji zarysowania
 $p_{(x,y)}$ - Współrzędne weryfikacji zarysowania (lokalne)
 w_{max} - Maksymalna szerokość rozwarcia rysy ukośnej w przekroju
 w_{lim} - Dopuszczalna szerokość rysy ukośnej w przekroju (warunek normowy)

(Tablica 7)

Weryfikacja zarysowania:

Nr. Przęsła	$k_{x,y}$	$p_{(x,y)}$ [mm]	$w_{max(i)}$ [mm]	$w_{lim(i)}$ [mm]	wsp.	Weryfikacja zarysowania
1	x	(0,4000)	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
1	x	(6300,4000)	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
1	y	(4614,0)	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano
1	y	(4614,8000)	0,0000	0,3000	0,00	zweryfikowano

2.65. POZ.8.4 Stropodach FILIGRAN

1. Płyta: Płyta18 - panel nr 18

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy I
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 2,0 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
górnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górną	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pęczania betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
 - górna warstwa : X0
 - dolna warstwa : X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

	krawędź	początek		koniec		długość (m)
		x1	y1	x2	y2	
1		0,00	0,00	6,30	0,00	6,30
2		6,30	0,00	12,00	0,00	5,70
3		12,00	0,00	18,30	0,00	6,30
4		18,30	0,00	18,30	10,00	10,00
5		18,30	10,00	12,00	10,00	6,30
6		12,00	10,00	6,30	10,00	5,70
7		6,30	10,00	0,00	10,00	6,30
8		0,00	10,00	0,00	0,00	10,00

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiar (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	10,00 / 0,24	18,30	5,00	—
0	liniowa	10,00 / 0,24	0,00	5,00	—
1	liniowa	0,50 / 0,50	7,70	5,00	—
2	liniowa	0,50 / 0,50	4,90	5,00	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):				
	10,05	20,11	5,65	5,65
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
	0,00	16,72	0,00	1,01
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):				
	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):				
	0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
	0,00;0,00			

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	0,00/10,05	0,00/10,05	0,00/10,05	
	0,00/10,05			
Ax(-) (cm ² /m)	16,72/20,11	16,72/20,11	16,72/20,11	
	16,72/20,11			
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/5,65	0,00/5,65	0,00/5,65	
	0,00/5,65			
Ay(-) (cm ² /m)	1,01/5,65	1,01/5,65	1,01/5,65	
	1,01/5,65			
	SGU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
	SGN			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m)	0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
	0,00;0,00			
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	
	0,00;0,00;0,00			
* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji				

1.5.3. Przebiecie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)			
	x	y		a	b	d	h
P1	7,70	5,00	siła	0,50	0,50	-	-
P2	4,90	5,00	siła	0,50	0,50	-	-
Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)				
	Q	Qdop		up	Qdop / Q		
P1	8,25	316,18	2,49		38,32 > 1		
P2	8,25	316,18	2,49		38,32 > 1		

1.5.4. Ugięcie

$$|f(+)| = 0,4 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$$

$$|f(-)| = 2,9 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$$

1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

ax = 0,08 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolna warstwa

ax = 0,07 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	18	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	18	PZ=-1,40(kN/m2)
2	siła węzłowa	1 2	FZ=-7,50(kN)
12	(ES) jednorodne	18	PZ=-0,72(kN/m2)

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 2	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 3	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 4	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 5	1*1.10 + 2*1.10 + 12*1.50
SGN/ 6	1*1.10 + 2*0.90 + 12*1.50
SGN/ 7	1*0.90 + 2*1.10 + 12*1.50
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90 + 12*1.50
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania

Asortyment zbrojenia

Średnica / Ciężar

Całkowity ciężar

(kG)

1	-	6107,02
2	-	6493,63
3	-	6764,51
4	-	6939,35
5	-	7210,22
6	-	7596,83

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne

Nazwa

współrzędne

x1 y1

x2 y2

Przyjęte zbrojenie

□□(mm) / (cm)

At

(cm2/m)

Ar

(cm2/m)

1/1- Ax Głównie	0,00	0,00	18,30	10,00	16,0 / 10,0	18,90 <	20,11
1/2- Ay Prostopadłe	0,00	0,00	18,30	10,00	12,0 / 20,0	1,44 <	5,65

Zbrojenie górne

Nazwa

współrzędne

x1 y1

x2 y2

Przyjęte zbrojenie

□ (mm) / (cm)

At

(cm2/m)

Ar

(cm2/m)

1/1+(1/4+) Ax Głównie	4,58	0,00	13,73	10,00	16,0 / 10,0	18,12 <	20,11
1/2+(1/4+) Ax Głównie	0,00	0,00	18,30	1,82	16,0 / 20,0	0,31 <	10,05
1/3+(1/4+) Ax Głównie	0,00	8,18	18,30	10,00	16,0 / 20,0	0,31 <	10,05
1/4+ Ax Głównie	3,66	1,82	14,64	8,18	16,0 / 20,0	1,46 <	10,05
1/5+(1/10+) Ay Prostopadłe		4,58	0,00	7,32	10,00	12,0 / 20,0	2,25 <
1/6+(1/10+) Ay Prostopadłe		10,98	0,00	13,73	10,00	12,0 / 20,0	2,32 <
1/7+(1/10+) Ay Prostopadłe		4,58	0,00	13,73	8,18	12,0 / 20,0	1,29 <
1/8+(1/10+) Ay Prostopadłe		0,00	0,00	18,30	1,82	12,0 / 20,0	0,73 <
1/9+(1/10+) Ay Prostopadłe		0,00	8,18	18,30	10,00	12,0 / 20,0	0,85 <
1/10+ Ay Prostopadłe	3,66	1,82	14,64	8,18	12,0 / 20,0	0,55 <	

2.66. POZ.8.5 Stropodach FILIGRAN

1. Płyta: Płyta18 - panel nr 18

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 2,0 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
górnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pękania betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
 - górna warstwa : X0
 - dolna warstwa : X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

	krawędź	początek		koniec		długość (m)
		x1	y1	x2	y2	
1		0,00	1,80	6,30	1,80	6,30
2		6,30	1,80	8,20	1,80	1,90
3		8,20	1,80	8,20	10,00	8,20
4		8,20	10,00	6,30	10,00	1,90
5		6,30	10,00	0,00	10,00	6,30
6		0,00	10,00	0,00	1,80	8,20

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiar (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	8,20 / 0,24	0,00	5,90	—
9	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	1,80	—
11	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	5,90	—
13	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	10,00	—
1	liniowa	0,50 / 0,50	6,80	8,90	—
2	liniowa	0,50 / 0,50	5,80	8,90	—
3	liniowa	0,50 / 0,50	6,80	6,90	—
4	liniowa	0,50 / 0,50	5,80	6,90	—
5	liniowa	0,50 / 0,50	3,60	8,90	—
6	liniowa	0,50 / 0,50	3,60	8,10	—
7	liniowa	0,50 / 0,50	2,40	8,90	—
8	liniowa	0,50 / 0,50	2,40	8,10	—

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	0,00	11,48	0,00	1,03
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/ powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	0,00/0,00 0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	
Ax(-) (cm ² /m)	11,48/0,00 11,48/0,00	11,48/0,00	11,48/0,00	
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/0,00 0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	
Ay(-) (cm ² /m)	1,03/0,00 1,03/0,00	1,03/0,00	1,03/0,00	
	SGU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
	SGN			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m)	0,00;0,00 0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00 0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	
* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji				

1.5.3. Przebiecie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)			
	x	y	siła	a	b	d	h
P1	6,80	8,90	siła	0,50	0,50	-	-
P2	5,80	8,90	siła	0,50	0,50	-	-
P3	6,80	6,90	siła	0,50	0,50	-	-
P4	5,80	6,90	siła	0,50	0,50	-	-
P5	3,60	8,90	siła	0,50	0,50	-	-
P6	3,60	8,10	siła	0,50	0,50	-	-
P7	2,40	8,90	siła	0,50	0,50	-	-
P8	2,40	8,10	siła	0,50	0,50	-	-

Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)	Qdop / Q
	Q	Qdop		
P1	6,60	316,18	2,49	47,91 > 1

P2	6,60	316,18	2,49	47,91 > 1
P3	6,60	316,18	2,49	47,91 > 1
P4	6,60	316,18	2,49	47,91 > 1
P5	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P6	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P7	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P8	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1

1.5.4. Ugięcie

|f(+)| = 1,1 (cm) <= fdop(+) = 3,0 (cm)

|f(-)| = 3,0 (cm) <= fdop(-) = 3,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą

ax = 0,22 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,27 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolną warstwą

ax = 0,26 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,09 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	18 22	PZ Minus
2	(ES) jednorodny	18 22	PZ=-1,40(kN/m2)
2	siła węzłowa	1 do 4	FZ=-6,00(kN)
2	siła węzłowa	5 do 8	FZ=-1,00(kN)
12	(ES) jednorodny	18 22	PZ=-0,72(kN/m2)

Kombinacja / Składowa

Definicja

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 2	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 3	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 4	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 5	1*1.10 + 2*1.10 + 12*1.50
SGN/ 6	1*1.10 + 2*0.90 + 12*1.50
SGN/ 7	1*0.90 + 2*1.10 + 12*1.50
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90 + 12*1.50
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania	Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar	Całkowity ciężar (kg)
1	-	1793,41
2	-	1859,76
3	-	2023,87
4	-	2420,33

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne

Nazwa	współrzędne x1 y1 x2 y2	Przyjęte zbrojenie □□(mm) / (cm)	Ał (cm2/m)	Ar (cm2/m)
-------	----------------------------	-------------------------------------	---------------	---------------

1/1-(1/2-) Ax Głównie	0,00	1,80	6,56	10,00	12,0 / 9,0	11,96 <	12,57
1/2- Ax Głównie	0,00	1,80	8,20	10,00	12,0 / 18,0	0,73 <	6,28
1/3-(1/5-) Ay Prostopadłe	7,79	1,80	8,20	2,21	12,0 / 9,0	11,42 <	12,57
1/4-(1/5-) Ay Prostopadłe	7,79	9,59	8,20	10,00	12,0 / 9,0	11,54 <	12,57
1/5- Ay Prostopadłe	0,00	1,80	8,20	10,00	12,0 / 18,0	1,38 <	6,28

Zbrojenie górne

Nazwa	współrzędne				Przyjęte zbrojenie	At	Ar
	x1	y1	x2	y2	□ (mm) / (cm)	(cm2/m)	(cm2/m)
1/1+(1/7+) Ax Głównie	6,15	1,80	6,56	2,21	16,0 / 6,0	17,46 <	33,51
1/2+(1/7+) Ax Głównie	6,15	9,59	6,56	10,00	16,0 / 6,0	27,97 <	33,51
1/3+(1/7+) Ax Głównie	5,33	1,80	8,20	10,00	16,0 / 12,0	13,92 <	16,76
1/4+(1/7+) Ax Głównie	0,00	1,80	0,82	10,00	16,0 / 12,0	0,25 <	16,76
1/5+(1/7+) Ax Głównie	0,82	1,80	8,20	2,62	16,0 / 12,0	1,46 <	16,76
1/6+(1/7+) Ax Głównie	0,82	9,18	8,20	10,00	16,0 / 12,0	1,55 <	16,76
1/7+ Ax Głównie	4,51	2,62	8,20	9,18	16,0 / 12,0	1,79 <	16,76
1/8+(1/13+) Ay Prostopadłe		5,74	1,80	6,97	3,03	12,0 / 7,0	11,91 <
1/9+(1/13+) Ay Prostopadłe		5,74	8,77	6,97	10,00	12,0 / 7,0	14,28 <
1/10+(1/13+) Ay Prostopadłe		0,00	1,80	0,82	10,00	12,0 / 14,0	0,64 <
1/11+(1/13+) Ay Prostopadłe		0,82	1,80	8,20	2,62	12,0 / 14,0	1,50 <
1/12+(1/13+) Ay Prostopadłe		0,82	9,18	8,20	10,00	12,0 / 14,0	1,49 <
1/13+ Ay Prostopadłe	4,51	2,62	8,20	9,18	12,0 / 14,0	1,82 <	8,08

2.67. POZ.8.6 Stropodach FILIGRAN

1. Płyta: Płyta18 - panel nr 18

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 2,0 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
górnych	d1 = 1,6 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m3)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pękania betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Wood & Armer
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys

- górna warstwa	: 0,30 (mm)
- dolna warstwa	: 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko

- górna warstwa	: X0
- dolna warstwa	: X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	0,00	1,80	6,30	1,80	6,30
2	6,30	1,80	8,20	1,80	1,90
3	8,20	1,80	8,20	10,00	8,20
4	8,20	10,00	6,30	10,00	1,90
5	6,30	10,00	0,00	10,00	6,30
6	0,00	10,00	0,00	1,80	8,20

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	8,20 / 0,24	0,00	5,90	—
9	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	1,80	—
11	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	5,90	—
13	liniowa	0,25 / 1,90	7,25	10,00	—
1	liniowa	0,50 / 0,50	3,00	5,90	—
2	liniowa	0,50 / 0,50	3,00	6,90	—
3	liniowa	0,50 / 0,50	3,00	7,90	—
4	liniowa	0,50 / 0,50	3,00	4,90	—
5	liniowa	0,50 / 0,50	3,00	3,90	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):				
	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
	0,00	13,28	0,00	1,11
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):				
	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):				
	0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00	
	0,00;0,00			

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/ powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	
	0,00/0,00			
Ax(-) (cm ² /m)	13,28/0,00	13,28/0,00	13,28/0,00	
	13,28/0,00			
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	
	0,00/0,00			
Ay(-) (cm ² /m)	1,11/0,00	1,11/0,00	1,11/0,00	
	1,11/0,00			

	SGU			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

	SGN			
Mx(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Mx(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(+) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
My(-) (kN*m/m)	0,00	0,00	0,00	0,00

Współrzędne (m)	0,00;0,00	0,00;0,00	0,00;0,00
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00

* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji

1.5.3. Przebiecie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)		d	h
	x	y		a	b		
P1	3,00	5,90	siła	0,50	0,50	-	-
P2	3,00	6,90	siła	0,50	0,50	-	-
P3	3,00	7,90	siła	0,50	0,50	-	-
P4	3,00	4,90	siła	0,50	0,50	-	-
P5	3,00	3,90	siła	0,50	0,50	-	-

Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)	Qdop / Q
	Q	Qdop	up	
P1	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P2	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P3	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P4	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1
P5	1,10	316,18	2,49	287,44 > 1

1.5.4. Ugięcie

|f(+)| = 1,1 (cm) <= fdop(+) = 3,0 (cm)

|f(-)| = 2,9 (cm) <= fdop(-) = 3,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

ax = 0,21 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,26 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolna warstwa

ax = 0,26 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,06 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	18 22	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	18 22	PZ=-1,40(kN/m2)
2	siła węzłowa	1457do1461	FZ=-1,00(kN)
12	(ES) jednorodne	18 22	PZ=-0,72(kN/m2)

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.10
SGN/ 2	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 3	1*0.90 + 2*1.10
SGN/ 4	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 5	1*1.10 + 2*1.10 + 12*1.50

SGN/ 6	1*1.10 + 2*0.90 + 12*1.50
SGN/ 7	1*0.90 + 2*1.10 + 12*1.50
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90 + 12*1.50
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania

Asortyment zbrojenia
Średnica / CiężarCałkowity ciężar
(kG)

1	-	1998,70
2	-	2085,20
3	-	2229,17
4	-	2771,68

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne

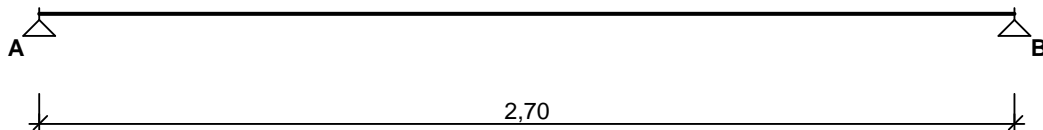
Nazwa	współrzędne		x2	y2	Przyjęte zbrojenie □□(mm) / (cm)	At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
	x1	y1					
1/1-(1/2-) Ax Głównie	0,00	1,80	6,56	10,00	12,0 / 8,0	13,57 <	14,14
1/2- Ax Głównie	0,00	1,80	8,20	10,00	12,0 / 16,0	0,75 <	7,07
1/3-(1/5-) Ay Prostopadłe	7,79	1,80	8,20	2,21	12,0 / 7,0	15,17 <	16,16
1/4-(1/5-) Ay Prostopadłe	7,79	9,59	8,20	10,00	12,0 / 7,0	15,20 <	16,16
1/5- Ay Prostopadłe	0,00	1,80	8,20	10,00	12,0 / 14,0	1,44 <	8,08

Zbrojenie górne

Nazwa	współrzędne		x2	y2	Przyjęte zbrojenie □ (mm) / (cm)	At (cm2/m)	Ar (cm2/m)
	x1	y1					
1/1+(1/7+) Ax Głównie	5,74	1,80	6,97	3,03	16,0 / 6,0	18,59 <	33,51
1/2+(1/7+) Ax Głównie	5,74	8,77	6,97	10,00	16,0 / 6,0	27,08 <	33,51
1/3+(1/7+) Ax Głównie	5,33	1,80	8,20	10,00	16,0 / 12,0	14,46 <	16,76
1/4+(1/7+) Ax Głównie	0,00	1,80	0,82	10,00	16,0 / 12,0	0,25 <	16,76
1/5+(1/7+) Ax Głównie	0,82	1,80	8,20	2,62	16,0 / 12,0	1,48 <	16,76
1/6+(1/7+) Ax Głównie	0,82	9,18	8,20	10,00	16,0 / 12,0	1,48 <	16,76
1/7+ Ax Głównie	4,51	2,62	8,20	9,18	16,0 / 12,0	1,67 <	16,76
1/8+(1/13+) Ay Prostopadłe	5,74	1,80	6,97	3,03	12,0 / 7,0	14,23 <	14,23
1/9+(1/13+) Ay Prostopadłe	5,74	8,77	6,97	10,00	12,0 / 7,0	13,94 <	13,94
1/10+(1/13+) Ay Prostopadłe	0,00	1,80	0,82	10,00	12,0 / 14,0	0,61 <	0,61
1/11+(1/13+) Ay Prostopadłe	0,82	1,80	8,20	2,62	12,0 / 14,0	1,63 <	1,63
1/12+(1/13+) Ay Prostopadłe	0,82	9,18	8,20	10,00	12,0 / 14,0	1,63 <	1,63
1/13+ Ay Prostopadłe	4,51	2,62	8,20	9,18	12,0 / 14,0	1,47 <	8,08

2.68. POZ.9.1 Konstrukcja pod agregat

SCHEMAT BELKI



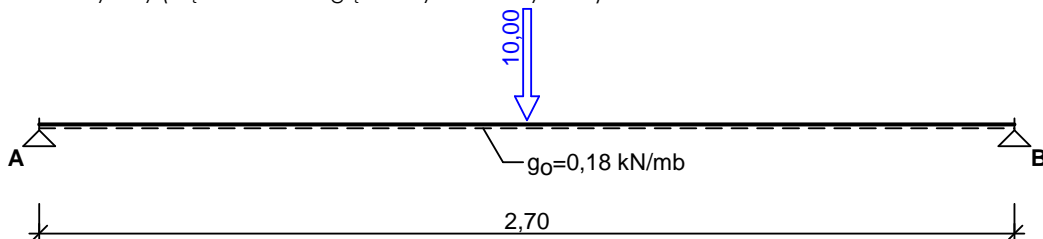
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\square_f = 1,15$)

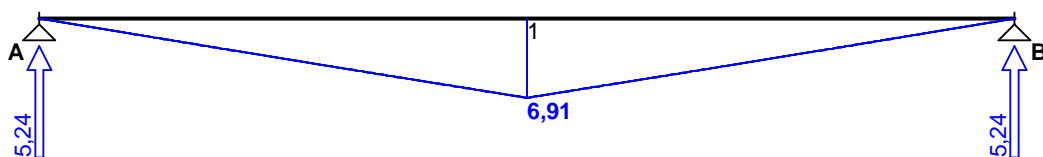
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



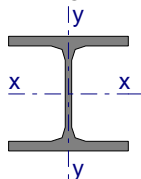
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: HE 100 A

$A_v = 4,80 \text{ cm}^2$, $m = 16,7 \text{ kg/m}$

$J_x = 349 \text{ cm}^4$, $J_y = 134 \text{ cm}^4$, $J_\square = 2581 \text{ cm}^6$, $J_\square = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 72,8 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\square_p = 1,070$)

$M_R = 16,75 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 59,86 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,35 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\square_L = 0,922$

Moment maksymalny $M_{\max} = 6,91 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\square_L \cdot M_R) = 0,448 < 1$

Nośność na ścinaniePrzekrój $z = 2,70$ mMaksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -5,24$ kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,088 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

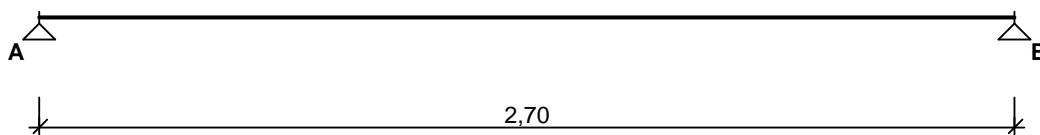
$$V_{\max} = (-)5,24 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \quad \square \quad \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój $z = 1,35$ mUgięcie maksymalne $f_{k,\max} = 5,14$ mmUgięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 7,71$ mm

$$f_{k,\max} = 5,14 \text{ mm} < f_{gr} = 7,71 \text{ mm} \quad (66,7\%)$$

2.69. POZ.9.2 Konstrukcja pod agregat

SCHEMAT BELKI



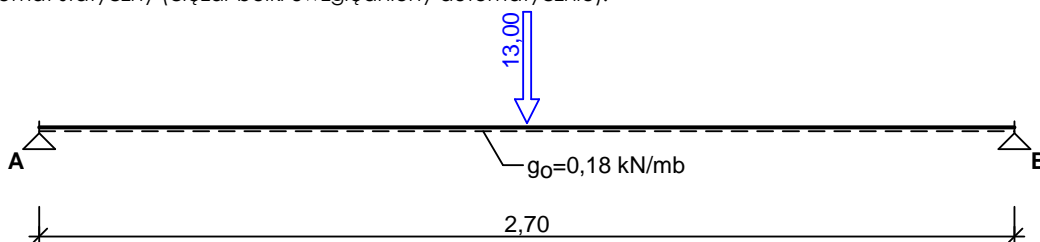
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\square_f = 1,15$)

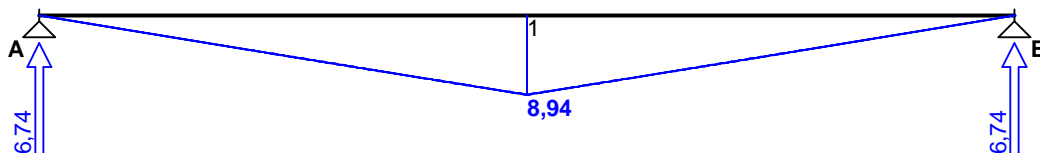
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



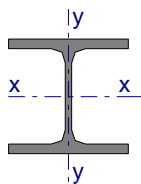
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: HE 100 A

$A_v = 4,80 \text{ cm}^2$, $m = 16,7 \text{ kg/m}$

$J_x = 349 \text{ cm}^4$, $J_y = 134 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 2581 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 72,8 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\square_p = 1,070$)

$M_R = 16,75 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 59,86 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,35 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\square_L = 0,922$

Moment maksymalny $M_{\max} = 8,94 \text{ kNm}$

$(52) \quad M_{\max} / (\square_L \cdot M_R) = 0,579 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 6,74 \text{ kN}$

$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,113 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 6,74 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN}$ \square warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,35 \text{ m}$

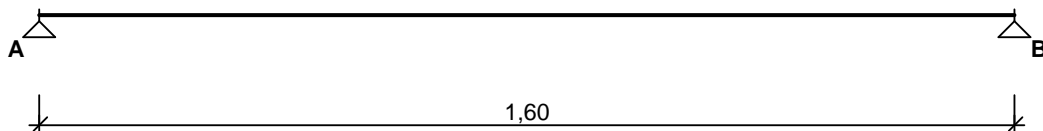
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 6,64 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 7,71 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 6,64 \text{ mm} < f_{gr} = 7,71 \text{ mm} \quad (86,0\%)$

2.70. POZ.9.3 Konstrukcja pod agregat

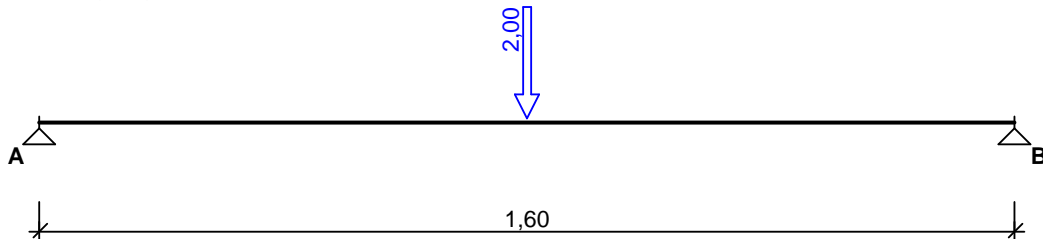
SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\square_f = 1,15$)

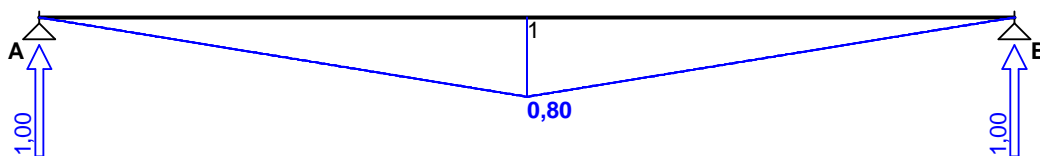
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

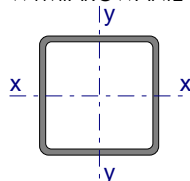
Momenty zginające [kNm]:

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: 60x60x3,0

 $A_v = 3,42 \text{ cm}^2$, $m = 5,29 \text{ kg/m}$ $J_x = 36,2 \text{ cm}^4$, $J_y = 36,2 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 0,00 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 56,9 \text{ cm}^4$, $W_x = 12,1 \text{ cm}^3$

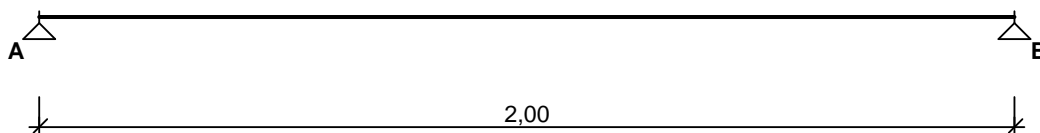
Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 1 ($\square_p = 1,105$) $M_R = 2,87 \text{ kNm}$

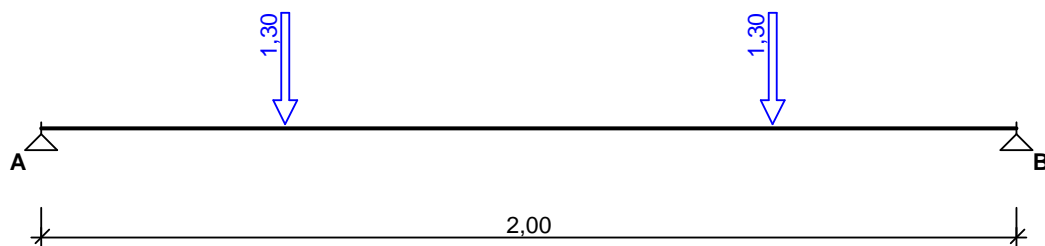
- ścinanie: klasa przekroju 1

 $V_R = 42,65 \text{ kN}$ Nośność na zginaniePrzekrój $z = 0,80 \text{ m}$ Współczynnik zwichrzenia $\square_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 0,80 \text{ kNm}$ $(52) \quad M_{\max} / (\square_L \cdot M_R) = 0,278 < 1$ Nośność na ścinaniePrzekrój $z = 0,00 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 1,00 \text{ kN}$ $(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,023 < 1$ Nośność na zginanie ze ścinaniem $V_{\max} = 1,00 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 12,79 \text{ kN}$ \square warunek niemiarodajnyStan graniczny użytkowaniaPrzekrój $z = 0,80 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 2,00 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 4,57 \text{ mm}$ $f_{k,\max} = 2,00 \text{ mm} < f_{gr} = 4,57 \text{ mm} \quad (43,7\%)$

2.71. POZ.9.4 Konstrukcja pod agregat

SCHEMAT BELKI**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek P1: Przypadek 1 ($\square_f = 1,15$)

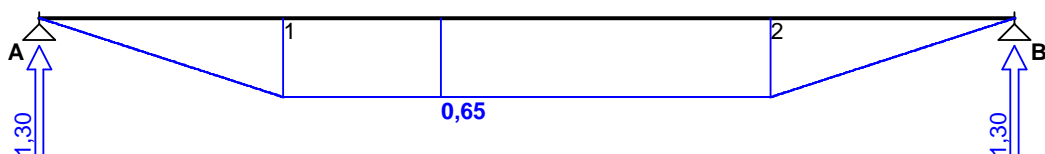
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



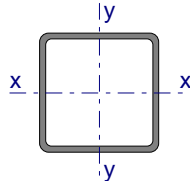
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 60x60x3,0

 $A_v = 3,42 \text{ cm}^2$, $m = 5,29 \text{ kg/m}$ $J_x = 36,2 \text{ cm}^4$, $J_y = 36,2 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 0,00 \text{ cm}^4$, $J_{\square} = 56,9 \text{ cm}^4$, $W_x = 12,1 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\square_p = 1,105$) $M_R = 2,87 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

 $V_R = 42,65 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,82 \text{ m}$ Współczynnik zwichrzenia $\square_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 0,65 \text{ kNm}$ $(52) \quad M_{\max} / (\square_L \cdot M_R) = 0,226 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 1,30 \text{ kN}$ $(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,030 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

 $V_{\max} = 1,30 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 12,79 \text{ kN} \quad \square \quad \text{warunek niemiarodajny}$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,00 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,49 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 5,71 \text{ mm}$ $f_{k,\max} = 3,49 \text{ mm} < f_{gr} = 5,71 \text{ mm} \quad (61,1\%)$