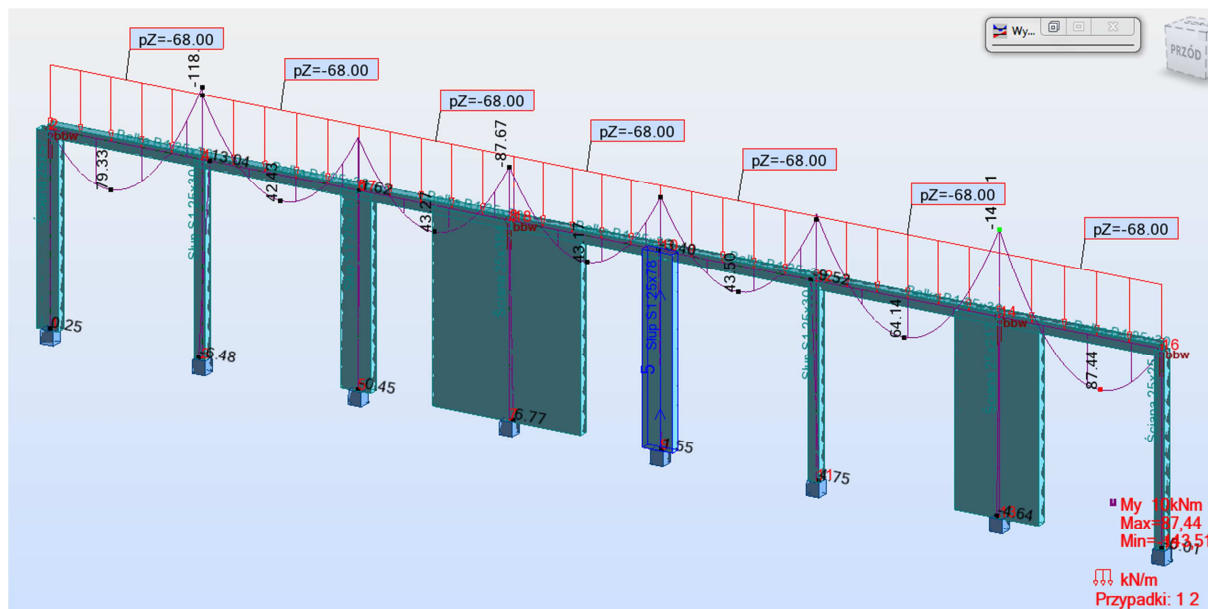


OBLICZENIA BUDYNKU PRZEDSZKOLA

BELKA B1



2 Belka: Belka B1

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,57	3,51	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,94$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,51 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	3,50	0,78
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,04$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyt			

2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,78	1,60	3,84
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,91$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	3,84	1,60	0,78
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,91$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,78	3,50	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,04$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,30	3,51	2,17
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,74$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,51 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	2,17	3,00	0,25
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,21$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,00 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Opcje obliczeniowe:

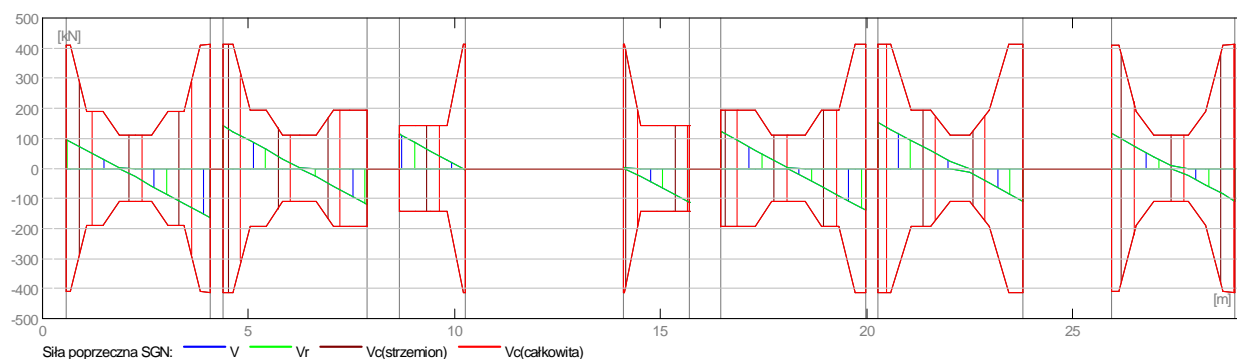
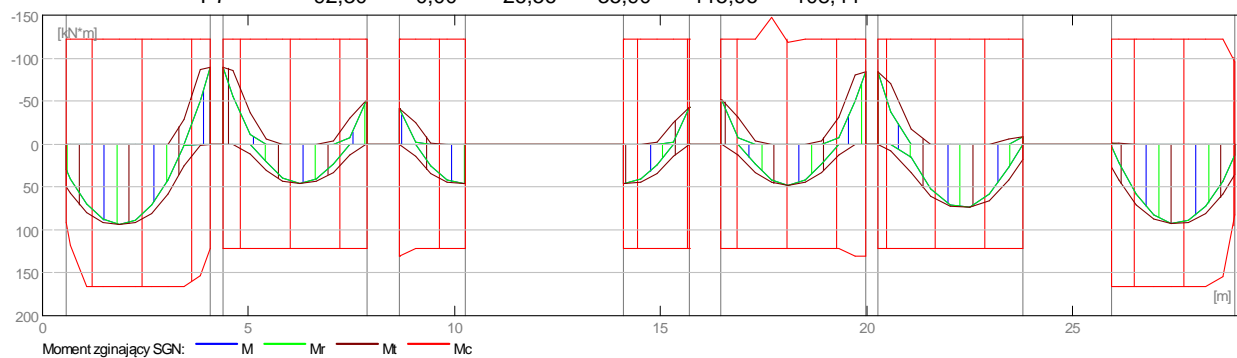
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia :

dolna	$c = 3,0$ (cm)
boczna	$c1 = 3,0$ (cm)
górna	$c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

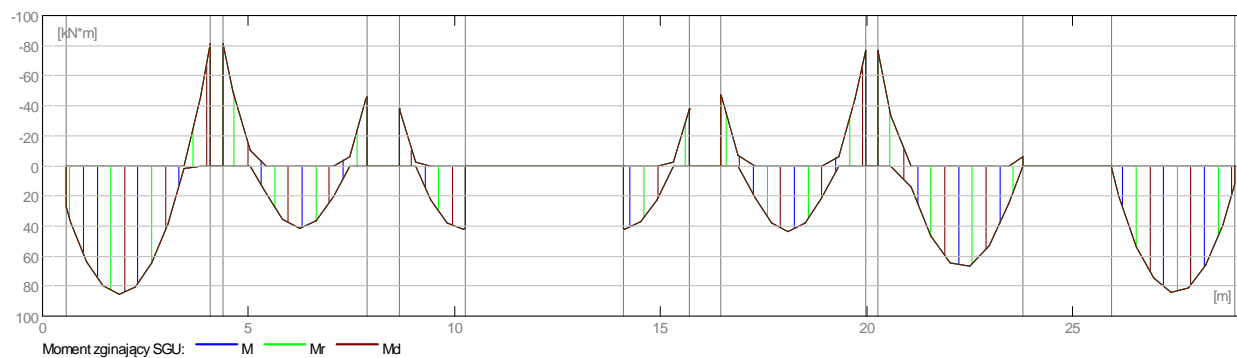
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtrmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	93,91	-0,00	49,65	-89,36	97,21	-164,96
P2	45,85	-6,33	-89,74	-50,77	141,69	-120,11
P3	46,38	-1,42	-41,72	46,38	114,82	-4,86
P4	46,17	-1,62	46,17	-41,97	4,75	-114,85
P5	47,83	-3,94	-51,85	-84,25	121,99	-139,81
P6	73,14	-0,00	-84,86	18,51	153,38	-108,80
P7	92,30	-0,00	26,56	35,90	115,96	-108,44



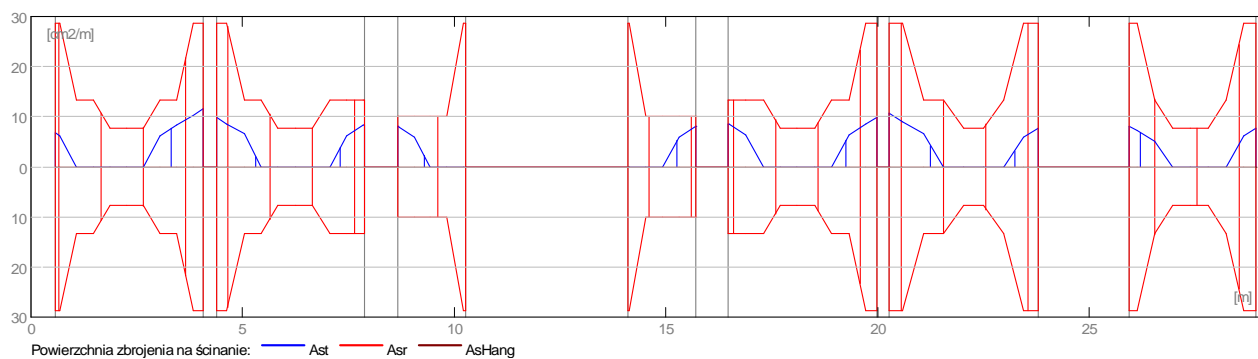
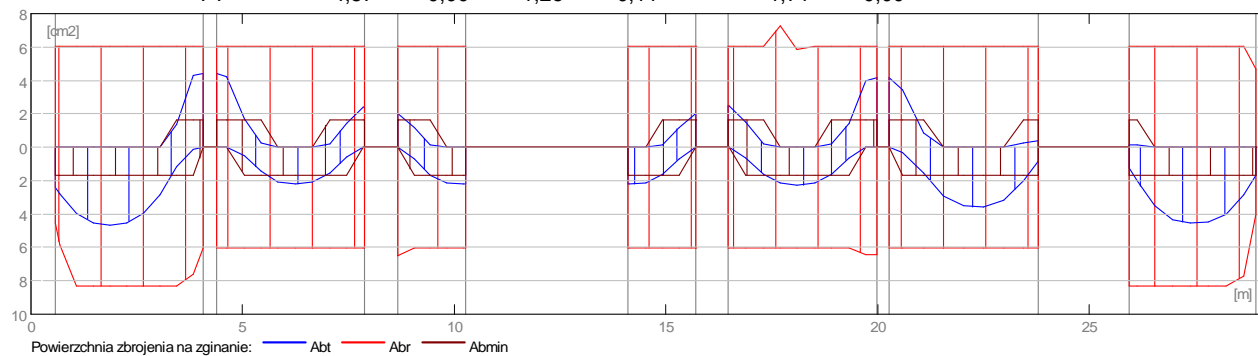
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtrmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	85,37	0,00	26,89	-81,24	88,37	-149,97
P2	41,68	0,00	-81,58	-46,15	128,81	-109,19
P3	42,16	0,00	-37,93	41,63	104,38	-4,42
P4	41,97	0,00	41,44	-38,16	4,32	-104,41
P5	43,48	0,00	-47,14	-76,59	110,90	-127,10
P6	66,49	0,00	-77,14	-6,03	139,43	-98,91
P7	83,91	0,00	1,13	11,60	105,42	-98,58



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

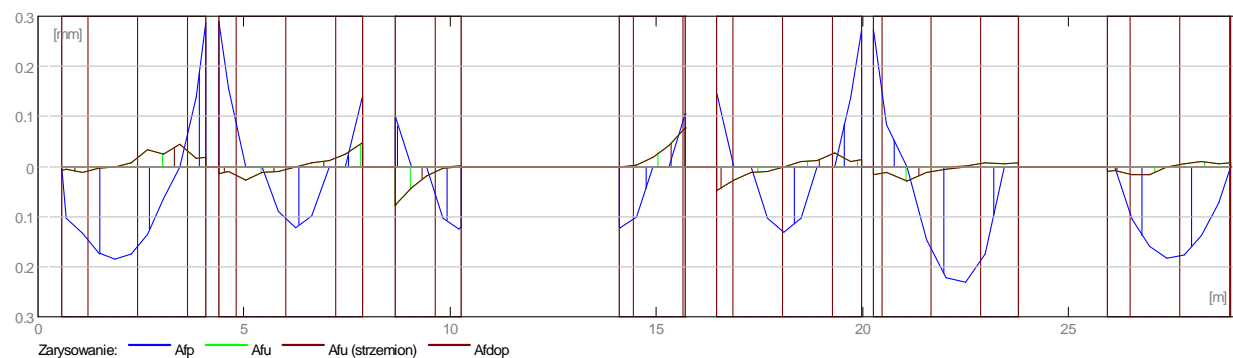
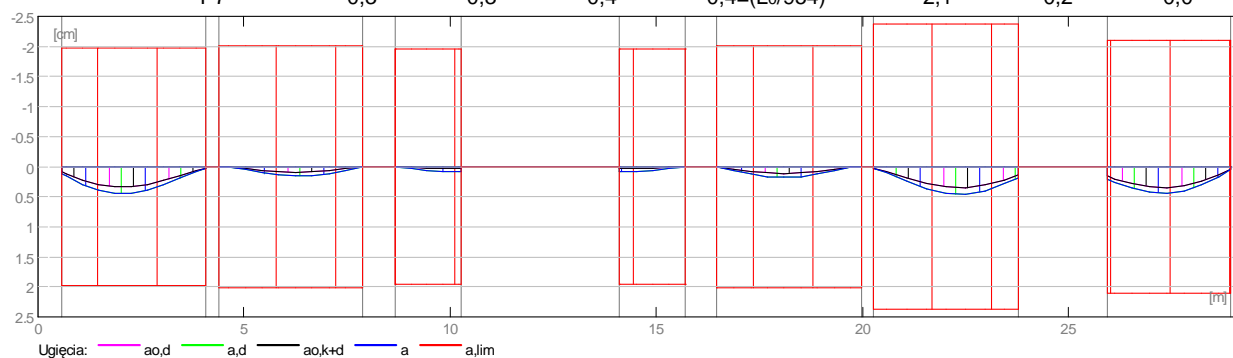
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	4,65	0,00	2,39	0,00	0,00	4,41
P2	2,20	0,00	0,00	4,43	0,00	2,44
P3	2,23	0,00	0,00	2,00	2,23	0,00
P4	2,22	0,00	2,22	0,00	0,00	2,01
P5	2,30	0,00	0,00	2,50	0,00	4,15
P6	3,57	0,00	0,00	4,18	0,87	0,38
P7	4,57	0,00	1,26	0,11	1,71	0,00



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	0,3	0,3	0,4	0,4=(L ₀ /904)	2,0	0,3	0,0
P2	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /2529)	2,0	0,3	0,0
P3	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /4895)	2,0	0,1	0,1
P4	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /4936)	2,0	0,1	0,1
P5	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /2261)	2,0	0,3	0,0
P6	0,3	0,3	0,5	0,5=(L ₀ /1035)	2,4	0,3	0,0
P7	0,3	0,3	0,4	0,4=(L ₀ /954)	2,1	0,2	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,57 do 4,08 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 8,86$ od 0,20 do 9,06

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)
- szpilki 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,38 do 7,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 12,00$ od 0,03 do 11,82

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 8,66 do 10,26 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 12,00$ od 8,27 do 20,26
 2 $\phi 12$ $l = 4,03$ od 0,20 do 4,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 14,10 do 15,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

2.5.5 P5 : Przęsło od 16,48 do 19,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 7,36$ od 10,92 do 18,28

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

szpilki 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

2.5.6 P6 : Przęsło od 20,28 do 23,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 2 $\phi 12$ $l = 4,21$ od 24,87 do 29,07
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 12,00$ od 17,38 do 29,17

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 56 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

2.5.7 P7 : Przęsło od 25,95 do 28,95 (m)

Zbrojenie podłużne:

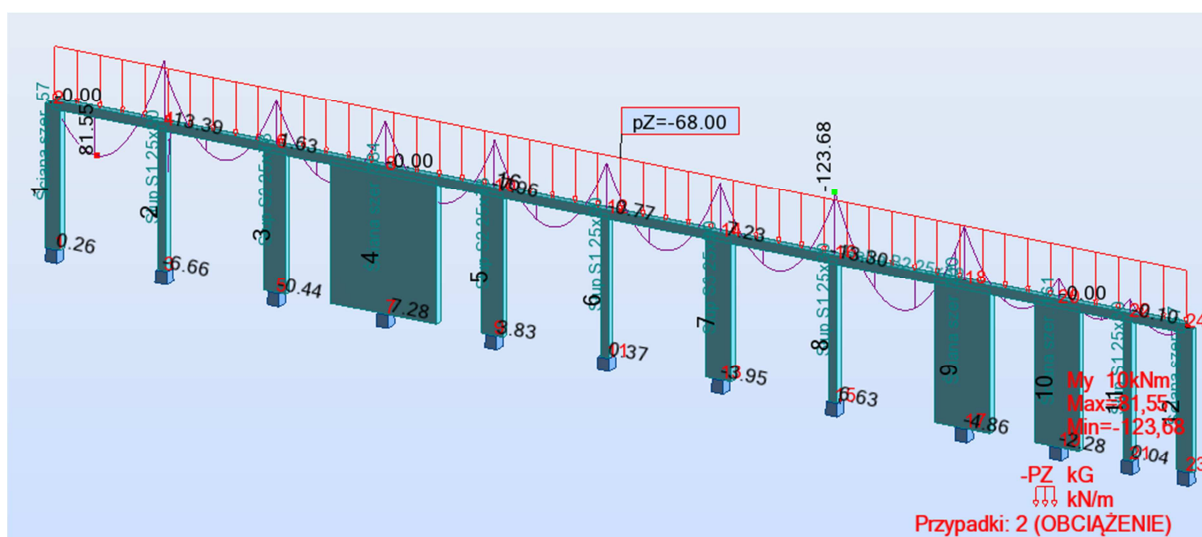
- dolne (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 9,86$ od 19,47 do 29,16

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 46 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 4*0,15 + 4*0,26 + 4*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 46 $\phi 8$
 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 4*0,15 + 4*0,26 + 4*0,15 + 5*0,07$ (m)

BELKA B2



2 Belka: Belka B2

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,57	3,51	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,94$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,51 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	3,50	0,78
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,04$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,78	1,60	3,84
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,91$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	3,84	1,60	0,78
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,91$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,78	3,50	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,04$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,30	3,50	0,90
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,10$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,90	3,50	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,10$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,30	3,50	2,00
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,50 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	2,00	1,60	1,61
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,40$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 56,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	1,61	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,55$ (m)				

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
 25,0 x 56,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.11	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	0,30	1,60	0,57
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,03$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 56,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			

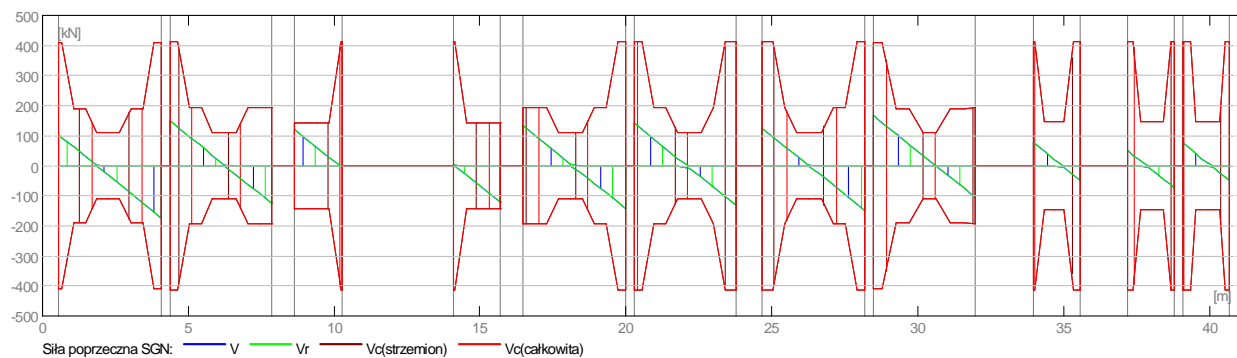
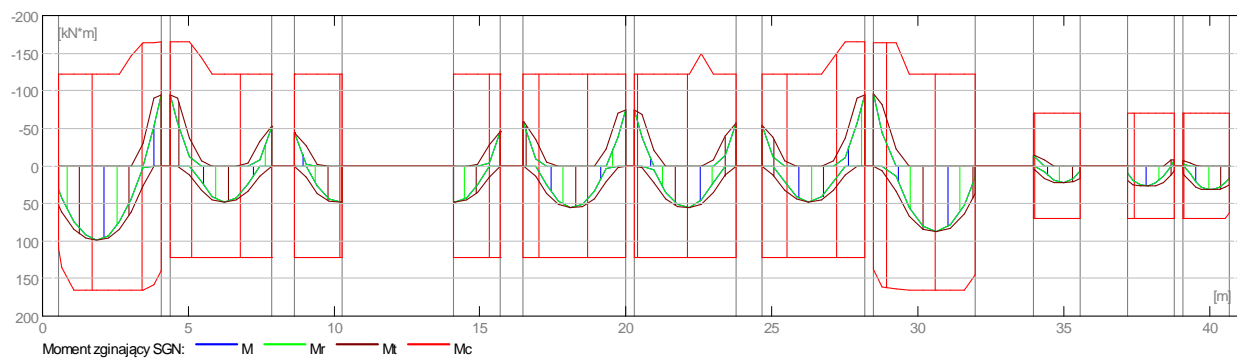
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

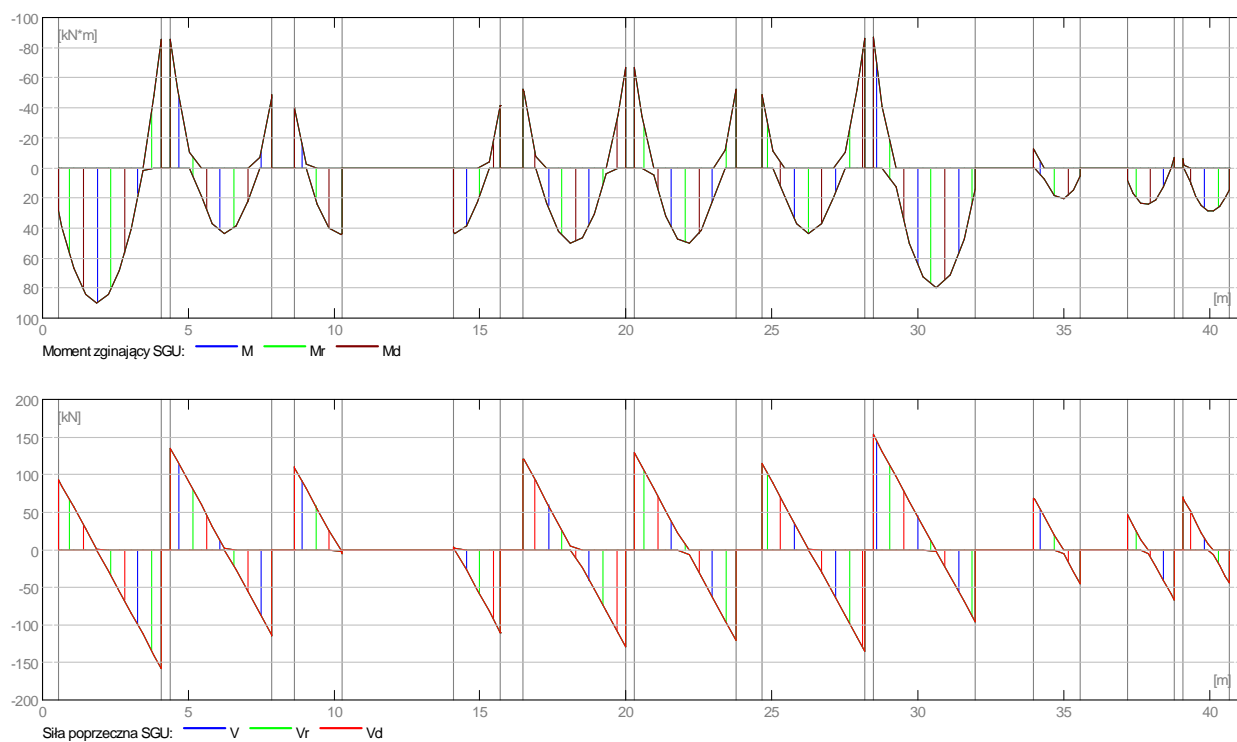
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	98,65	-0,00	52,16	-93,87	102,12	-173,29
P2	48,16	-6,65	-94,27	-53,36	148,83	-126,19
P3	48,82	-1,51	-43,92	48,82	120,73	-4,99
P4	47,96	-2,31	47,96	-45,32	4,55	-121,09
P5	55,36	-0,00	-57,77	-73,73	133,32	-141,70
P6	55,50	-0,00	-73,73	-57,56	141,86	-133,16
P7	47,73	-6,25	-53,95	-95,01	126,05	-148,97
P8	87,75	-0,00	-95,85	36,33	169,01	-106,01
P9	22,70	-0,00	-14,04	16,42	75,95	-49,38
P10	26,83	-0,00	19,35	-7,72	52,18	-73,15
P11	31,35	-0,27	9,33	25,39	77,21	-48,12



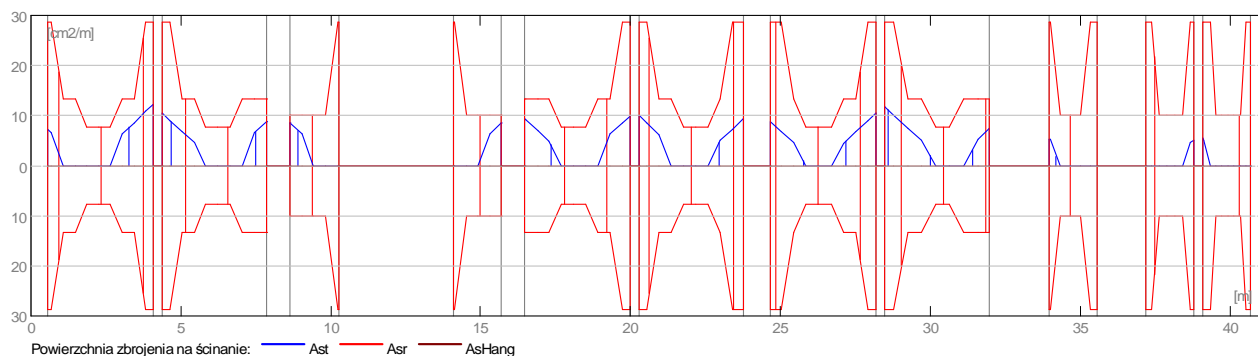
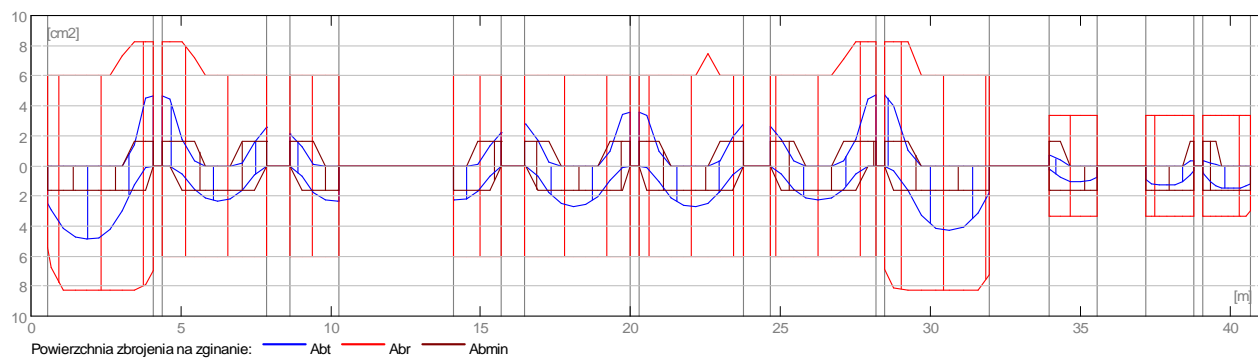
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	89,68	0,00	28,25	-85,34	92,84	-157,54
P2	43,78	0,00	-85,70	-48,51	135,30	-114,72
P3	44,38	0,00	-39,92	43,82	109,76	-4,54
P4	43,60	0,00	43,06	-41,20	4,14	-110,09
P5	50,33	0,00	-52,52	-67,03	121,20	-128,82
P6	50,46	0,00	-67,02	-52,33	128,96	-121,06
P7	43,39	0,00	-49,05	-86,37	114,59	-135,43
P8	79,77	0,00	-87,13	13,80	153,65	-96,37
P9	20,64	0,00	-12,77	5,77	69,05	-44,89
P10	24,39	0,00	8,47	-7,00	47,43	-66,50
P11	28,50	0,00	-6,01	15,01	70,19	-43,75



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

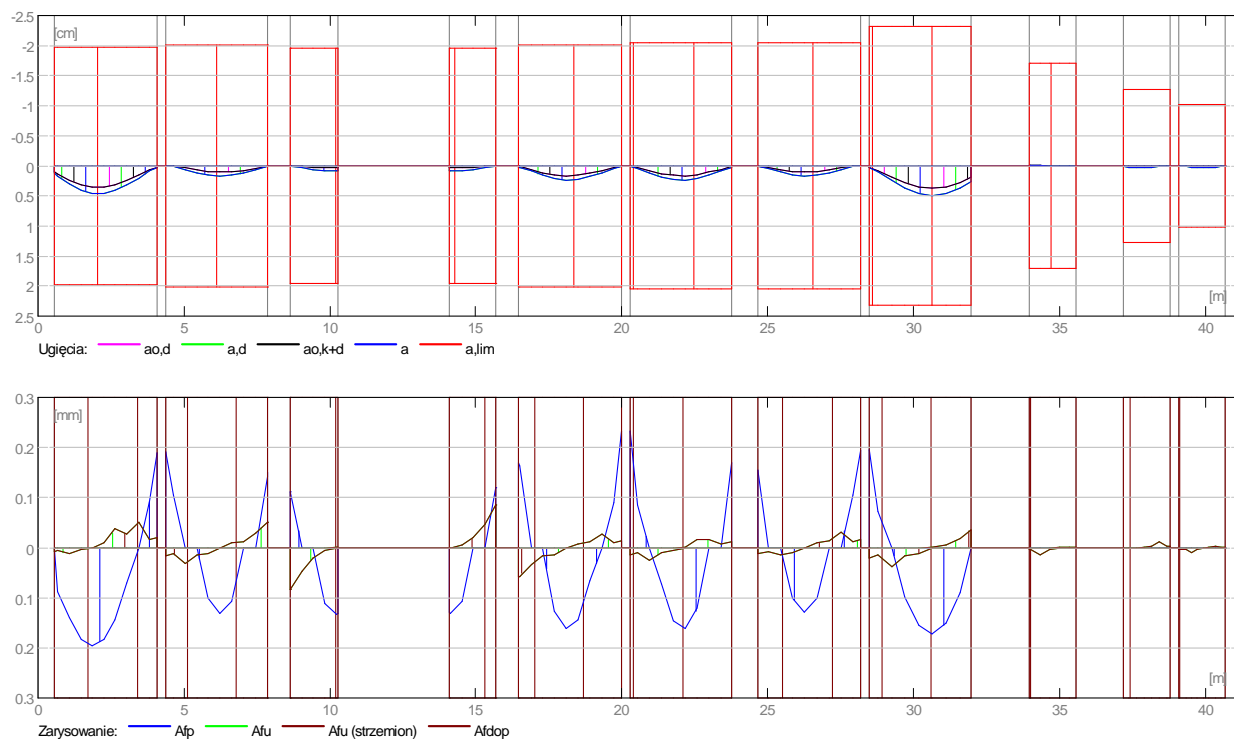
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	4,90	0,00	2,51	0,00	0,00	4,65
P2	2,31	0,00	0,00	4,67	0,00	2,57
P3	2,35	0,00	0,00	2,10	2,35	0,00
P4	2,30	0,00	2,30	0,00	0,00	2,17
P5	2,67	0,00	0,00	2,79	0,00	3,60
P6	2,68	0,00	0,00	3,60	0,00	2,78
P7	2,29	0,00	0,00	2,60	0,00	4,71
P8	4,33	0,00	0,00	4,75	1,73	0,00
P9	1,07	0,00	0,24	0,66	0,77	0,00
P10	1,27	0,00	0,91	0,00	0,31	0,35
P11	1,49	0,00	0,43	0,30	1,20	0,00



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	0,4	0,4	0,5	0,5=(L ₀ /858)	2,0	0,2	0,1
P2	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /2368)	2,0	0,2	0,1
P3	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /4640)	2,0	0,1	0,1
P4	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /4808)	2,0	0,1	0,1
P5	0,2	0,2	0,2	0,2=(L ₀ /1693)	2,0	0,2	0,1
P6	0,2	0,2	0,2	0,2=(L ₀ /1707)	2,1	0,2	0,0
P7	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /2484)	2,1	0,2	0,0
P8	0,4	0,4	0,5	0,5=(L ₀ /944)	2,3	0,2	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L ₀ /19884)	-1,7	0,0	0,0
P10	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /9978)	1,3	0,0	0,0
P11	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /7768)	1,0	0,0	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,57 do 4,08 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))

3	φ16	l = 8,62	od 0,04	do 8,66
2	φ12	l = 4,00	od 0,30	do 4,30

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona	56	φ8	l = 1,31
e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07 (m)			
szpilki	56	φ8	l = 1,31
e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07 (m)			

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,38 do 7,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))

3	φ16	l = 12,00	od 0,03	do 11,82
2	φ12	l = 3,00	od 2,72	do 5,72

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona	56	φ8	l = 1,31
e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07 (m)			
szpilki	56	φ8	l = 1,31
e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07 (m)			

2.5.3 P3 : Przęsło od 8,66 do 10,26 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))

3	φ16	l = 8,62	od 7,87	do 16,48
---	-----	----------	---------	----------
- podporowe (A-IIIN (B500SP))

2	φ12	l = 3,00	od 26,82	do 29,82
---	-----	----------	----------	----------

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona	28	φ8	l = 1,31
e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07 (m)			

szpilki 28 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 14,10 do 15,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 12,00$ od 11,02 do 23,02

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 28 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 5*0,20 + 5*0,07$ (m)

szpilki 28 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 5*0,20 + 5*0,07$ (m)

2.5.5 P5 : Przęsło od 16,48 do 19,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 8,95$ od 15,68 do 24,63

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

szpilki 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

2.5.6 P6 : Przęsło od 20,28 do 23,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

2.5.7 P7 : Przęsło od 24,68 do 28,18 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 9,55$ od 23,83 do 33,38

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

szpilki 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

2.5.8 P8 : Przęsło od 28,48 do 31,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
2 ϕ 12 $l = 4,00$ od 28,27 do 32,27

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 56 ϕ 8 $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,15 + 4*0,26 + 5*0,15 + 5*0,07$ (m)

2.5.9 P9 : Przęsło od 33,98 do 35,57 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,59$ od 32,58 do 41,16
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 12,00$ od 22,11 do 34,10

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

2.5.10 P10 : Przęsło od 37,18 do 38,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

2.5.11 P11 : Przęsło od 39,08 do 40,67 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,38$ od 33,00 do 41,17

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 28 $\phi 8$ $l = 1,31$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

BELKA B5



2 Belka: Belka B5

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	3,65	0,45
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,00$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,65 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,45	3,55	0,45
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,00$ (m)			

Przekrój od 0,00 do 3,55 (m)
25,0 x 50,0 (cm)
Bez lewej płyty
Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,45	3,45	0,25
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,80$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,45 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

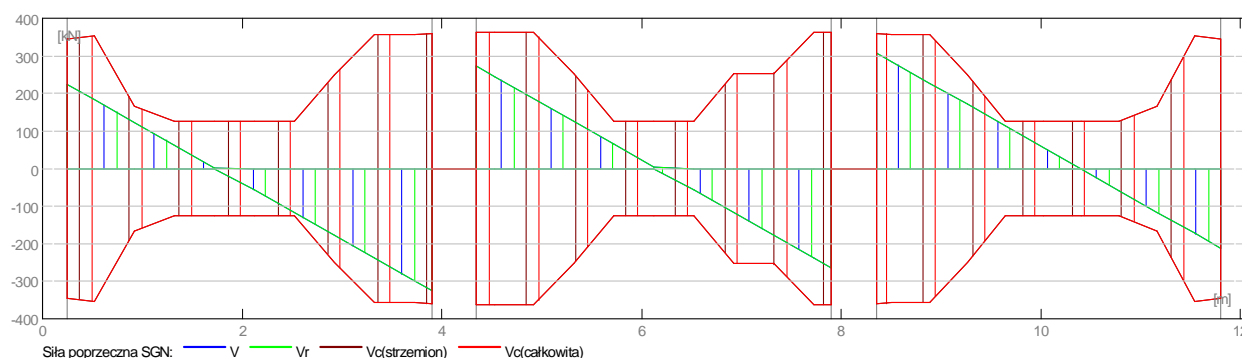
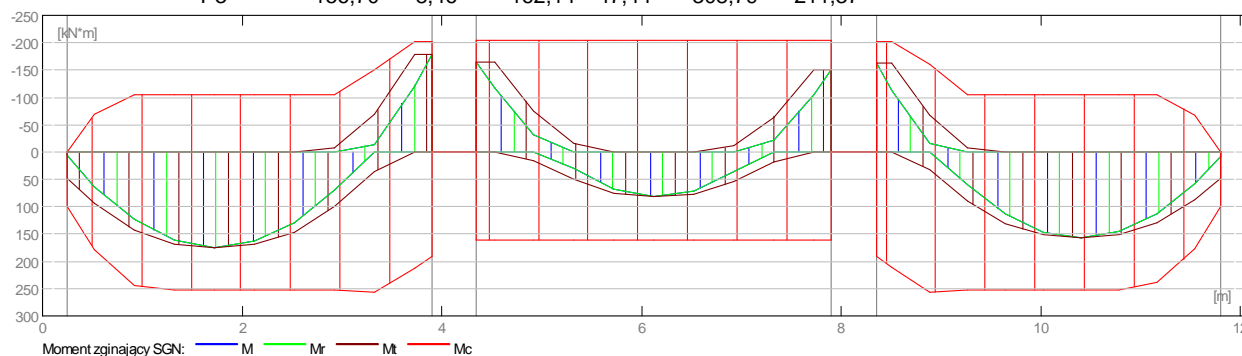
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

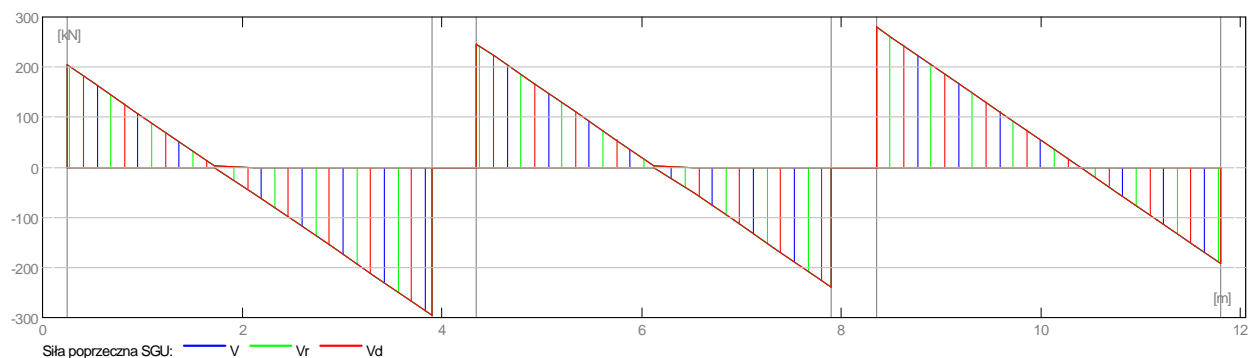
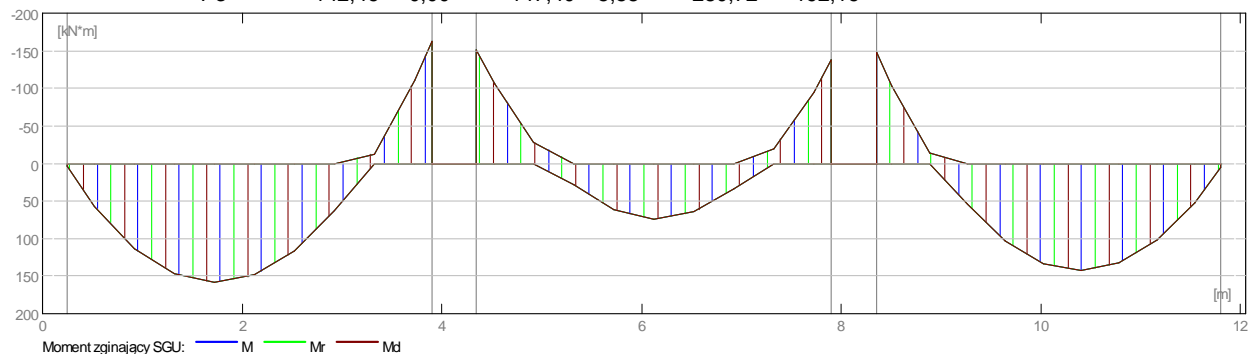
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	174,57	-7,17	48,06	-179,23	225,06	-325,26
P2	81,88	-15,90	-165,60	-151,61	271,56	-263,68
P3	156,70	-8,46	-162,14	47,44	308,79	-211,37



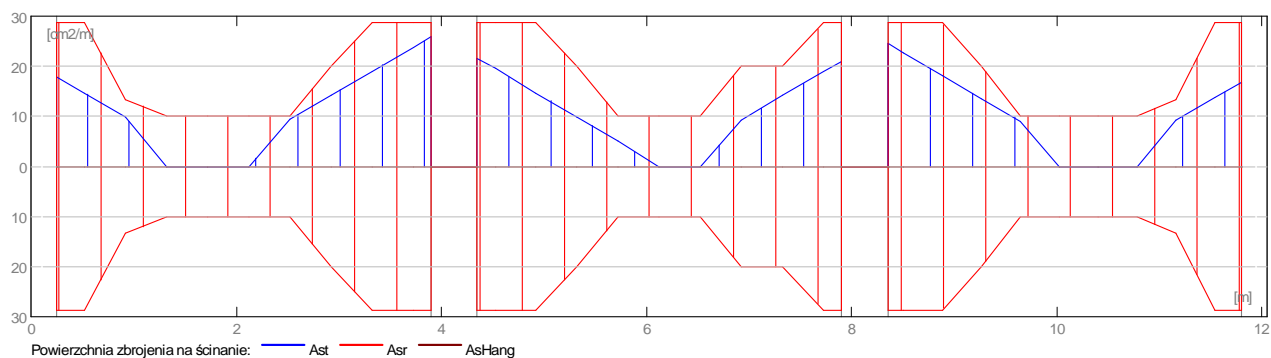
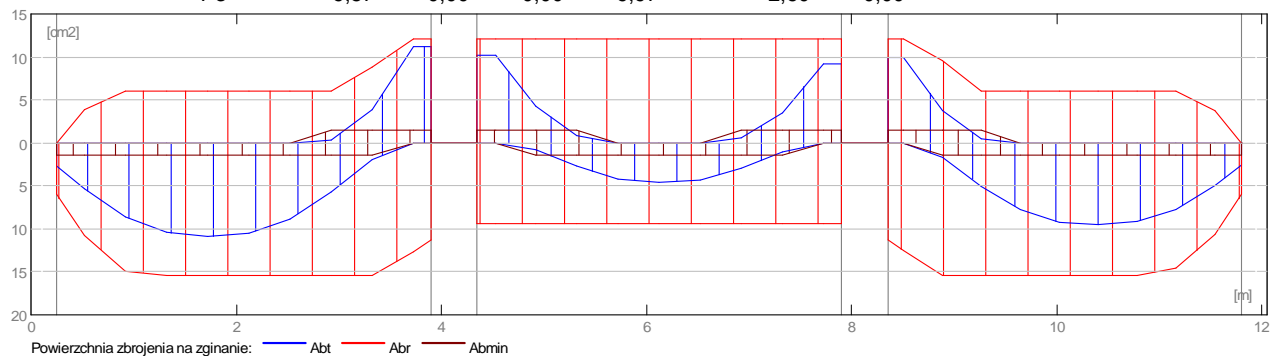
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtnaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	158,70	0,00	3,66	-162,93	204,60	-295,69
P2	74,44	0,00	-150,54	-137,83	246,87	-239,71
P3	142,46	0,00	-147,40	5,58	280,72	-192,16



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

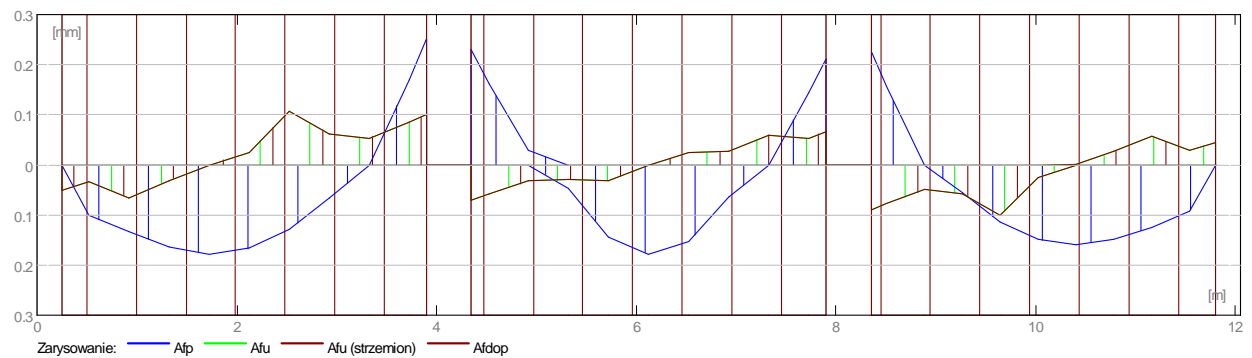
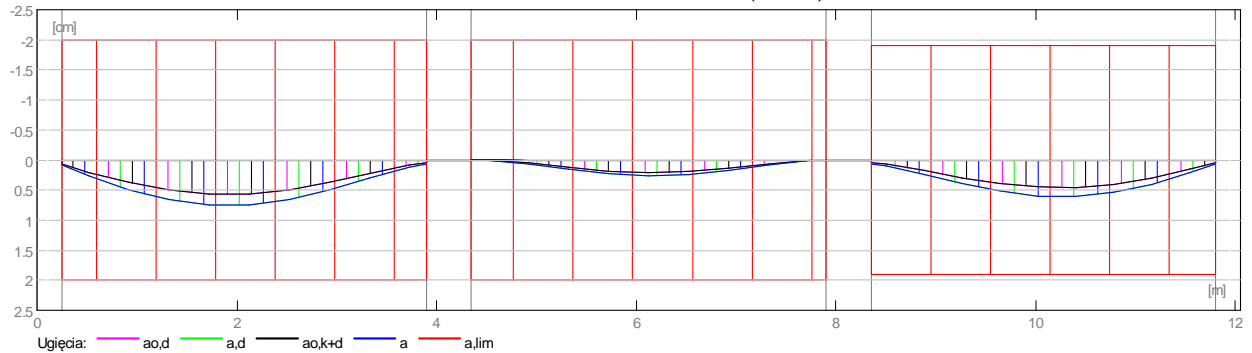
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	10,90	0,00	2,64	0,00	0,00	11,26
P2	4,63	0,00	0,00	10,23	0,00	9,21
P3	9,57	0,00	0,00	9,97	2,60	0,00



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	0,6	0,6	0,8	$0,8=(L_0/532)$	2,0	0,3	0,1
P2	0,2	0,2	0,3	$0,3=(L_0/1555)$	2,0	0,2	0,1
P3	0,5	0,5	0,6	$0,6=(L_0/629)$	1,9	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 20$ $l = 11,95$ od 0,05 do 12,00

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 62 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 4*0,15 + 8*0,20 + 5*0,10 + 8*0,07$ (m)
szpilki 62 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 4*0,15 + 8*0,20 + 5*0,10 + 8*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,35 do 7,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 11,95$ od 0,05 do 12,00
3 $\phi 16$ $l = 6,33$ od 2,98 do 9,32

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 68 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,10 + 7*0,20 + 5*0,10 + 8*0,07$ (m)
szpilki 68 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,10 + 7*0,20 + 5*0,10 + 8*0,07$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 8,35 do 11,80 (m)

Zbrojenie podłużne:

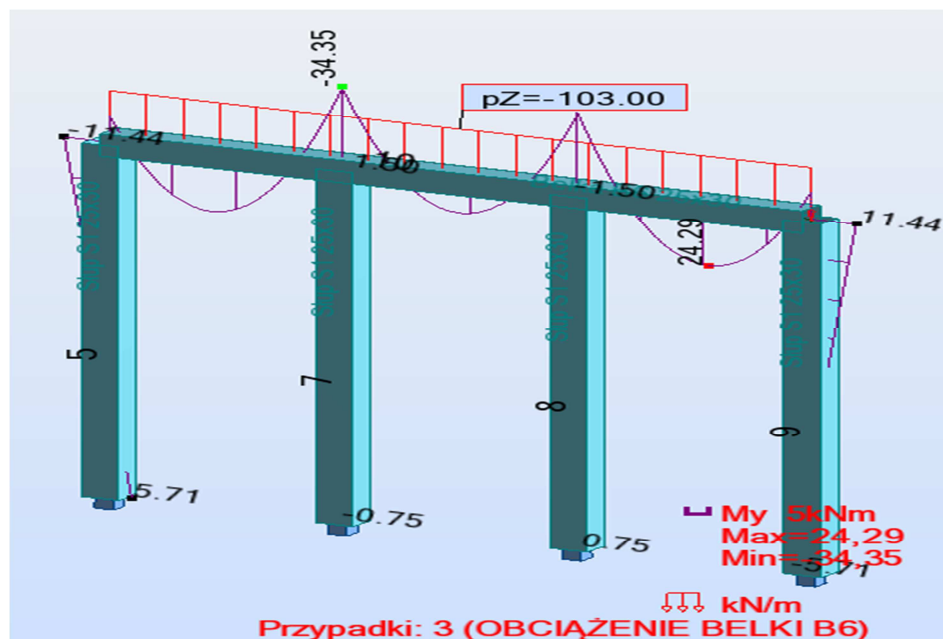
Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona 60 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,10 + 7*0,20 + 4*0,15 + 5*0,07$ (m)

szpilki 60 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 8*0,07 + 5*0,10 + 7*0,20 + 4*0,15 + 5*0,07$ (m)

BELKA B6



2 Belka: Belka B6

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)

25,0 x 30,0 (cm)

Bez lewej płyty

Bez prawej płyty

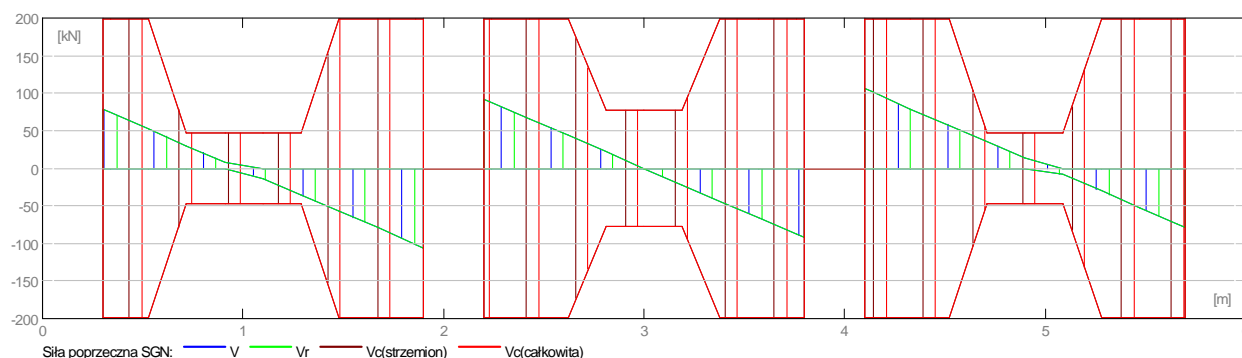
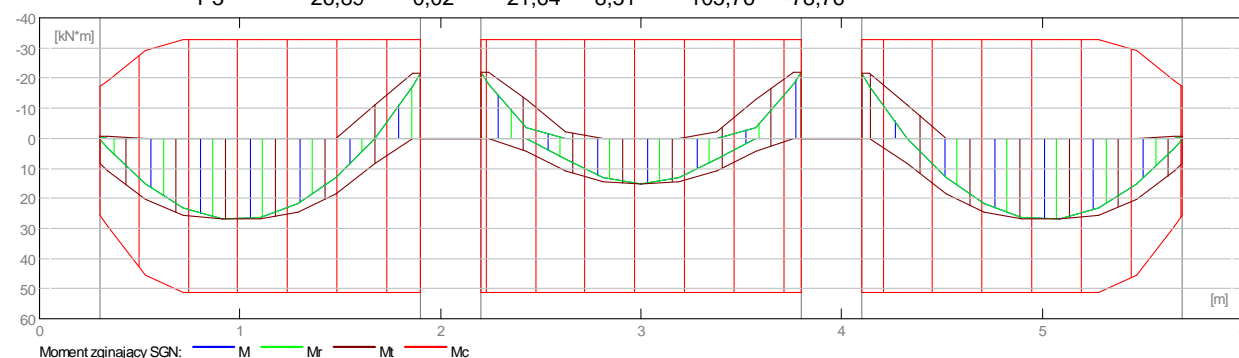
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

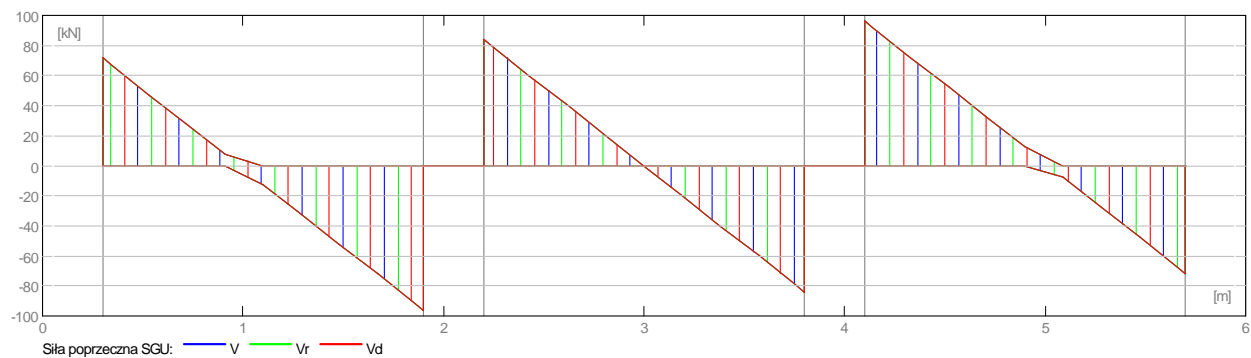
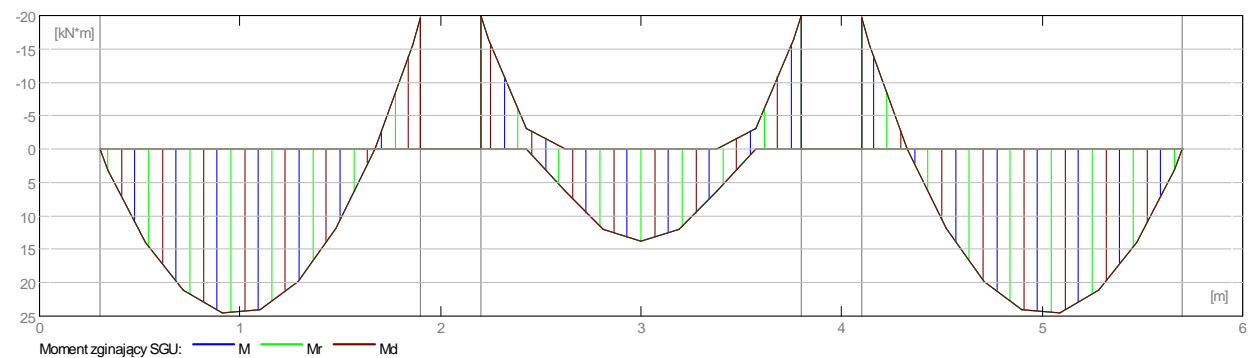
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	26,89	-0,02	8,51	-21,64	78,76	-105,76
P2	15,26	-2,22	-21,99	-21,99	92,26	-92,26
P3	26,89	-0,02	-21,64	8,51	105,76	-78,76



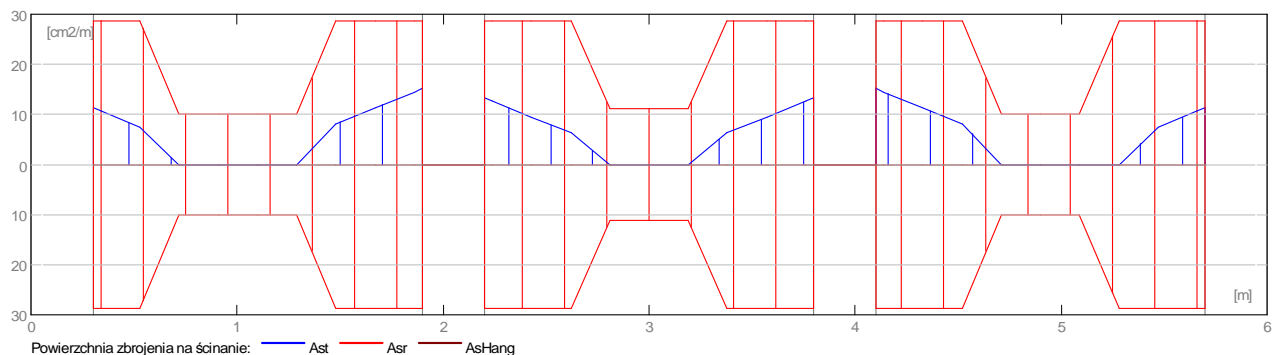
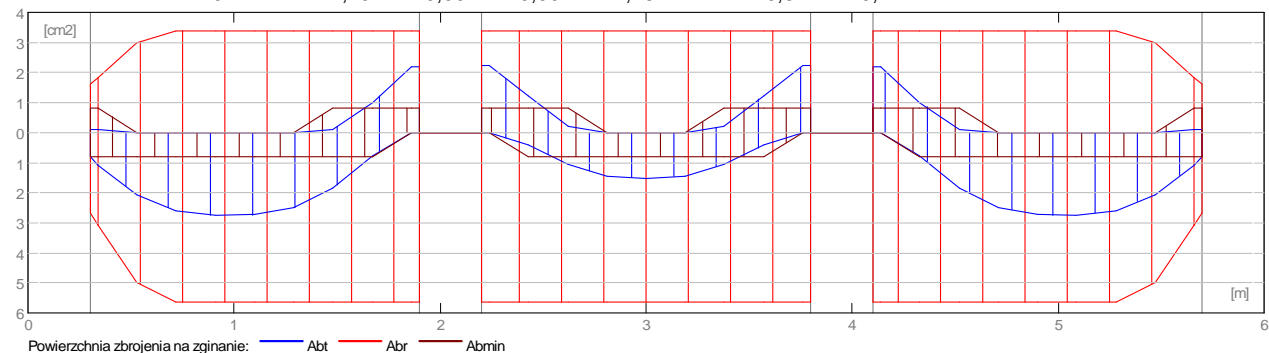
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	24,45	0,00	-0,04	-19,68	71,60	-96,15
P2	13,87	0,00	-19,99	-19,99	83,87	-83,87
P3	24,45	0,00	-19,68	-0,04	96,15	-71,60



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	2,75	0,00	0,82	0,11	0,00	2,18
P2	1,51	0,00	0,00	2,22	0,00	2,22
P3	2,75	0,00	0,00	2,18	0,82	0,11



2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

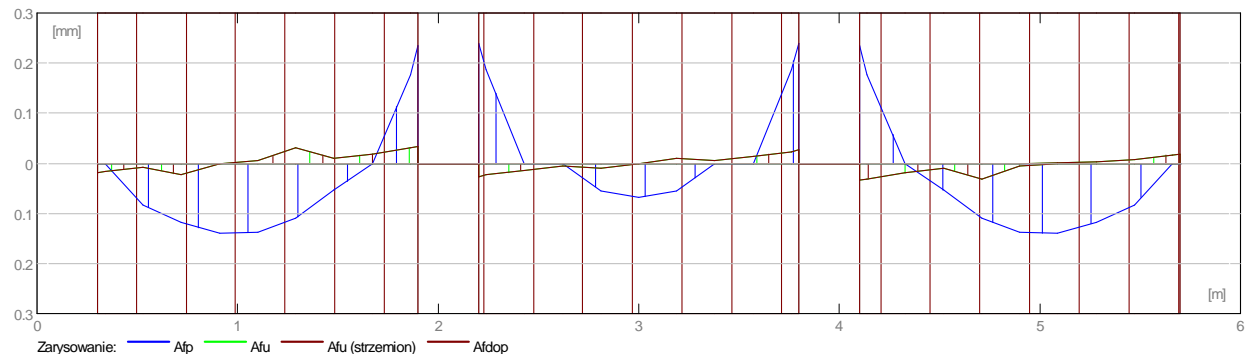
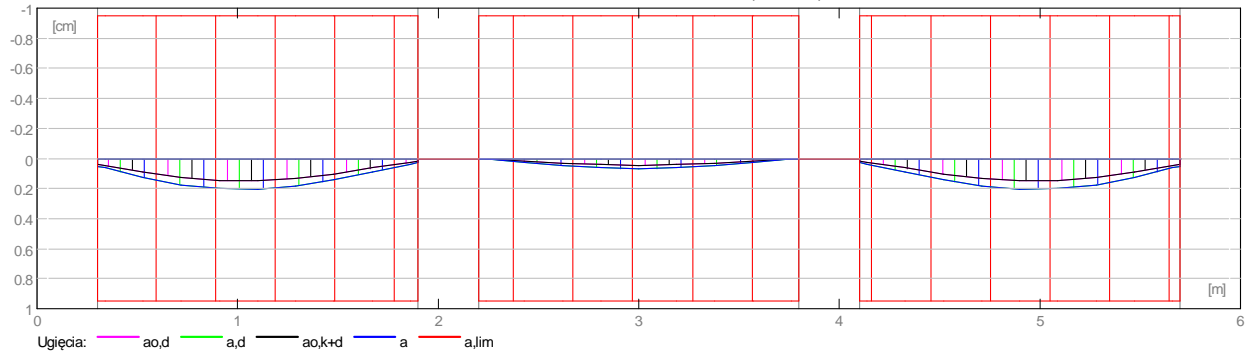
- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite

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	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /934)	1,0	0,2	0,0
P2	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /2691)	1,0	0,2	0,0
P3	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /934)	1,0	0,2	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 1,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 4*0,20 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 4*0,20 + 7*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 2,20 do 3,80 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
5 $\phi 12$ $l = 5,93$ od 0,04 do 5,96
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 5,93$ od 0,04 do 5,96

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 6*0,07 + 4*0,18 + 6*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 6*0,07 + 4*0,18 + 6*0,07$ (m)

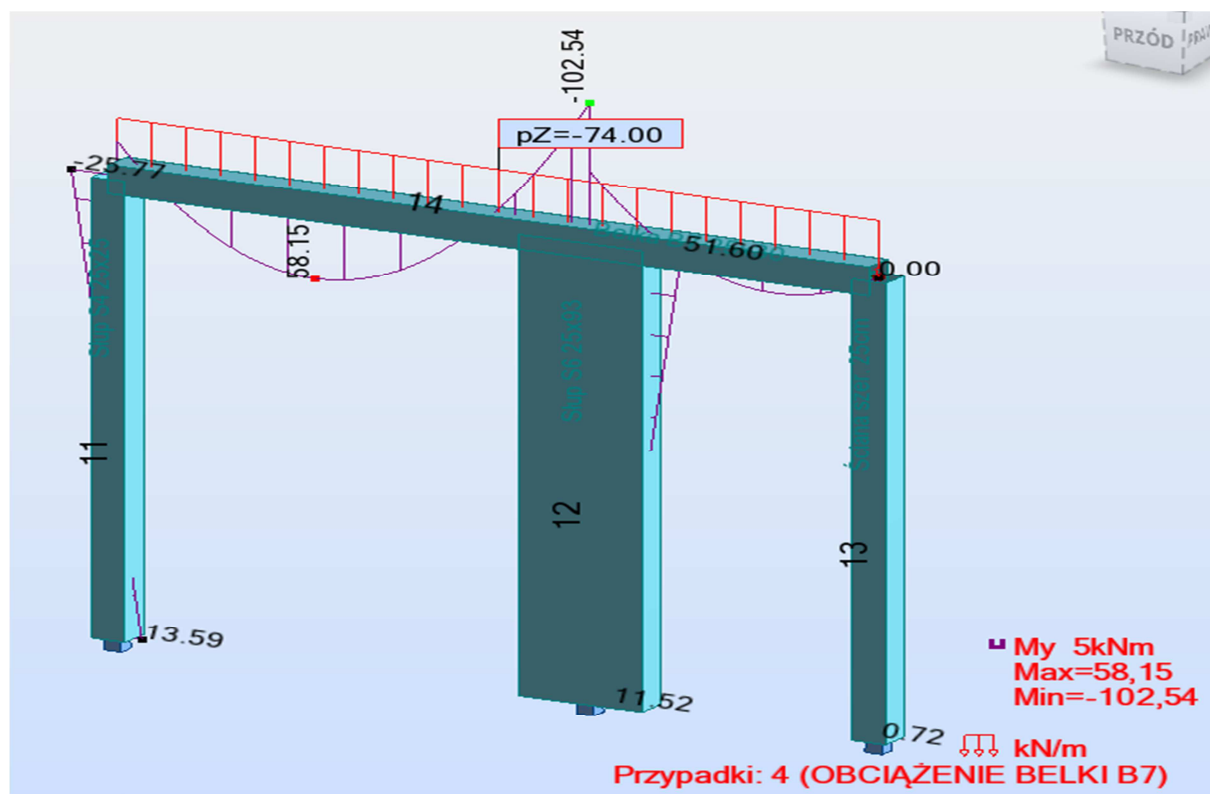
2.5.3 P3 : Przęsło od 4,10 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 36 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 3 \cdot 0,20 + 7 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 36 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 3 \cdot 0,20 + 7 \cdot 0,07$ (m)

BELKA B7



2 Belka: Belka B7

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	3,00	0,93
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,59$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,00 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,93	1,60	0,25
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,19$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

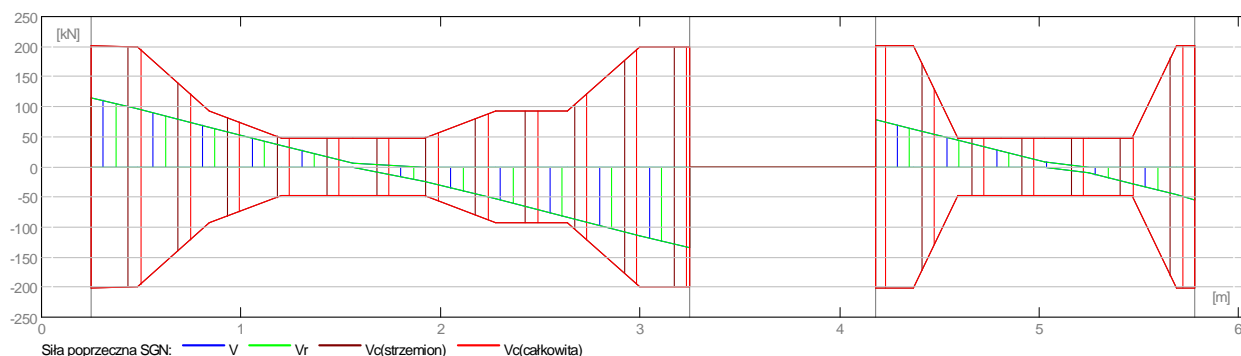
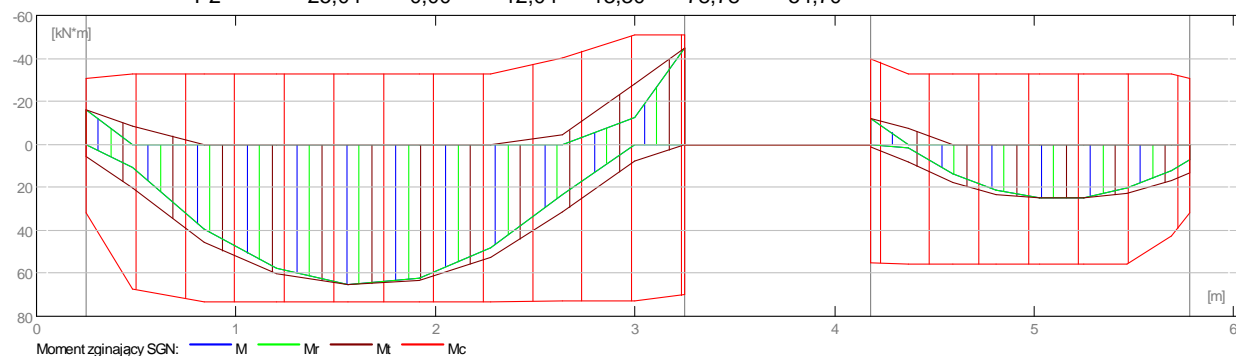
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

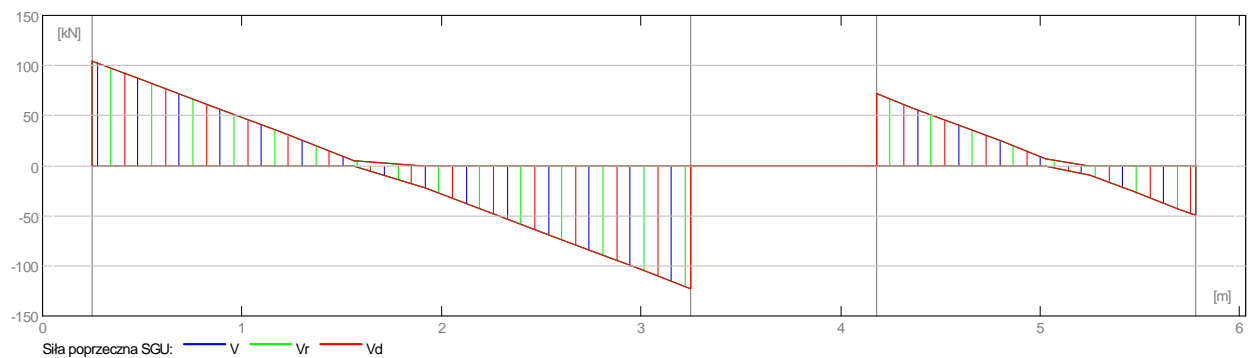
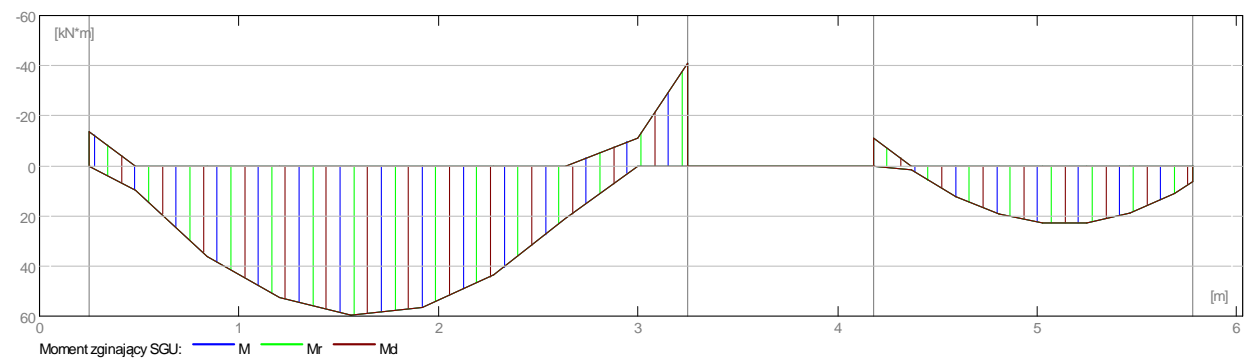
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	65,35	-0,00	-15,89	-44,90	115,21	-135,06
P2	25,04	-0,00	-12,04	13,30	78,78	-54,70



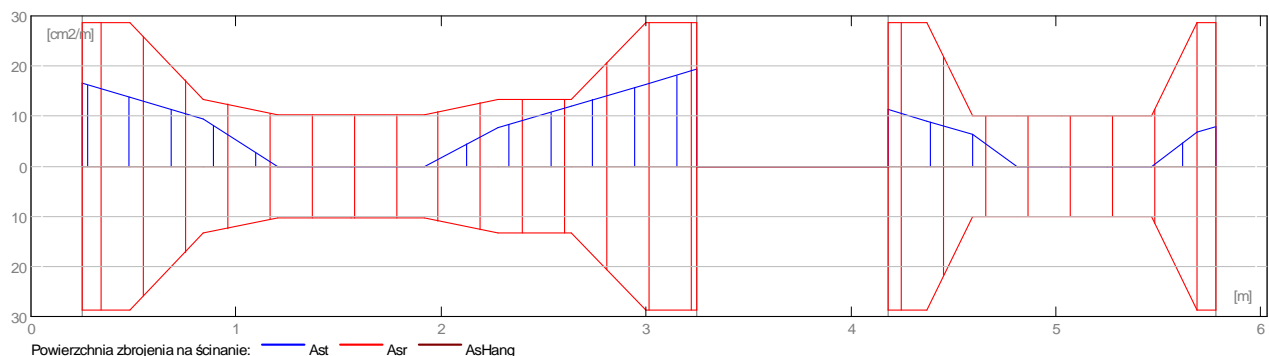
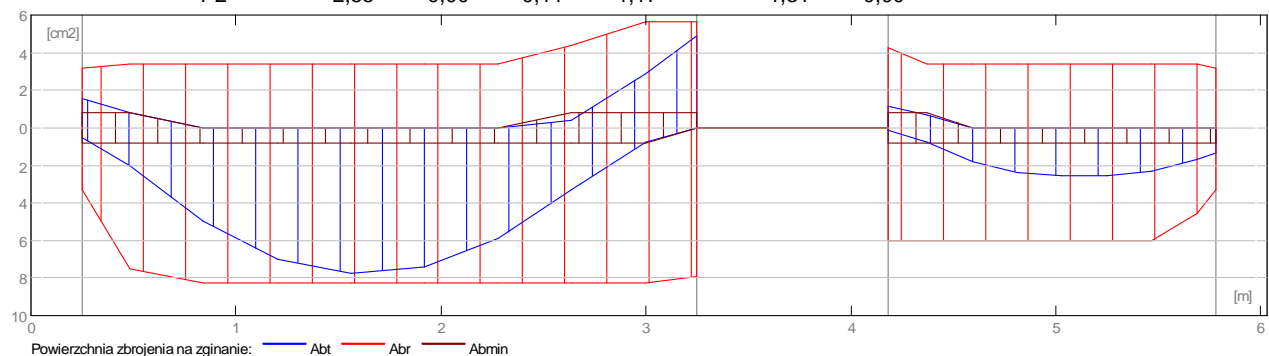
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	59,41	0,00	-13,83	-40,82	104,73	-122,78
P2	22,76	0,00	-10,90	6,36	71,62	-49,72



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	7,73	0,00	0,53	1,55	0,00	4,87
P2	2,55	0,00	0,11	1,17	1,31	0,00

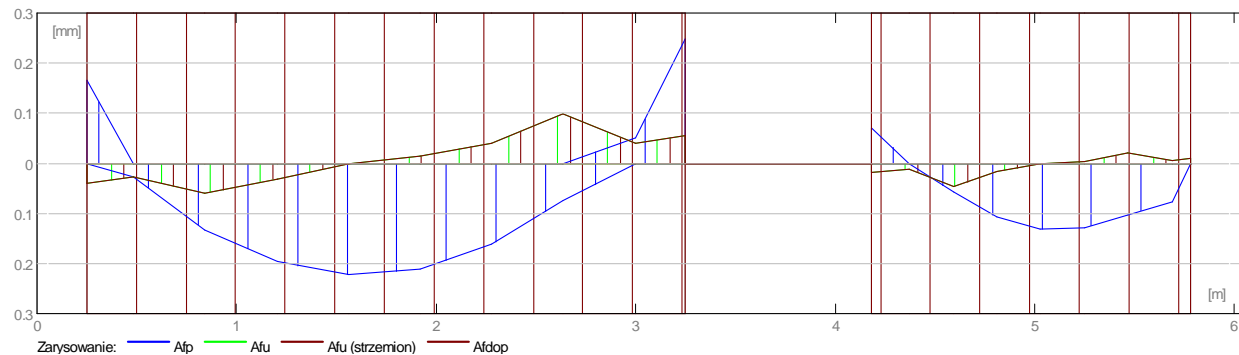
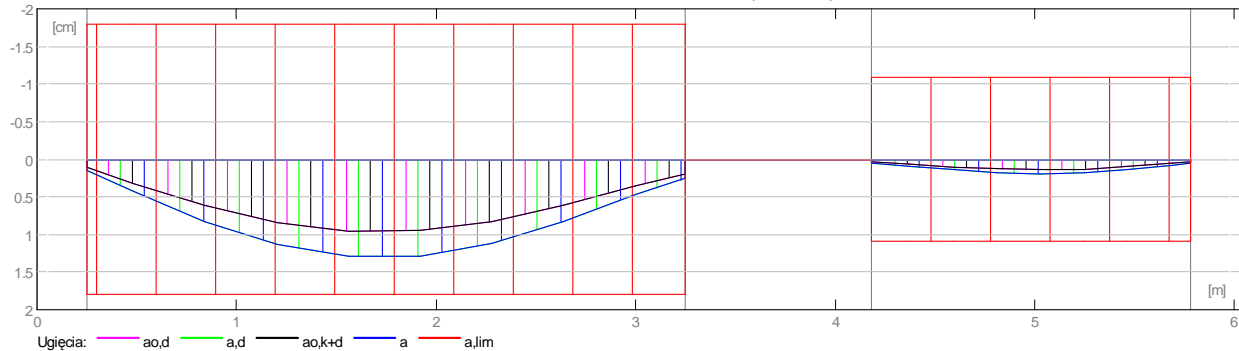


2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- 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	1,0	1,0	1,3	$1,3=(L_0/277)$	1,8	0,2	0,1
P2	0,1	0,1	0,2	$0,2=(L_0/1128)$	1,1	0,1	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 16$ $l = 6,16$ od 0,05 do 5,98
 - 2 $\phi 12$ $l = 3,60$ od 0,12 do 3,72
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 6,28$ od 0,04 do 5,99
 - 2 $\phi 12$ $l = 2,00$ od 2,40 do 4,40

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 52 $\phi 8$ $l = 0,80$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 4*0,15 + 4*0,20 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)
 - szpilki 52 $\phi 8$ $l = 0,80$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 4*0,15 + 4*0,20 + 5*0,15 + 8*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,18 do 5,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 28 $\phi 8$ $l = 0,80$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)
 - szpilki 28 $\phi 8$ $l = 0,80$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 5*0,20 + 4*0,07$ (m)

BELKA B3

2 Belka: Belka B3

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	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	2,70	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,00$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,70 (m)			
		25,0 x 30,0 (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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

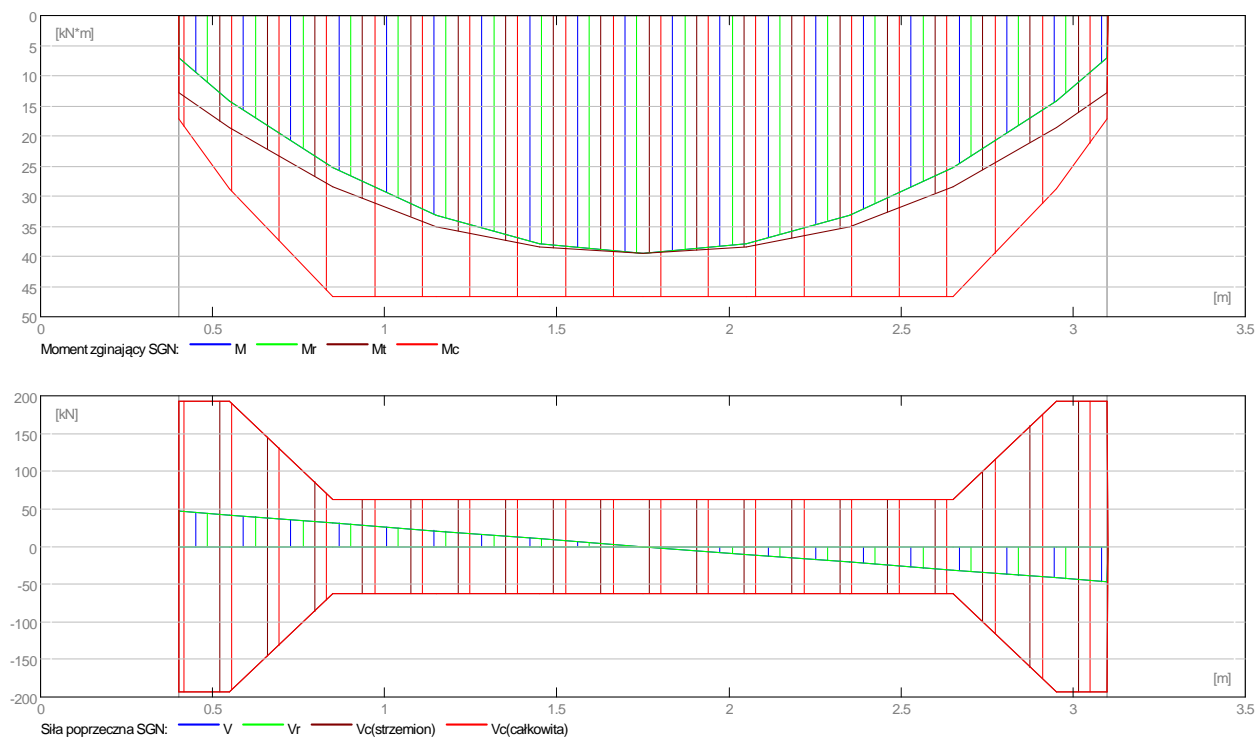
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,76	-	0,00
G2	-	45,00	-	0,00
Obwiednia max:	-	52,54	-	0,00
Obwiednia min:	-	42,98	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,76	-	-0,00
G2	-	45,00	-	0,00
Obwiednia max:	-	52,54	-	-0,00
Obwiednia min:	-	42,98	-	-0,00

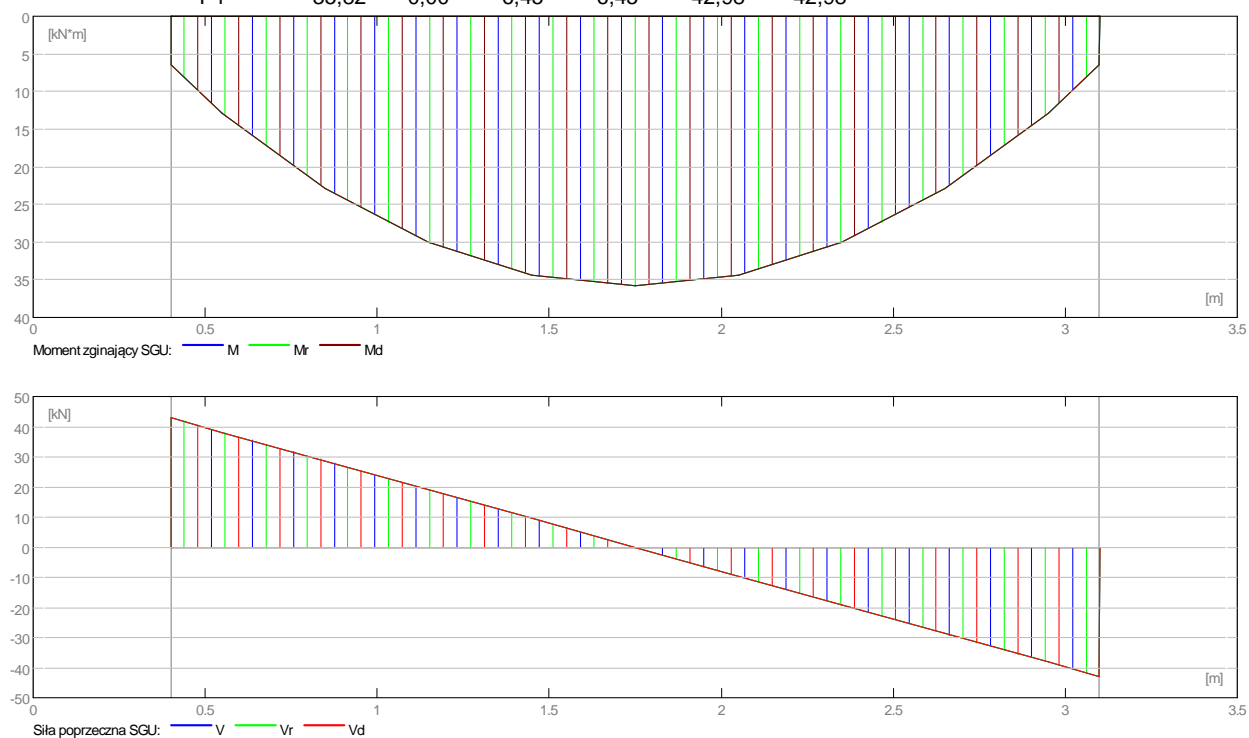
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	39,40	-0,00	12,84	12,84	47,28	-47,28



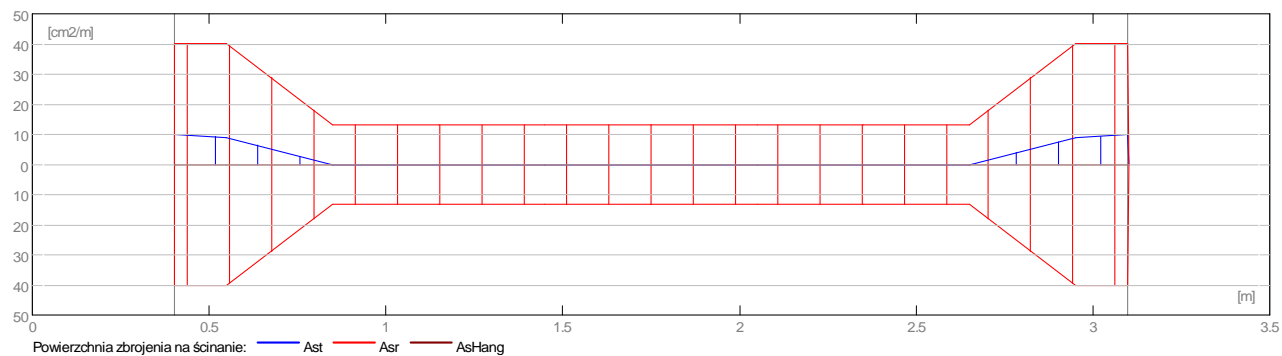
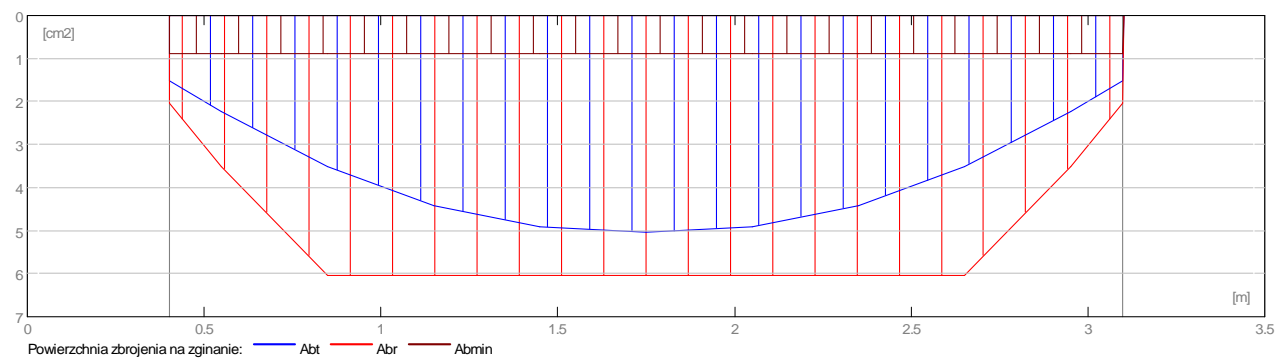
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	35,82	0,00	6,45	6,45	42,98	-42,98



2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

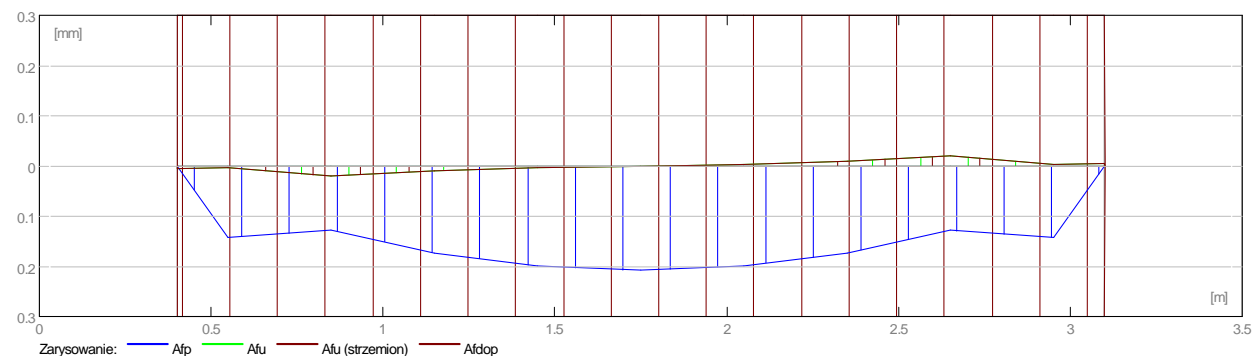
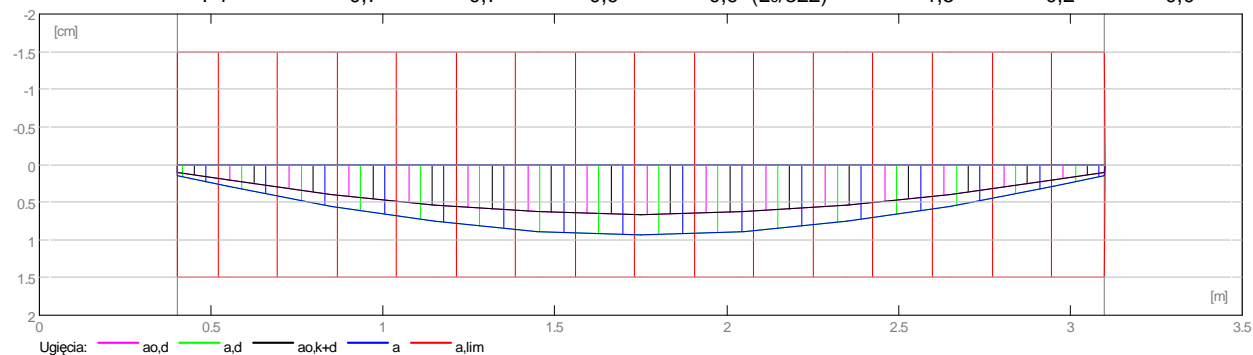
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	5,04	0,00	1,52	0,00	1,52	0,00



2.4.5 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	0,7	0,7	0,9	0,9=(L ₀ /322)	1,5	0,2	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 3,10 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
3 $\phi 16$ $l = 3,11$ od 0,19 do 3,31
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
3 $\phi 12$ $l = 3,75$ od 0,03 do 3,47

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 50 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 5*0,05 + 14*0,15 + 5*0,05$ (m)
- szpilki 50 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1*0,02 + 5*0,05 + 14*0,15 + 5*0,05$ (m)

BELKA B4

2 Belka: Belka B4

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	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	2,70	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,10$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,70 (m)			
		25,0 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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

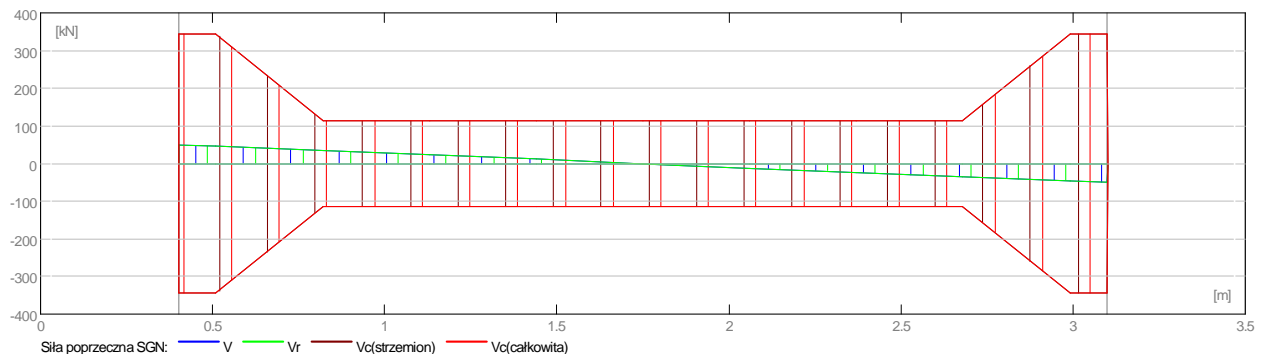
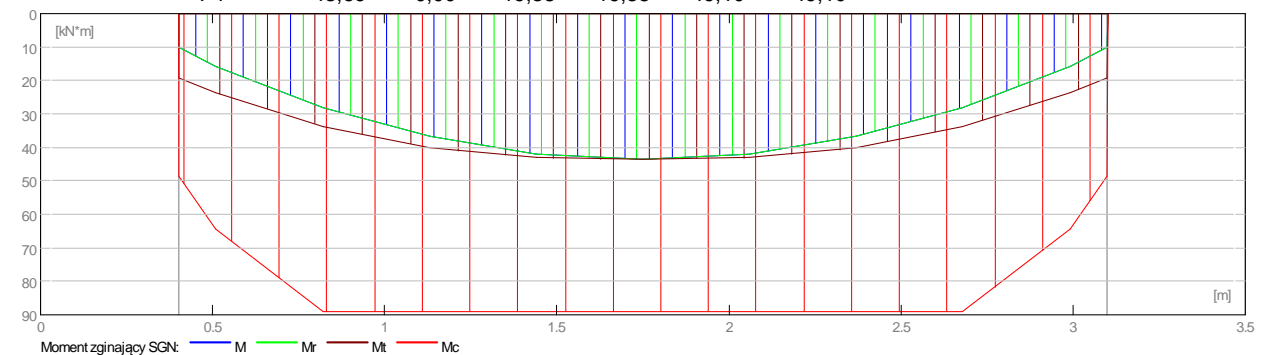
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,75	-	0,00
G2	-	46,50	-	0,00
Obwiednia max:	-	56,38	-	0,00
Obwiednia min:	-	46,13	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,75	-	0,00
G2	-	46,50	-	0,00
Obwiednia max:	-	56,38	-	0,00
Obwiednia min:	-	46,13	-	0,00

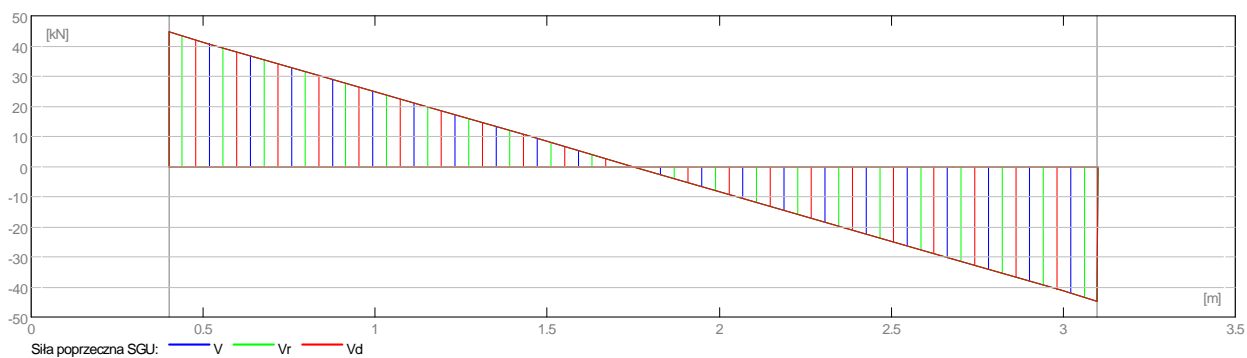
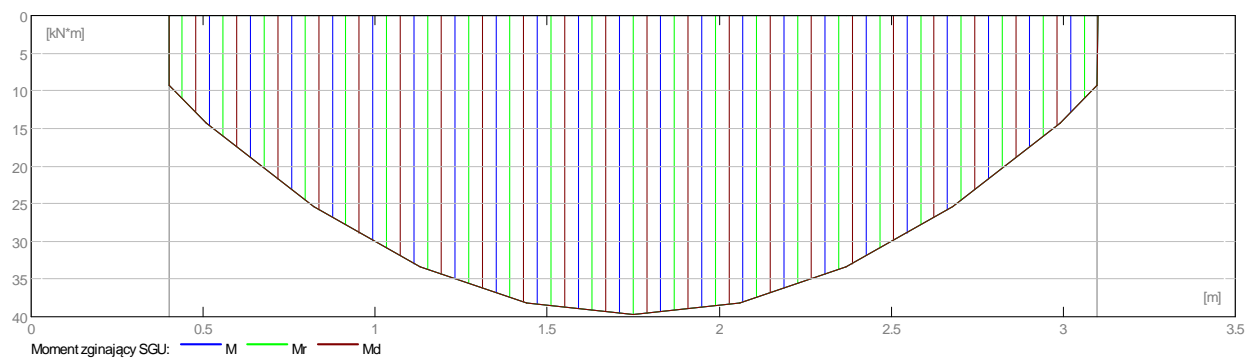
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	43,69	-0,00	19,38	19,38	49,10	-49,10



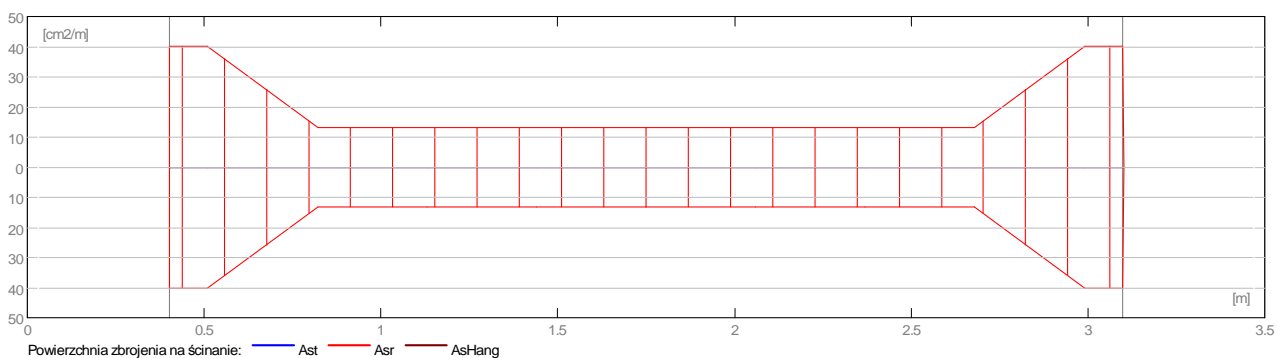
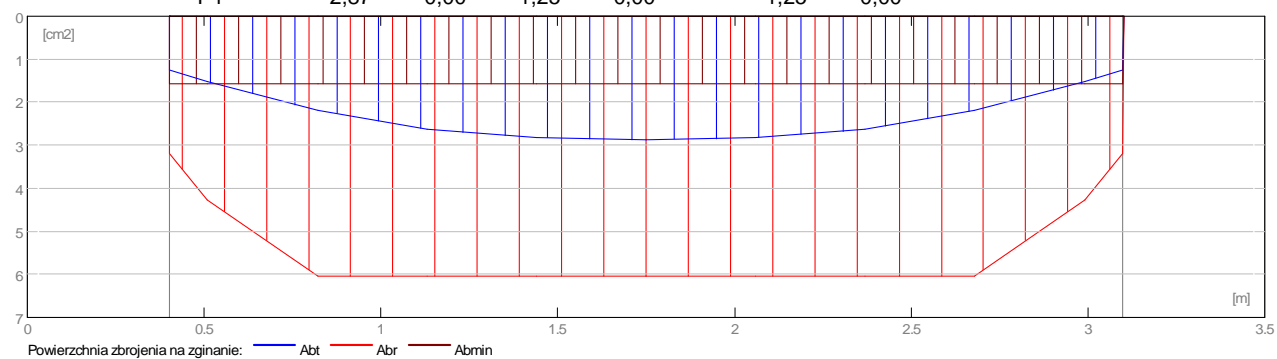
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	39,72	0,00	9,23	9,23	44,64	-44,64



2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

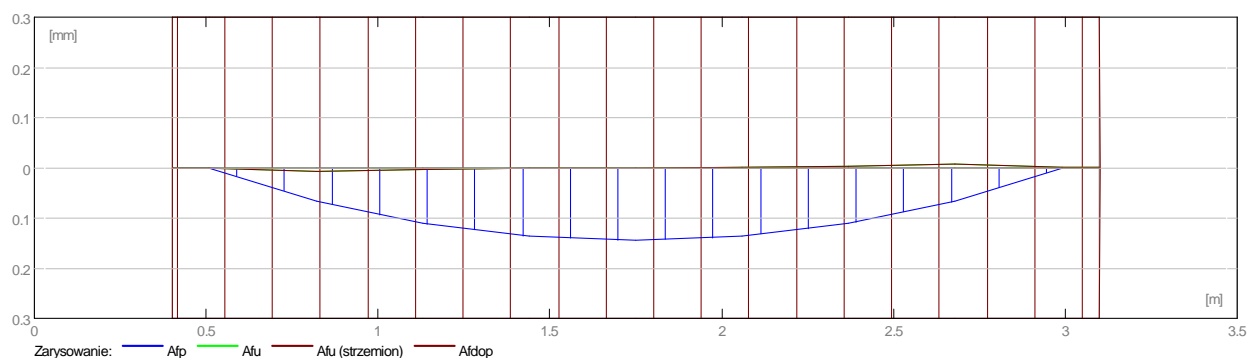
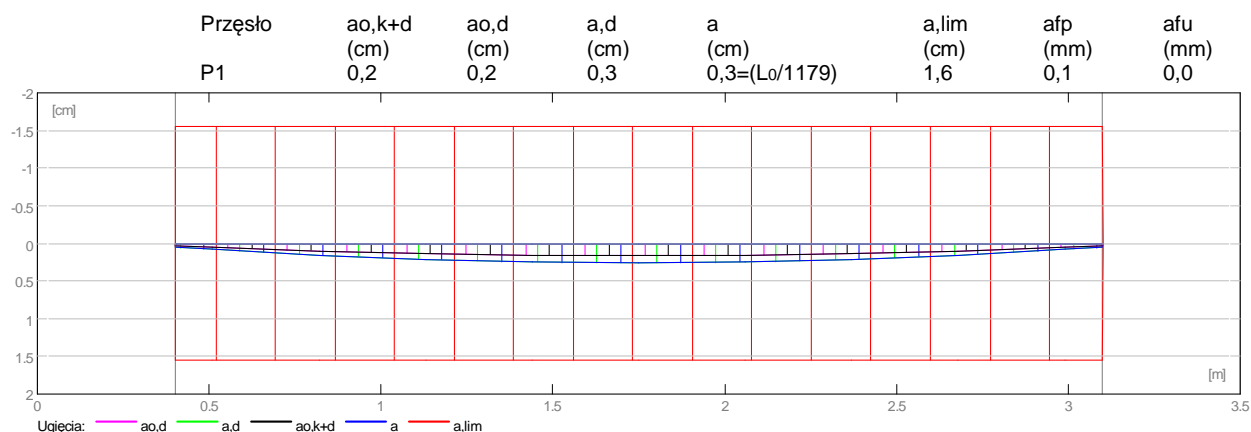
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,87	0,00	1,25	0,00	1,25	0,00



2.4.5 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 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 3,10 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
 3 $\phi 16$ $l = 3,34$ od 0,08 do 3,42
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
 3 $\phi 12$ $l = 3,95$ od 0,03 do 3,47

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 strzemiona 50 $\phi 8$ $l = 1,19$
 $e = 1*0,02 + 5*0,05 + 14*0,15 + 5*0,05$ (m)
- szpilki 50 $\phi 8$ $l = 1,19$
 $e = 1*0,02 + 5*0,05 + 14*0,15 + 5*0,05$ (m)

BELKA B8'

2 Belka: Belka B8'

Ilość: 3

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	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Wspornik L	----	0,49	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 0,62$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 0,49 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,25	1,01	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,26$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,01 (m)			
		25,0 x 30,0 (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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Włączona opcja "Zamrożenie zbrojenia". Nie został zmodyfikowany układ prętów zbrojeniowych.

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,41	-	0,00
G2	-	131,26	-	0,00
Obwiednia max:	-	147,05	-	0,00
Obwiednia min:	-	120,31	-	0,00

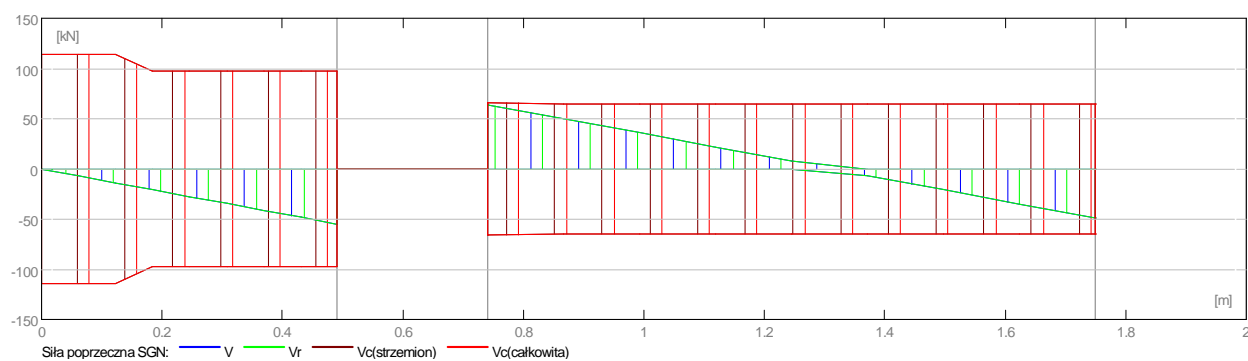
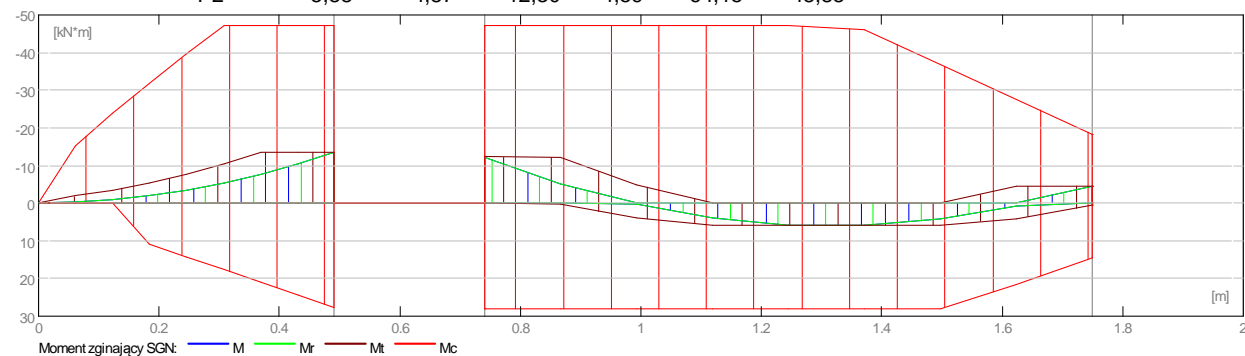
Podpora V2

Przypadek

	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,03	-	0,19
G2	-	56,24	-	10,39
Obwiednia max:	-	63,00	-	11,64
Obwiednia min:	-	51,54	-	9,52

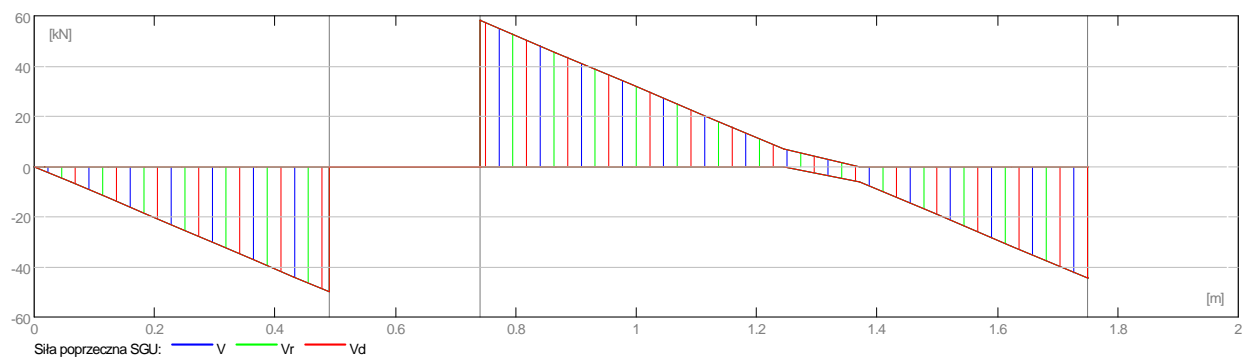
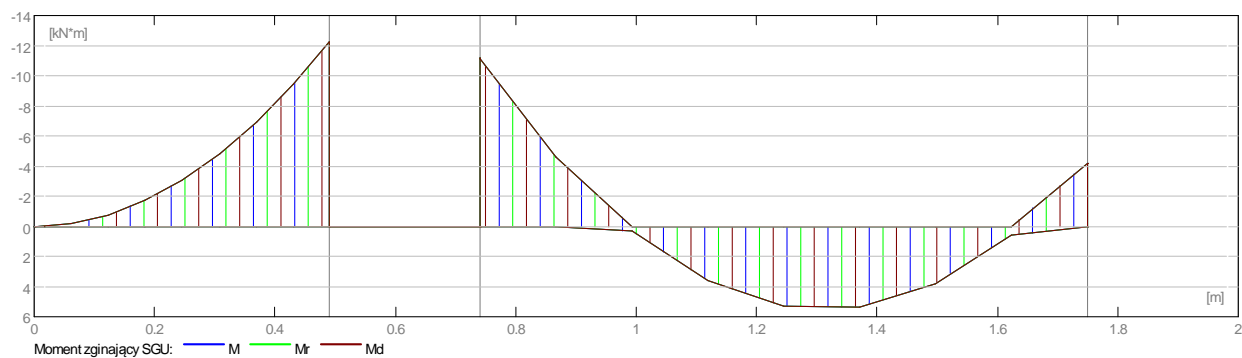
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-10,31	-0,00	-13,46	-0,00	-54,89
P2	5,88	-4,87	-12,30	-4,59	64,15	-48,88



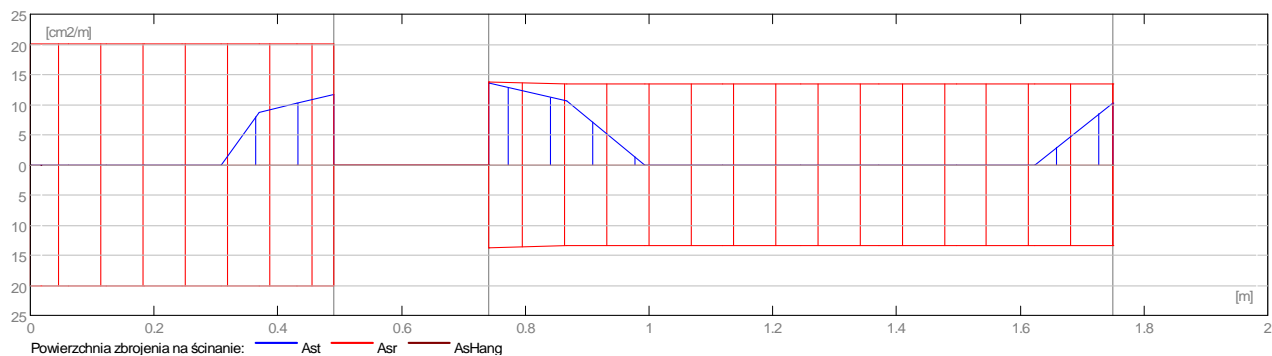
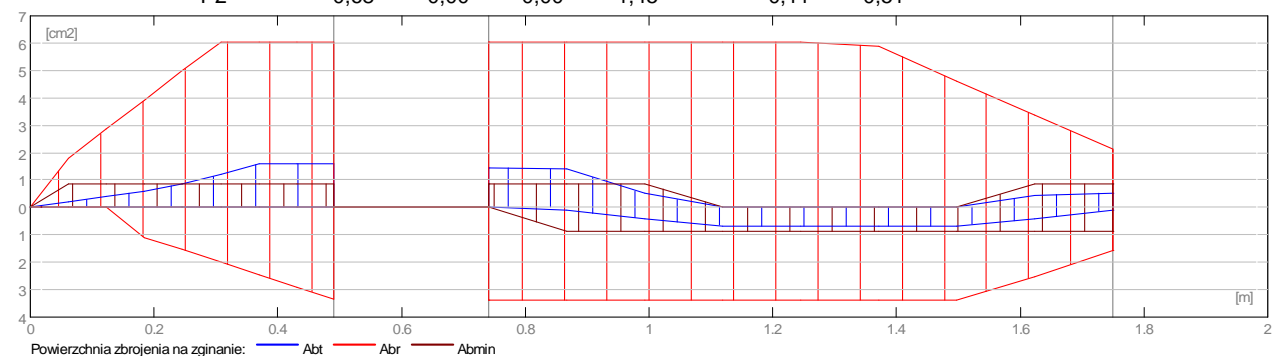
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0,00	-4,81	-0,00	-12,23	-0,00	-49,90
P2	5,35	0,00	-11,18	-4,17	58,32	-44,44



2.4.4 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	1,59
P2	0,68	0,00	0,00	1,45	0,11	0,51

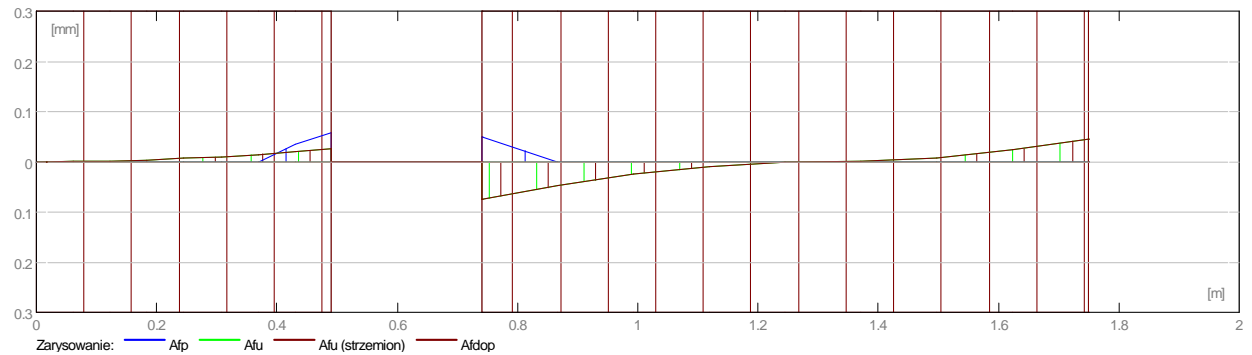
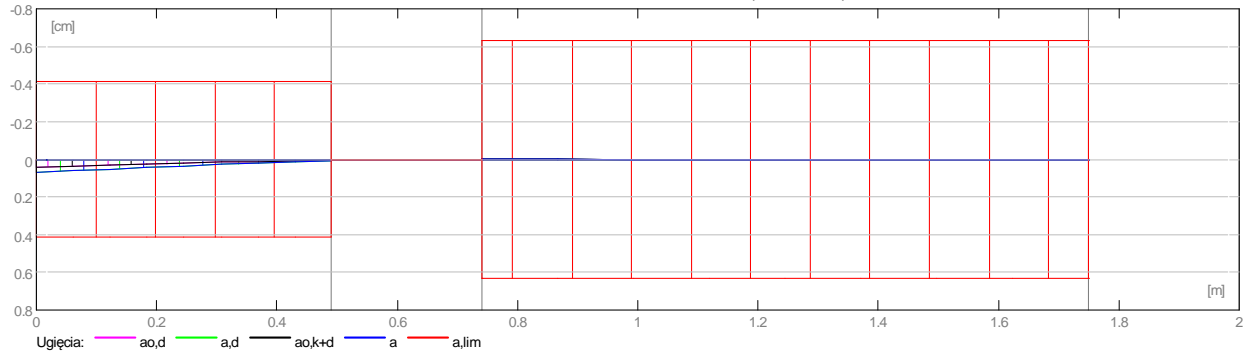


2.4.5 Ugięcie i zarysowanie

- 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	0,1=(L ₀ /902)	0,4	0,1	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /23901)	0,6	0,0	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Wspornik L od -0,00 do 0,49 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 10 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,08 + 4 \cdot 0,10$ (m)
 - szpilki 10 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,08 + 4 \cdot 0,10$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 0,74 do 1,75 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 12$ $l = 1,93$ od 0,04 do 1,96
- podporowe (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 16$ $l = 2,09$ od 0,04 do 1,96

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,15$ (m)
 - szpilki 16 $\phi 8$ $l = 0,79$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,15$ (m)

OBLICZENIA SŁUPÓW PRZEDSZKOLA

2 Słup: Słup S1 25x30 Ilość: 10

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 30,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,16 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,56 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,08 (m ²)
2.2.7	Icy	= 56250,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 39062,5 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 24,6 (cm)
2.2.10	dz	= 19,6 (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: 1.10STA2 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 329,09 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -1,27 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 329,09 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = -6,11 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = 3,29 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-0,4 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-1,4 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	-1,9 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * kl_t) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1298,57 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,88 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 747,4 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_0/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,20$
 $e_o = -1,4 \text{ (cm)}$
 $h = 30,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,88	4,88	56,35	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 1,57 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $M_2 = -3,17 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $M_3 = -1,27 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = -0,4 \text{ (cm)}$ (32)
 $ee_{min} = 0,4M_1sd/N_{sd}$ (33)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_y = 30,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -1,4 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = -1,9 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,34$ (37)
 $N_{crit} = 1298,57 \text{ (kN)}$ (38)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $M_3 = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości
 $ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$ (32)
 $ee_{min} = 0,4M_1sd/N_{sd}$ (33)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność

$(e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) = 0,45$
 $m_n = 1,00$
 $N_{Rdz} = 1068,22 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdy} = 1022,48 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdo} = 1327,06 \text{ (kN)}$
 $m_n \cdot N_{sd} = 329,09 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 861,61 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd}/N_{sd} = 2,36$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,07 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 5,11$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 32 $\phi 6$ $l = 0,89$ (m)
- szpilki 32 $\phi 6$ $l = 0,89$ (m)

2 Słup: Słup S2 25x78 Ilość: 4

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 78,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,16 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,56 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	x_{Ac}	= 0,20 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 988650,0 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 101562,5 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 72,9 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,9 (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: 1.10STA2 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 295,26 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 12,32 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 295,26 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 19,99 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 2,95 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee:	4,2 (cm)	0,0 (cm)

niezamierzony	ea:	2,6 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	6,8 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	6,8 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 16275,10 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,88 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 988650,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 7783,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0/h - 0.01 * f_{cd}) = 0,09$
 $e_0 = 6,8 \text{ (cm)}$
 $h = 78,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,88	4,88	21,67	25,00	104,00	Stup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 12,32 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -6,03 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 12,32 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 4,2 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 2,6 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_y = 78,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 6,8 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 6,8 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 2400,36 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -23,04 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 234,41 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,31 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2634,77 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -26,35 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 7,55$$

2.4.3 Zbrojenie:

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

Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,35 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 5,11 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 5,11 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $32 \phi 6 \text{ } l = 1,85 \text{ (m)}$
 $32 \phi 6 \text{ } l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki $32 \phi 6 \text{ } l = 1,85 \text{ (m)}$
 $32 \phi 6 \text{ } l = 0,33 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S3 25x90 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 90,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,16 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,56 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	x_{Ac}	= 0,23 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 1518750,0 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 117187,5 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 84,9 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,9 (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: 1.10STA2 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 359,56 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -6,81 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 359,56 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -17,60 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 3,60 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -1,9 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: -3,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -4,9 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: -4,9 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 23880,25 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,88 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 1518750,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 10785,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0/h - 0.01 * f_{cd}) = -0,05$
 $e_0 = -4,9 \text{ (cm)}$
 $h = 90,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,88	4,88	18,78	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 3,43 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -6,81 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -6,81 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -1,9 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -3,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_y = 90,0 \text{ (cm)}$
 $e_0 = ee + ea = -4,9 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta * e_0 = -4,9 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $e_0 = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta * e_0 = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$\begin{aligned}
N_{Rd(b)} &= 2768,41 \text{ (kN)} & M_{Rdy(b)} &= -26,71 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(b)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
\text{Zbrojenie:} & & & & & \\
N_{Rd(s)} &= 234,33 \text{ (kN)} & M_{Rdy(s)} &= -3,31 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(s)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
N_{Rd} &= N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 3002,74 \text{ (kN)} \\
M_{Rdy} &= M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -30,03 \text{ (kN*m)} \\
M_{Rdz} &= M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
N_{Rd}/N_{Sd} &= 7,54
\end{aligned}$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,30 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 5,11 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 5,11 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 32 $\phi 6$ $l = 2,09 \text{ (m)}$
64 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki 32 $\phi 6$ $l = 2,09 \text{ (m)}$
64 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S4 25x25 Ilość: 5

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,90 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,06 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 19,9 (cm)
2.2.10	dz	= 19,9 (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+1.10STA4 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 133,65 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 29,05 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 133,65 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 30,39 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 1,34 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	21,7 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	22,7 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	22,7 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 554,12 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,75 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 440,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_0 / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,91$$

$$e_0 = 22,7 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,75	4,75	65,82	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 29,05 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -15,32 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 29,05 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = 21,7 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,75 \text{ (m)}$$

$$h_y = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 22,7 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 22,7 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
M1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
\text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\
M_{sd} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} \\
e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
l_{col} &= 4,75 \text{ (m)} \\
h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\
e_o &= e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
e_{tot} &= \eta * e_o = 1,0 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
\end{aligned}$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 676,90 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -3,75 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 262,80 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -5,55 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 939,70 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -9,30 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,31$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,29 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 4,85 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 24 $\phi 6$ $l = 0,81 \text{ (m)}$
- szpilki 24 $\phi 6$ $l = 0,81 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S5 25x45 Ilość: 2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

- 2.2.1 Prostokąt 25,0 x 45,0 (cm)
- 2.2.2 Wysokość: = 4,90 (m)
- 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)

2.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	x_{Ac}	= 0,11 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 189843,8 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 58593,8 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 39,6 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,6 (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 (A)

Siły przekrojowe:

$N_{Sd} = 678,79$ (kN) $M_{Sdy} = -25,71$ (kN*m) $M_{Sdz} = 0,00$ (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

$N_{Sd} = 678,79$ (kN) $N_{Sd} \cdot e_{totz} = -35,89$ (kN*m) $N_{Sd} \cdot e_{toty} = 6,79$ (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee:	-3,8 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,5 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-5,3 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	-5,3 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 4339,63 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,65$ (m)

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

$I_c = 189843,8$ (cm⁴)

$E_s = 200000,00$ (MPa)

$I_s = 2356,2$ (cm⁴)

$klt = 2,00$

$\phi = 2,00$

$N_d / N = 1,00$

$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,12$

$e_0 = -5,3$ (cm)

$h = 45,0$ (cm)

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
4,65	4,65	35,80	25,00	104,00	

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 12,17$ (kN*m) $M_2 = -25,71$ (kN*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$M_{sd} = -25,71$ (kN*m)

$ee = M_{sd} / N_{sd} = -3,8$ (cm)

$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,5$ (cm)

$$\begin{aligned} l_{col} &= 4,65 \text{ (m)} \\ h_y &= 45,0 \text{ (cm)} \\ e_o &= e_e + e_a = -5,3 \text{ (cm)} \end{aligned} \quad (31)$$

$$\begin{aligned} e_{tot} &= \eta \cdot e_o = -5,3 \text{ (cm)} \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned} \quad (36)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned} M_1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\ \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\ M_{sd} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\ e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} \\ e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\ l_{col} &= 4,65 \text{ (m)} \\ h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\ e_o &= e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)} \\ e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)} \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned} \quad \begin{matrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ (31) \\ (36) \end{matrix}$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1405,32 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -11,09 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 260,77 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -5,56 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1666,09 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -16,65 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,94$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,71 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 4,85 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 1,19 \text{ (m)}$
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 1,19 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S6 25x93 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) f_{yk} = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 93,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,90 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	x _{Ac}	= 0,23 (m ²)
2.2.7	I _{cy}	= 1675743,8 (cm ⁴)
2.2.8	I _{cz}	= 121093,8 (cm ⁴)
2.2.9	d _y	= 87,9 (cm)
2.2.10	d _z	= 19,9 (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+1.10STA4 (A)

Siły przekrojowe:

N_{Sd} = 321,23 (kN) M_{Sdy} = -58,17 (kN*m) M_{Sdz} = 0,00 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

N_{Sd} = 321,23 (kN) N_{Sd}*e_{totz} = -68,13 (kN*m) N_{Sd}*e_{toty} = 3,21 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -18,1 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: -3,1 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -21,2 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: -21,2 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 30587,98 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,75 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 1675743,8 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 15507,6 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_0 / h = \max (e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,23$
 $e_0 = -21,2 \text{ (cm)}$
 $h = 93,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna				
I _{col} (m)	I _o (m)	λ	λ _{lim}	λ _{crit}

4,75	4,75	17,69	25,00	104,00	Stup krępy
------	------	-------	-------	--------	------------

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M1 = -12,98 \text{ (kN*m)}$ $M2 = -58,17 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $Msd = -58,17 \text{ (kN*m)}$
 $ee = Msd/Nsd = -18,1 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = -3,1 \text{ (cm)}$
 $lcol = 4,75 \text{ (m)}$
 $hy = 93,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -21,2 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -21,2 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $Msd = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = Msd/Nsd = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(lcol/600, hz/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $lcol = 4,75 \text{ (m)}$
 $hz = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 2857,60 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -27,93 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 315,40 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,80 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$
$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 3173,00 \text{ (kN)}$$
$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -31,73 \text{ (kN*m)}$$
$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$
$$N_{Rd}/N_{Sd} = 6,13$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 8
Liczba prętów na boku b	= 4
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 9,05$ (cm ²)
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,39$ %

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 8 $\phi 12$ $l = 4,85$ (m)

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (B500SP)):

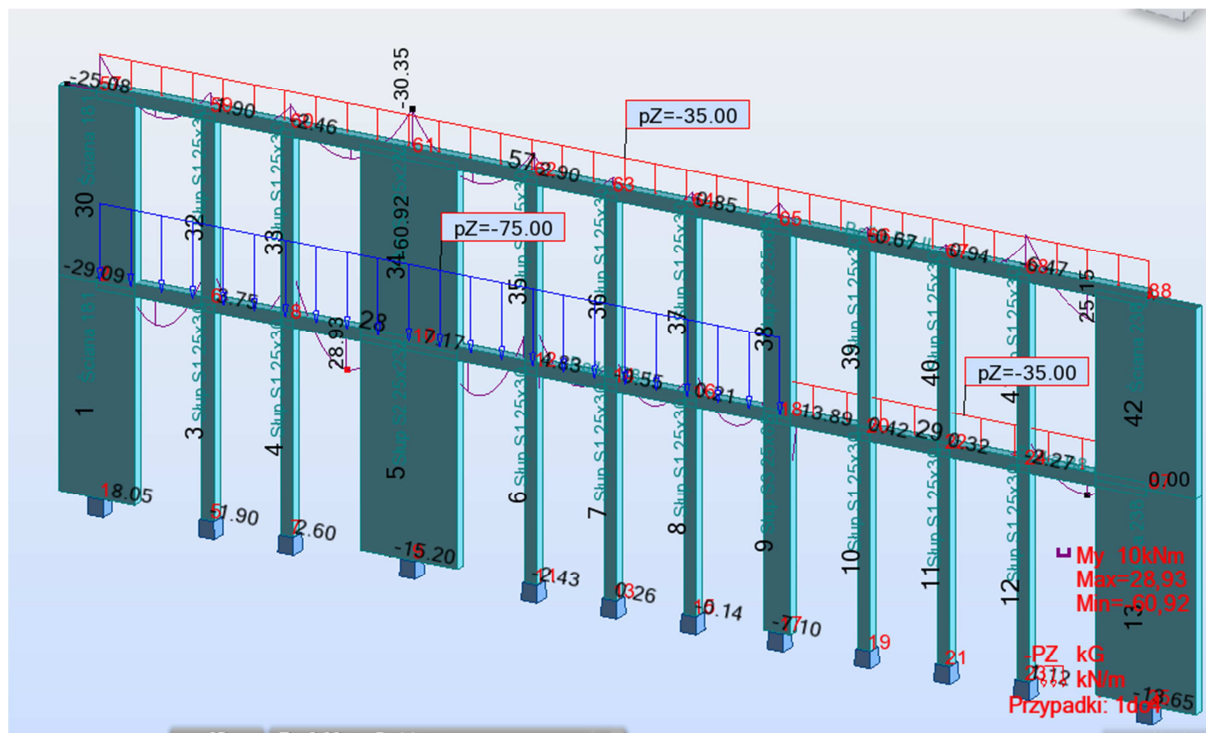
- 4 $\phi 12$ $l = 4,85$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ l = 2,15 (m)
62 $\phi 6$ l = 0,33 (m)
- szpilki 31 $\phi 6$ l = 2,15 (m)
62 $\phi 6$ l = 0,33 (m)

OBLICZENIA BUDYNKU SZKOŁY

BELKA B8



2 Belka: Belka B8-II

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	1,81	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)				
	25,0 x 30,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)				
	25,0 x 30,0 (cm)				

Bez lewej płyty Bez prawej płyty					
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	2,32
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,91$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	2,32	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,91$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,30	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,30	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,30	1,61	0,65
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,08$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,65	1,61	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,08$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	0,30	1,60	0,30

Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
 25,0 x 30,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.10	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	0,30	1,60	0,30

Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
 25,0 x 30,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

2.2.11	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	0,30	1,60	2,38

Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,94$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
 25,0 x 30,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

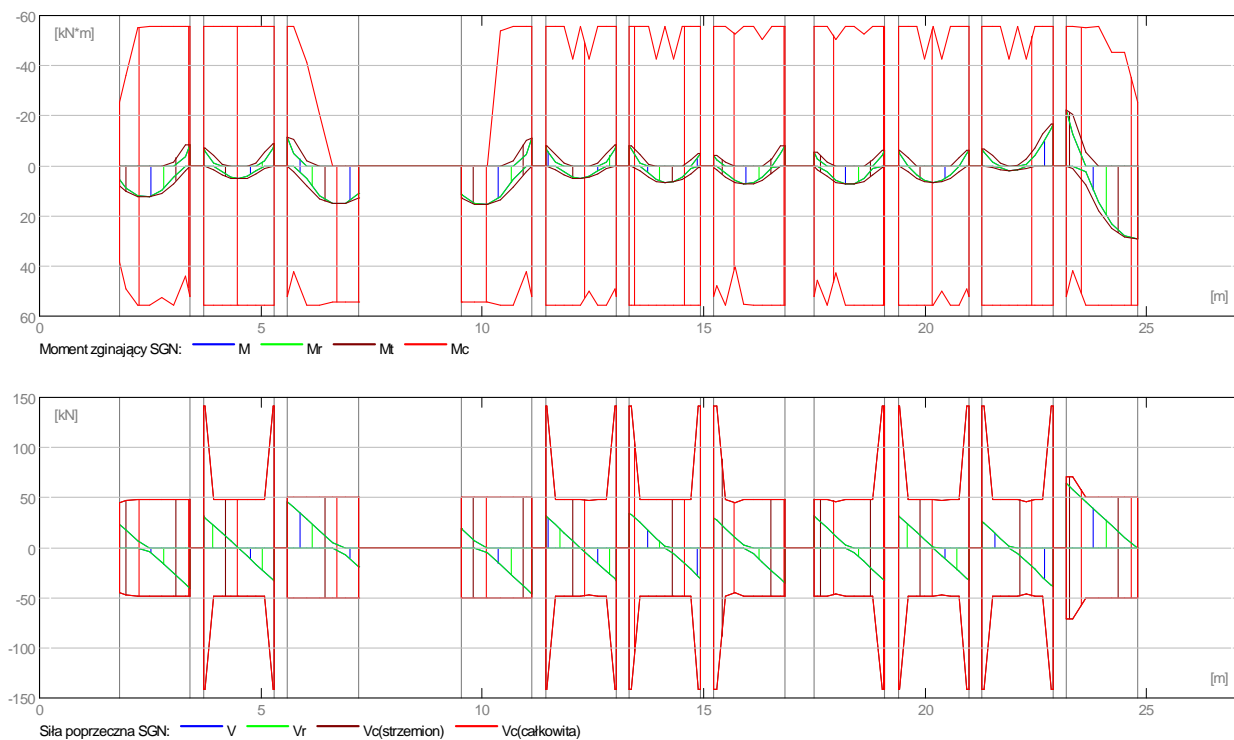
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

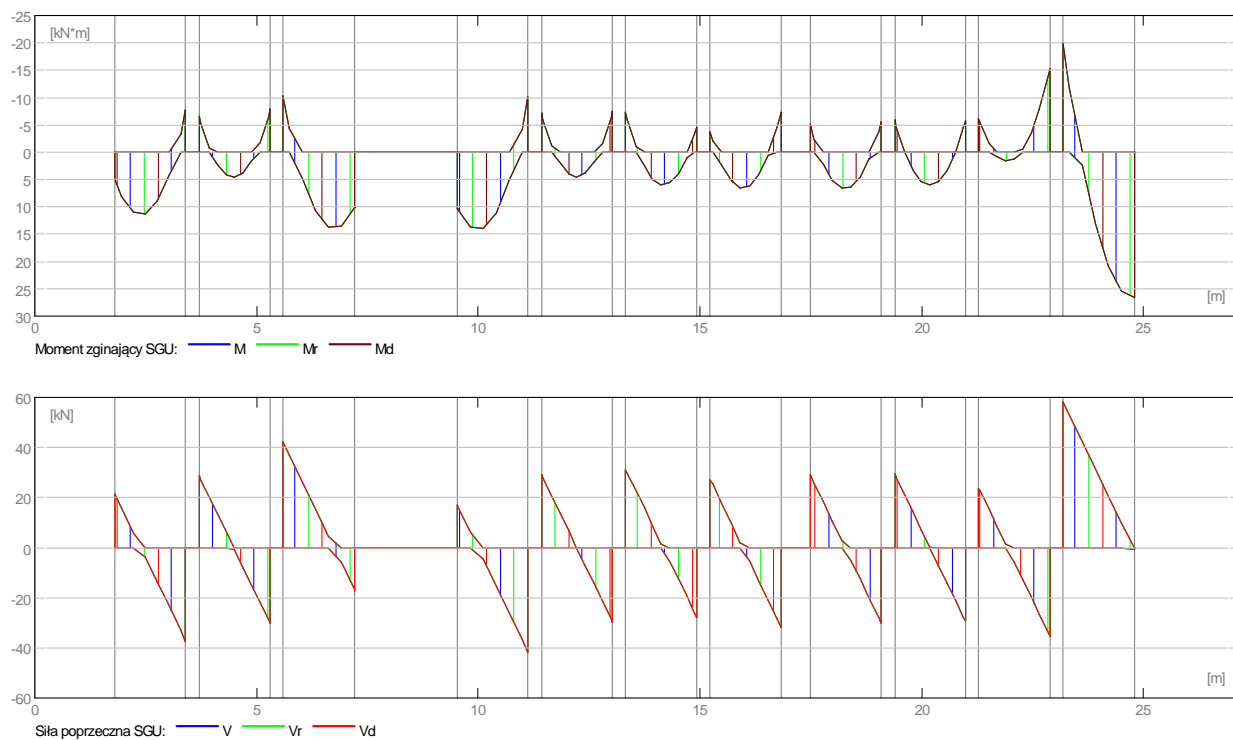
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	12,41	-0,00	8,14	-8,46	23,65	-40,99
P2	5,11	-1,28	-7,24	-8,71	31,50	-33,34
P3	15,06	-2,04	-11,43	12,67	46,25	-18,59
P4	15,35	-1,89	12,92	-11,06	18,67	-46,17
P5	5,04	-1,09	-7,84	-8,26	32,16	-32,68
P6	6,56	-0,69	-8,02	-5,03	34,29	-30,55
P7	7,14	-0,00	-4,08	-8,16	30,00	-35,04
P8	7,22	-0,00	-5,62	-6,20	32,13	-32,91
P9	6,64	-0,00	-6,49	-6,41	32,47	-32,37
P10	1,82	-7,02	-6,75	-16,70	26,20	-38,63
P11	29,25	-5,31	-22,12	29,25	64,30	-0,63



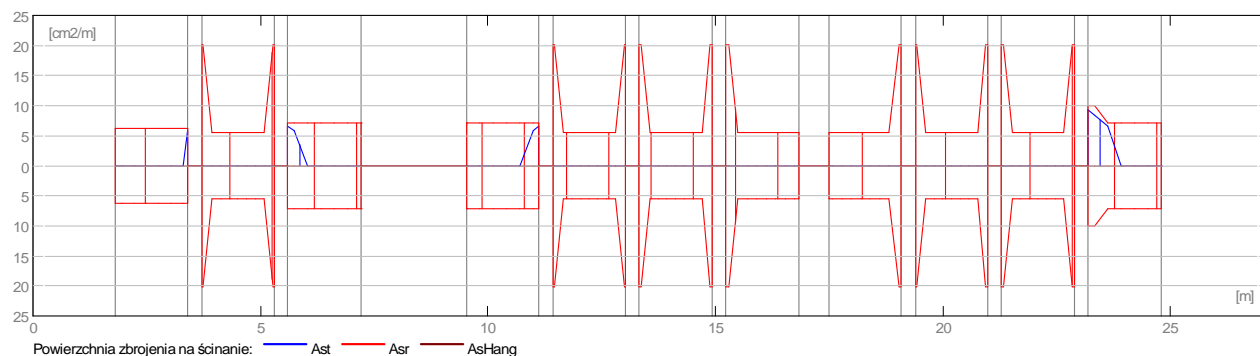
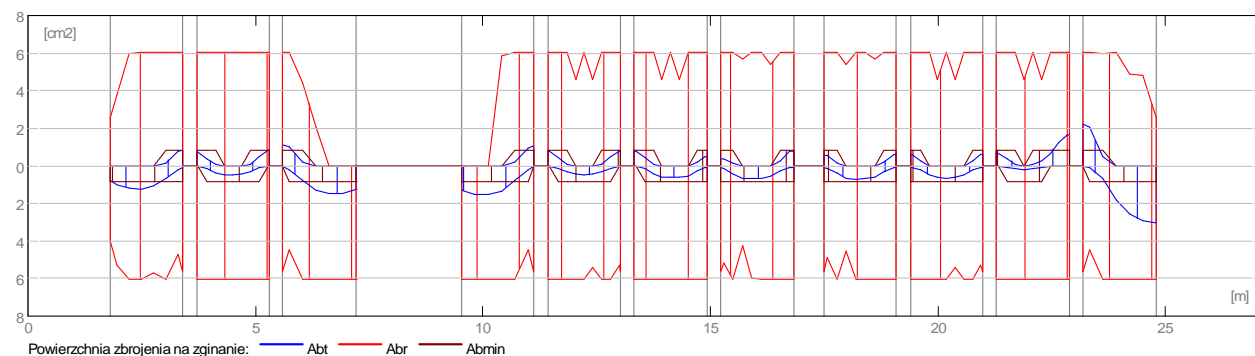
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,28	0,00	4,89	-7,69	21,50	-37,26
P2	4,65	0,00	-6,58	-7,92	28,63	-30,31
P3	13,69	0,00	-10,40	10,09	42,04	-16,90
P4	13,95	0,00	10,31	-10,06	16,97	-41,97
P5	4,58	0,00	-7,13	-7,51	29,23	-29,71
P6	5,97	0,00	-7,29	-4,57	31,17	-27,77
P7	6,49	0,00	-3,71	-7,42	27,27	-31,85
P8	6,56	0,00	-5,11	-5,63	29,21	-29,92
P9	6,03	0,00	-5,90	-5,83	29,51	-29,43
P10	1,65	-3,57	-6,14	-15,18	23,82	-35,12
P11	26,59	0,00	-20,11	26,59	58,46	-0,49



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

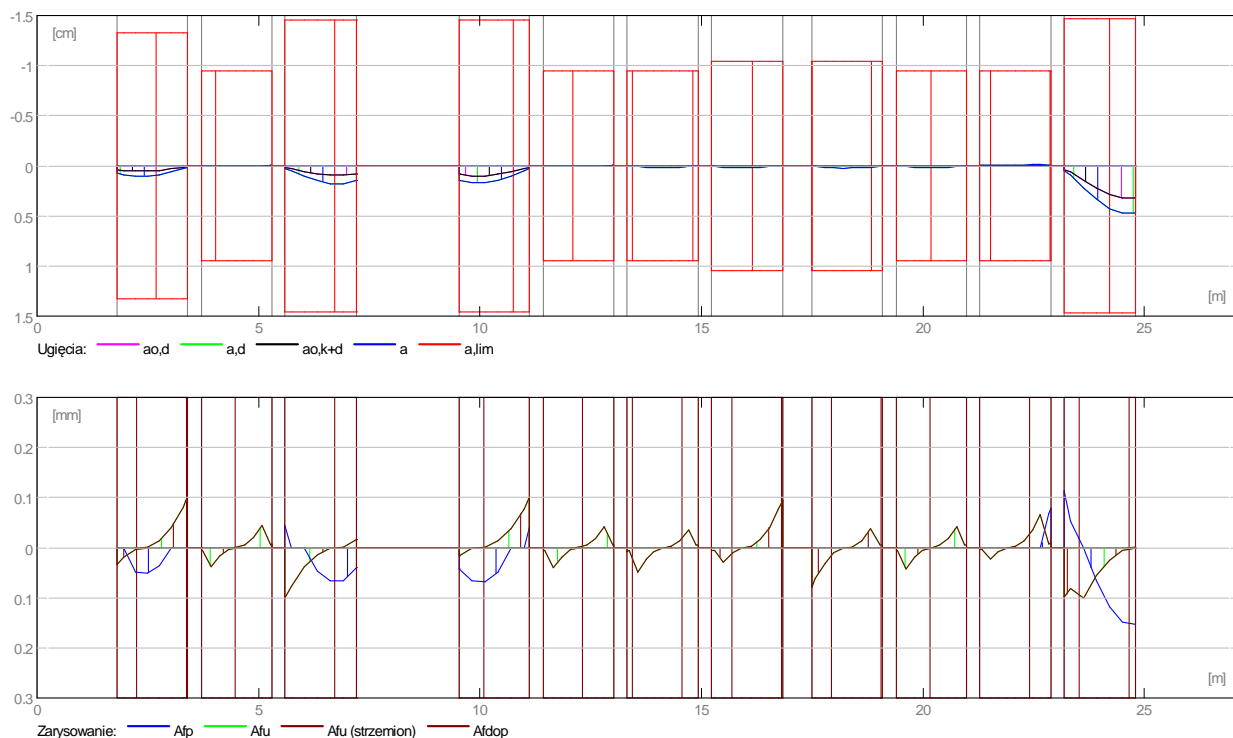
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,22	0,00	0,79	0,00	0,11	0,81
P2	0,49	0,00	0,00	0,70	0,00	0,85
P3	1,49	0,00	0,00	1,12	1,25	0,00
P4	1,52	0,00	1,27	0,00	0,00	1,08
P5	0,49	0,00	0,00	0,76	0,00	0,80
P6	0,64	0,00	0,00	0,78	0,11	0,47
P7	0,69	0,00	0,11	0,38	0,11	0,78
P8	0,70	0,00	0,11	0,53	0,11	0,59
P9	0,64	0,00	0,11	0,62	0,11	0,61
P10	0,17	0,00	0,00	0,65	0,00	1,66
P11	3,01	0,00	0,00	2,23	3,01	0,00



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	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /2481)	1,3	0,1	0,1
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /17989)	1,0	0,0	0,0
P3	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /1660)	1,5	0,1	0,1
P4	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /1718)	1,5	0,1	0,1
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /18693)	1,0	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /10569)	1,0	0,0	0,0
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /10474)	1,0	0,0	0,1
P8	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /9521)	1,0	0,0	0,1
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /10347)	1,0	0,0	0,0
P10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L ₀ /14657)	-0,9	0,1	0,1
P11	0,3	0,3	0,5	0,5=(L ₀ /621)	1,5	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 1,81 do 3,41 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,14$ od 1,32 do 3,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 3,71 do 5,31 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 2,72 do 6,30
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,08$ od 1,50 do 6,58

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 5,61 do 7,21 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,62$ od 5,56 do 11,18
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
2 $\phi 8$ $l = 4,81$ od 5,96 do 10,77

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 9,53 do 11,13 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 0,56$ od 10,13 do 10,70
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 9,96 do 12,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)

2.5.5 P5 : Przęsło od 11,43 do 13,03 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 10,44 do 13,08
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 11,86 do 14,50

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.6 P6 : Przęsło od 13,33 do 14,93 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 12,34 do 15,92

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.7 P7 : Przęsło od 15,23 do 16,83 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 15,18 do 18,17
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 13,76 do 16,40
3 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 15,66 do 18,65

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.8 P8 : Przęsło od 17,48 do 19,09 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,60$ od 17,43 do 21,04

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 17,91 do 20,56

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.9 P9 : Przęsło od 19,39 do 20,99 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 19,82 do 22,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.10 P10 : Przęsło od 21,29 do 22,89 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 20,30 do 23,88
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 21,72 do 24,36

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.11 P11 : Przęsło od 23,19 do 24,79 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,39$ od 23,14 do 25,53
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,48$ od 23,62 do 25,10

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 13 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 3*0,10 + 8*0,14 + 1*0,10$ (m)
- szpilki 13 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 3*0,10 + 8*0,14 + 1*0,10$ (m)

3 Belka: Belka B8-I

Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	1,81	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	2,32
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,91$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	2,32	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,91$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)

	P7	Przęsło	0,30	1,61	0,65
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,08$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,65	1,61	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,08$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
3.2.11	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	0,30	1,60	2,38
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,94$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			

3.3 Opcje obliczeniowe:

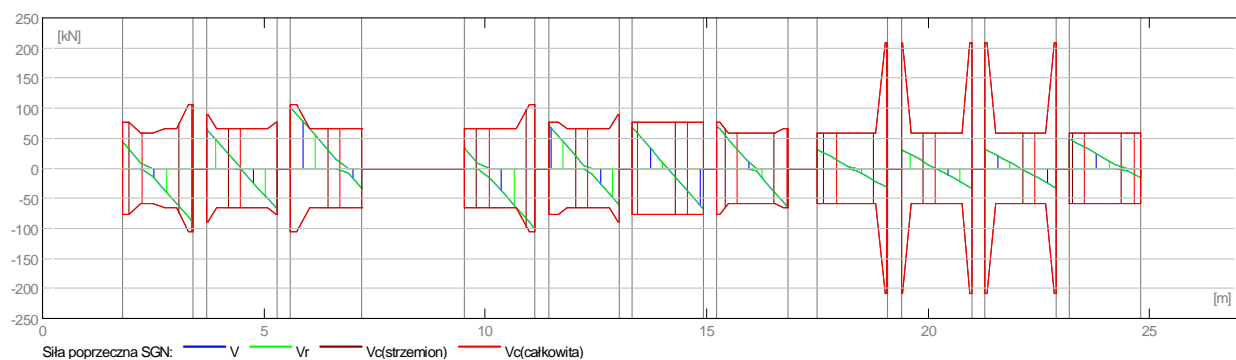
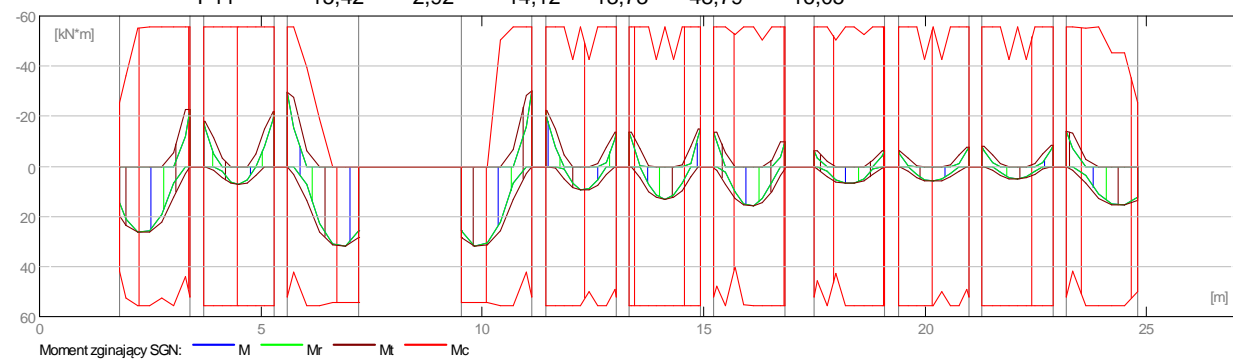
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.1 Oddziaływania w SGN

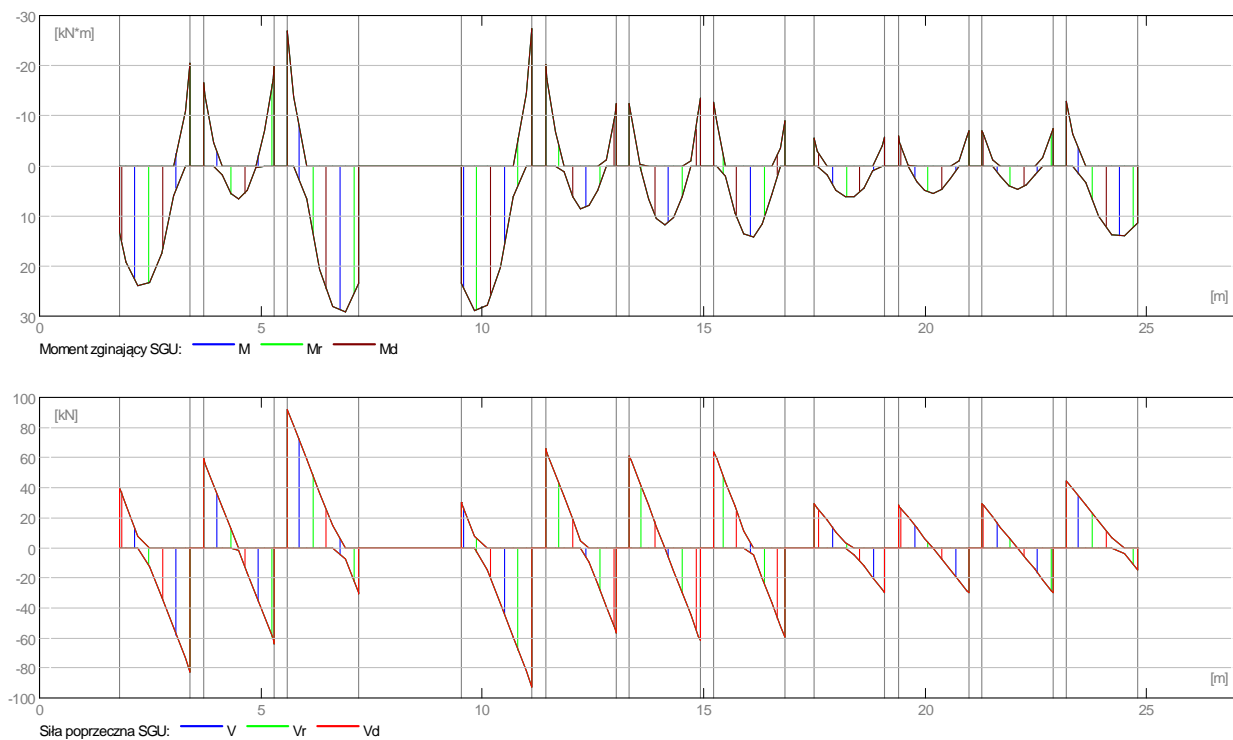
Przęsło Mtmaks Mtmin MI Mp QI Qp

	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN)	(kN)
P1	26,38	-0,00	19,72	-22,59	44,10	-90,72
P2	7,26	-5,00	-18,16	-21,93	65,26	-69,98
P3	31,95	-6,34	-29,57	28,31	101,61	-33,63
P4	31,88	-6,60	28,32	-30,25	33,16	-102,08
P5	9,34	-4,73	-22,19	-13,74	72,90	-62,34
P6	13,03	-0,69	-13,75	-14,80	66,96	-68,27
P7	15,63	-0,00	-13,86	-9,92	70,33	-65,33
P8	6,88	-0,00	-6,13	-6,32	32,38	-32,66
P9	5,99	-0,65	-6,49	-7,70	31,66	-33,18
P10	5,03	-1,11	-7,81	-8,31	32,11	-32,73
P11	15,42	-2,92	-14,12	13,73	48,79	-16,05



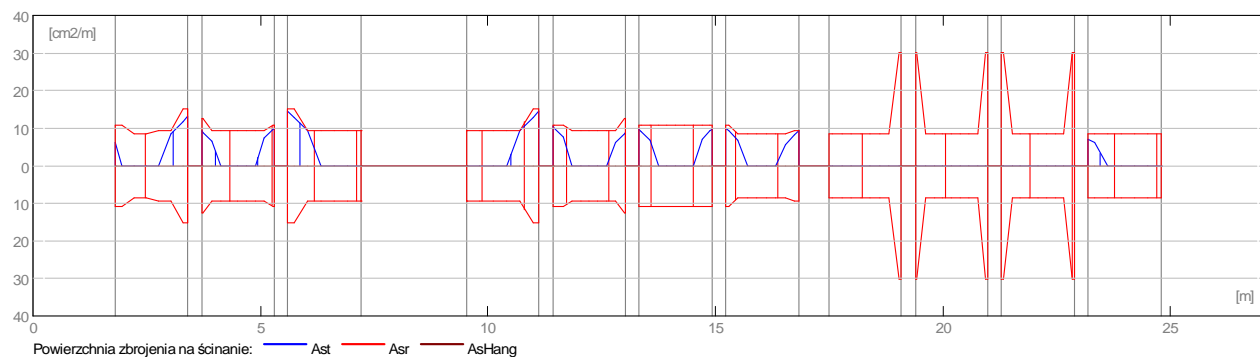
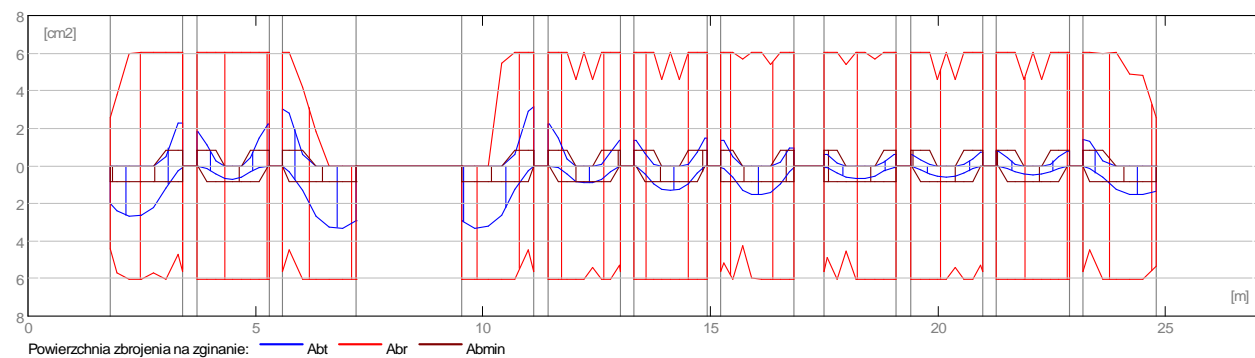
3.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	23,98	0,00	13,27	-20,54	40,09	-82,47
P2	6,60	0,00	-16,50	-19,93	59,33	-63,61
P3	29,04	0,00	-26,89	23,32	92,37	-30,57
P4	28,99	0,00	23,39	-27,50	30,14	-92,80
P5	8,49	0,00	-20,17	-12,49	66,27	-56,67
P6	11,84	0,00	-12,50	-13,45	60,88	-62,07
P7	14,21	0,00	-12,60	-9,02	63,94	-59,39
P8	6,25	0,00	-5,57	-5,74	29,44	-29,69
P9	5,45	0,00	-5,90	-7,00	28,78	-30,16
P10	4,57	0,00	-7,10	-7,55	29,19	-29,75
P11	14,02	0,00	-12,83	11,31	44,36	-14,59



3.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

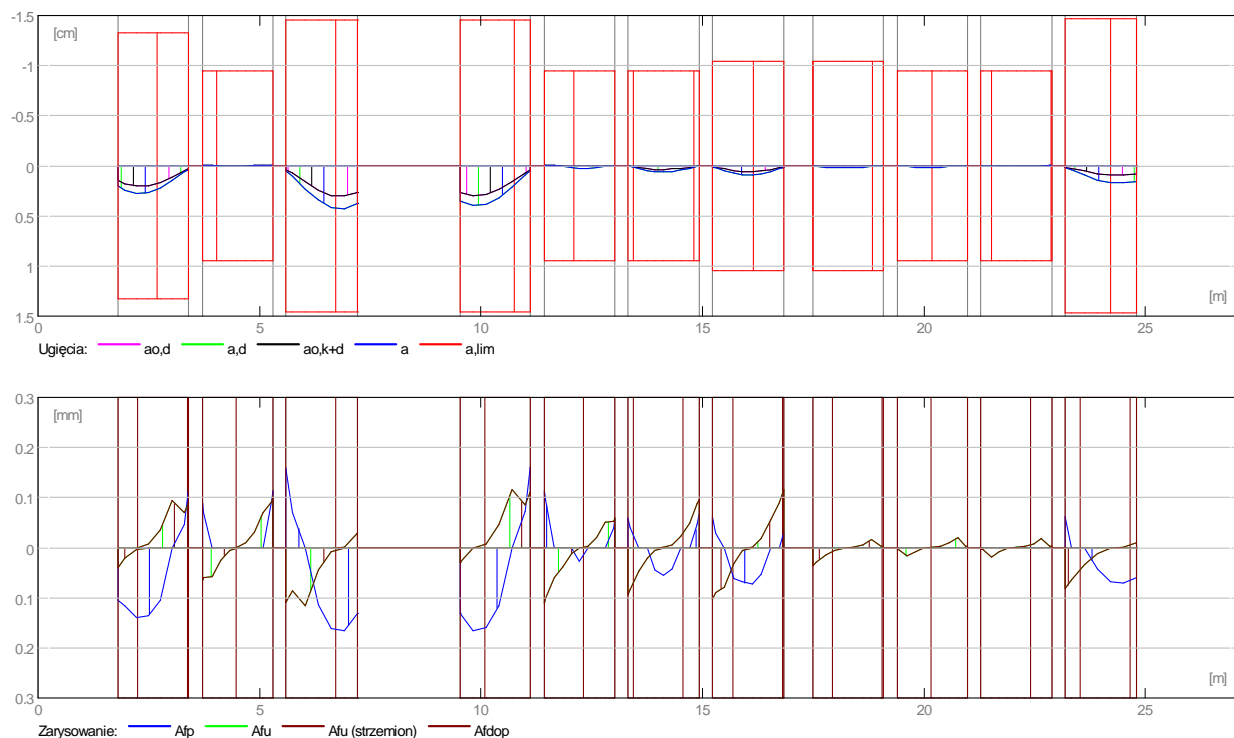
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,70	0,00	1,98	0,00	0,11	2,28
P2	0,70	0,00	0,00	1,81	0,00	2,21
P3	3,32	0,00	0,00	3,05	2,91	0,00
P4	3,31	0,00	2,91	0,00	0,00	3,13
P5	0,91	0,00	0,00	2,24	0,00	1,35
P6	1,28	0,00	0,00	1,36	0,00	1,46
P7	1,55	0,00	0,11	1,36	0,11	0,96
P8	0,67	0,00	0,11	0,58	0,11	0,60
P9	0,58	0,00	0,00	0,63	0,00	0,75
P10	0,48	0,00	0,00	0,76	0,00	0,81
P11	1,53	0,00	0,00	1,39	1,35	0,00



3.4.4 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	0,2	0,2	0,3	0,3=(L ₀ /960)	1,3	0,1	0,1
P2	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L ₀ /27428)	-1,0	0,1	0,1
P3	0,3	0,3	0,4	0,4=(L ₀ /679)	1,5	0,2	0,1
P4	0,3	0,3	0,4	0,4=(L ₀ /731)	1,5	0,2	0,1
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /8109)	1,0	0,1	0,1
P6	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /3139)	1,0	0,1	0,1
P7	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /2289)	1,0	0,1	0,1
P8	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /10522)	1,0	0,0	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /12607)	1,0	0,0	0,0
P10	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /18770)	1,0	0,0	0,0
P11	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /1697)	1,5	0,1	0,1



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 1,81 do 3,41 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,19$ od 1,27 do 3,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 4*0,18 + 2*0,16 + 3*0,10 + 1*0,05$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 4*0,18 + 2*0,16 + 3*0,10 + 1*0,05$ (m)
szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 4*0,18 + 2*0,16 + 3*0,10 + 1*0,05$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,14 + 4*0,18 + 2*0,16 + 3*0,10 + 1*0,05$ (m)

3.5.2 P2 : Przęsło od 3,71 do 5,31 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 2,72 do 6,30
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,05$ od 1,50 do 6,55

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,14$ (m)
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,14$ (m)
szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,14$ (m)
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,14$ (m)

3.5.3 P3 : Przęsło od 5,61 do 7,21 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,62$ od 5,56 do 11,18
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
3 $\phi 8$ $l = 4,81$ od 5,96 do 10,77

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,10 + 8*0,16 + 1*0,12$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,10 + 8*0,16 + 1*0,12$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,10 + 8*0,16 + 1*0,12$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,10 + 8*0,16 + 1*0,12$ (m)

3.5.4 P4 : Przęsło od 9,53 do 11,13 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 0,52$ od 10,18 do 10,70
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 9,96 do 12,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,10 + 1*0,05$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,10 + 1*0,05$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,10 + 1*0,05$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 1*0,12 + 8*0,16 + 1*0,10 + 1*0,05$ (m)

3.5.5 P5 : Przęsło od 11,43 do 13,03 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 10,44 do 13,08
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 11,86 do 14,50

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 2*0,14 + 7*0,16 + 1*0,12$ (m)
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 2*0,14 + 7*0,16 + 1*0,12$ (m)

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,04 + 2*0,14 + 7*0,16 + 1*0,12$ (m)
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,04 + 2*0,14 + 7*0,16 + 1*0,12$ (m)

3.5.6 P6 : Przęsło od 13,33 do 14,93 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 12,34 do 15,92

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 11*0,14$ (m)
12 $\phi 8$ $l = 0,96$

$$e = 1*0,03 + 11*0,14 \text{ (m)}$$

3.5.7 P7 : Przęsło od 15,23 do 16,83 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 15,18 do 18,17
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 13,76 do 16,40
3 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 15,66 do 18,65

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 10 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,02 + 1*0,14 + 7*0,18 + 1*0,16 \text{ (m)}$
10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,14 + 7*0,18 + 1*0,16 \text{ (m)}$

szpilki 10 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,02 + 1*0,14 + 7*0,18 + 1*0,16 \text{ (m)}$
10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,14 + 7*0,18 + 1*0,16 \text{ (m)}$

3.5.8 P8 : Przęsło od 17,48 do 19,09 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,60$ od 17,43 do 21,04
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 17,91 do 20,56

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

3.5.9 P9 : Przęsło od 19,39 do 20,99 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 19,82 do 22,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,40$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

3.5.10 P10 : Przęsło od 21,29 do 22,89 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,58$ od 20,30 do 23,88
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 21,72 do 24,36

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona	11	φ8	$l = 0,40$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
	11	φ8	$l = 0,96$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
szpilki	11	φ8	$l = 0,40$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
	11	φ8	$l = 0,96$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		

3.5.11 P11 : Przęsło od 23,19 do 24,79 (m)

Zbrojenie podłużne:

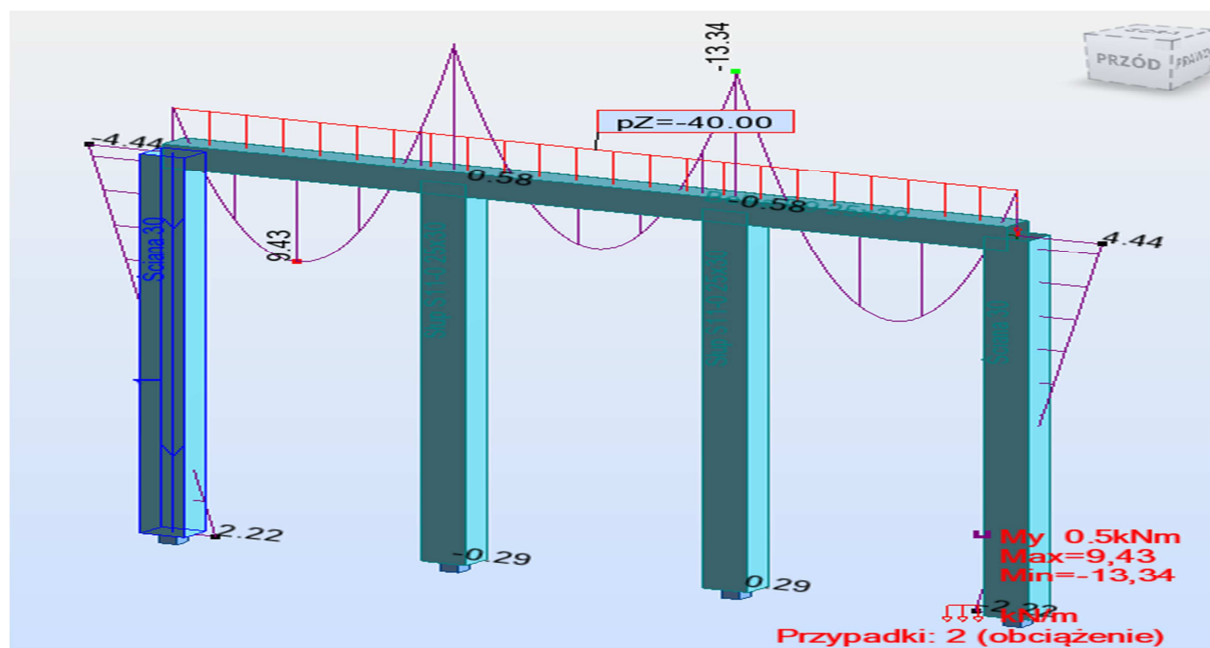
- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 φ16 $l = 2,31$ od 23,14 do 25,44
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 φ16 $l = 1,48$ od 23,62 do 25,10

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona	11	φ8	$l = 0,40$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
	11	φ8	$l = 0,96$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
szpilki	11	φ8	$l = 0,40$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		
	11	φ8	$l = 0,96$
	$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$		

BELKA B9



2 Belka: Belka B9

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,30	1,60	0,30

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
25,0 x 30,0 (cm)
Bez lewej płyty
Bez prawej płyty

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)
25,0 x 30,0 (cm)
Bez lewej płyty
Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

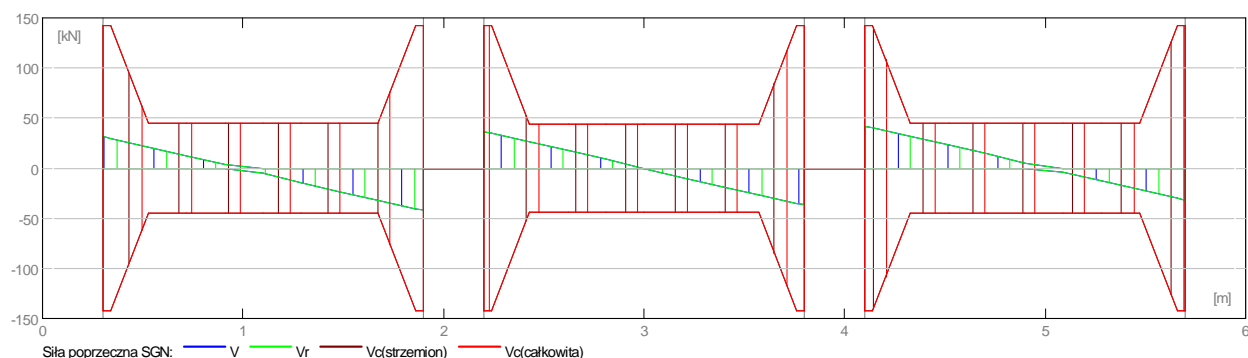
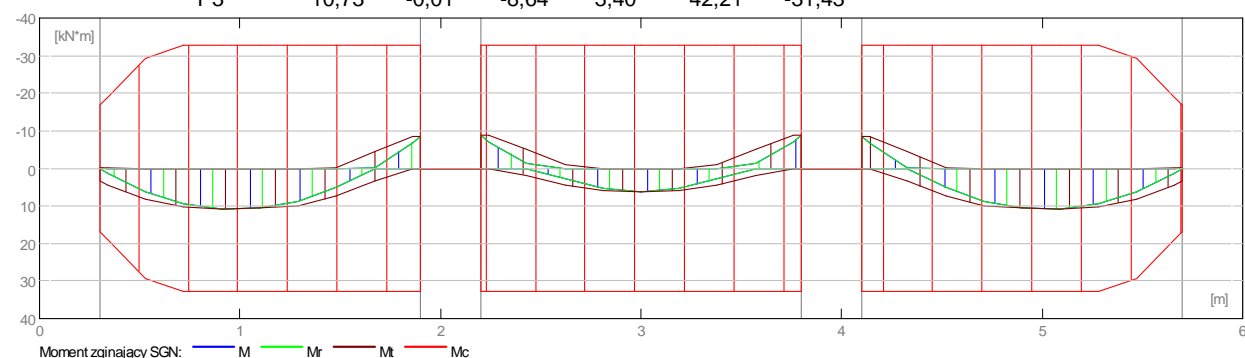
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

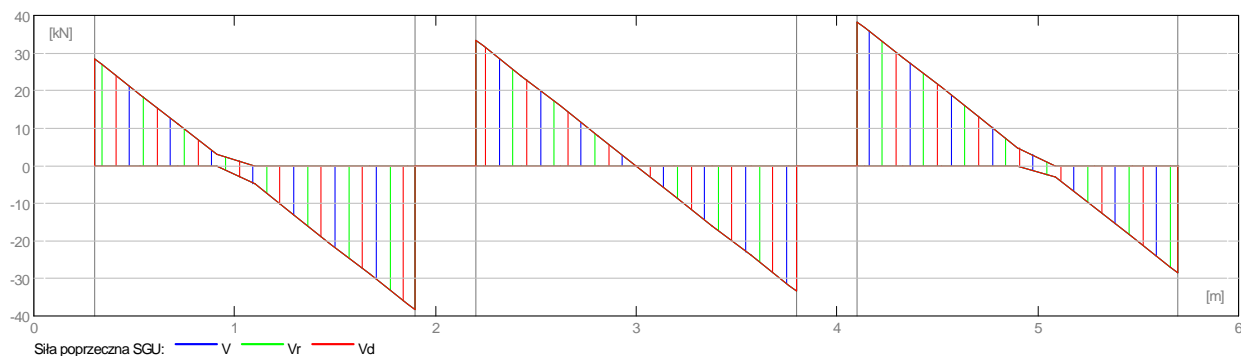
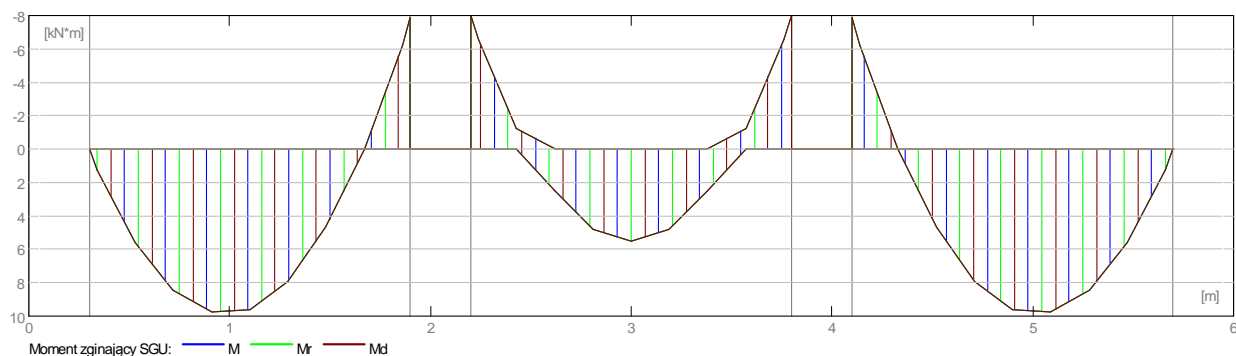
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	10,73	-0,01	3,40	-8,64	31,43	-42,21
P2	6,09	-0,89	-8,78	-8,78	36,82	-36,82
P3	10,73	-0,01	-8,64	3,40	42,21	-31,43



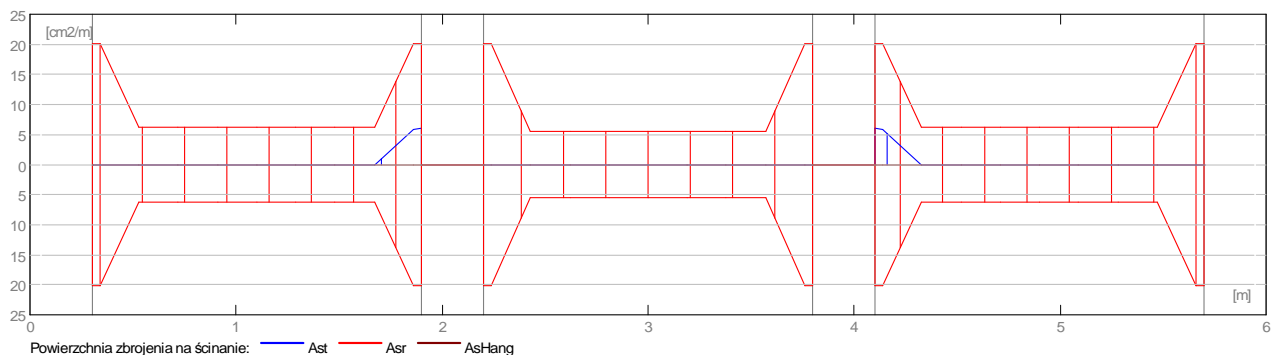
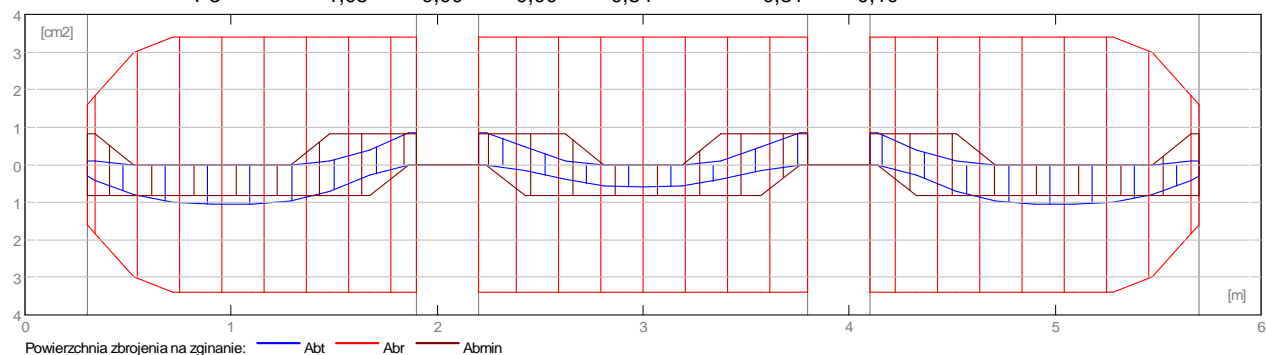
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,76	0,00	-0,01	-7,85	28,57	-38,37
P2	5,54	0,00	-7,98	-7,98	33,47	-33,47
P3	9,76	0,00	-7,85	-0,01	38,37	-28,57



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	1,05	0,00	0,31	0,10	0,00	0,84
P2	0,59	0,00	0,00	0,85	0,00	0,85
P3	1,05	0,00	0,00	0,84	0,31	0,10



2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

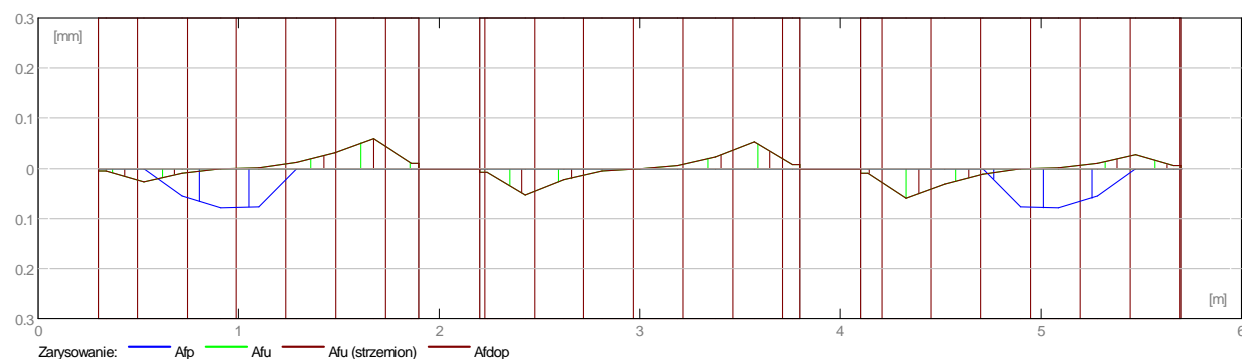
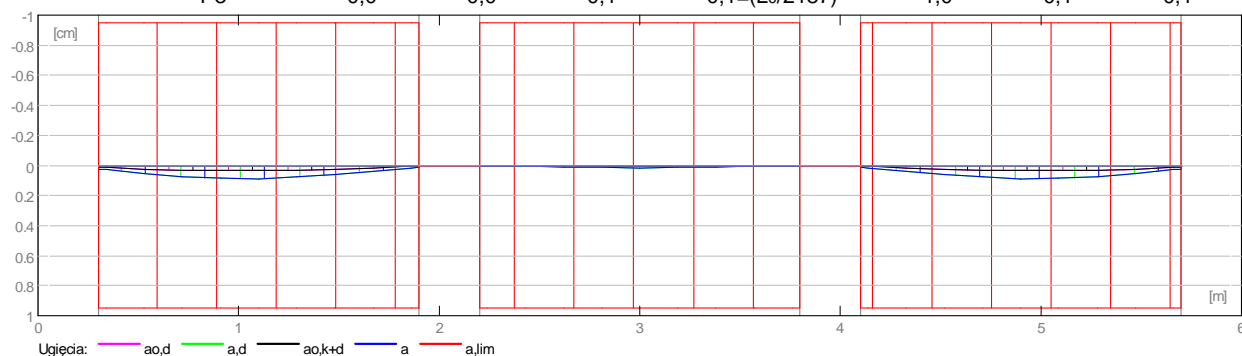
- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite

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	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /2187)	1,0	0,1	0,1
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /12337)	1,0	0,0	0,1
P3	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /2187)	1,0	0,1	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 1,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)
 - szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 2,20 do 3,80 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 5,93$ od 0,04 do 5,96
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 5,93$ od 0,04 do 5,96

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
 - szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

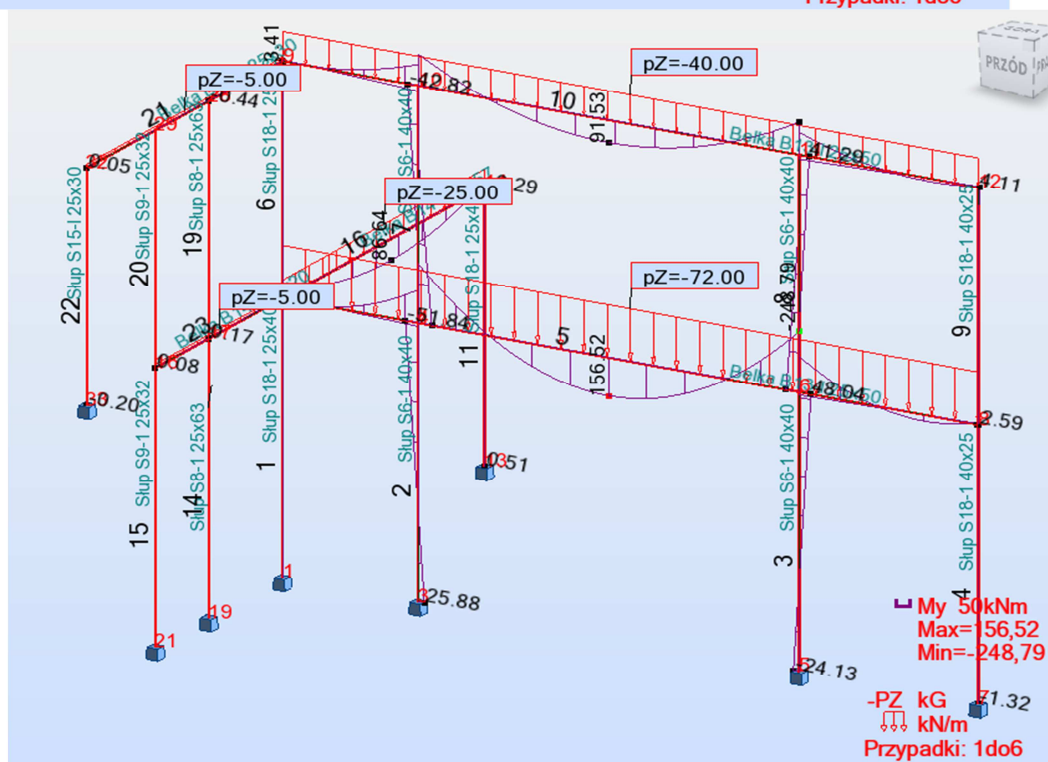
2.5.3 P3 : Przęsło od 4,10 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)

BELKA B13 B14



2 Belka: Belka B13-II 25x50

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

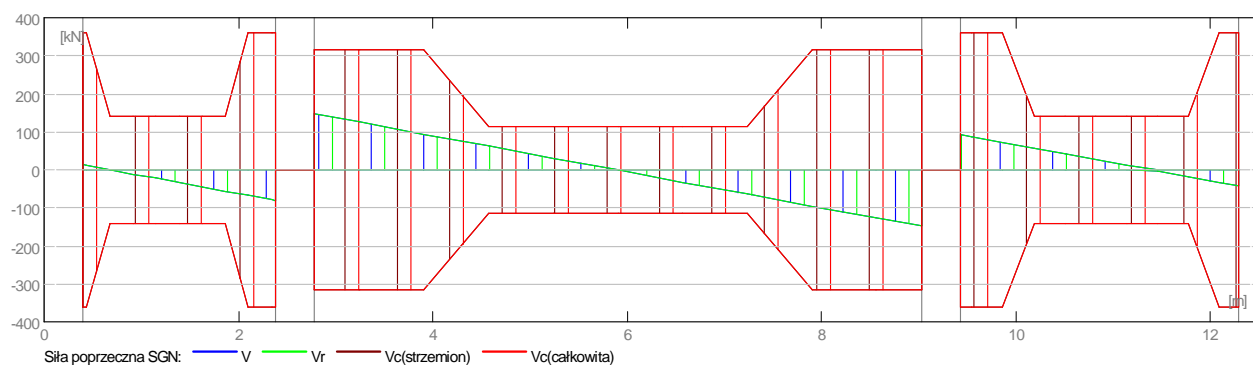
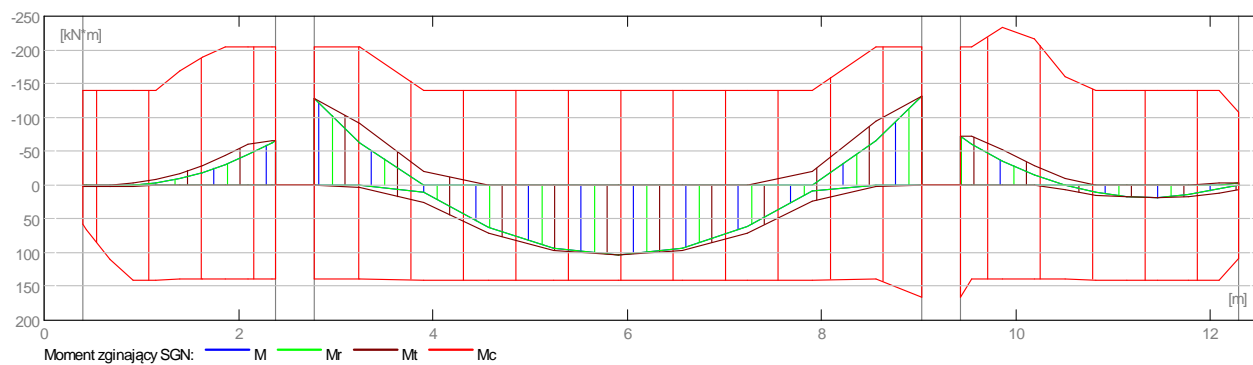
2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	1,98	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,38$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,98 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	6,25	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,25 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	2,86	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,18$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,86 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Wyniki obliczeniowe:

.

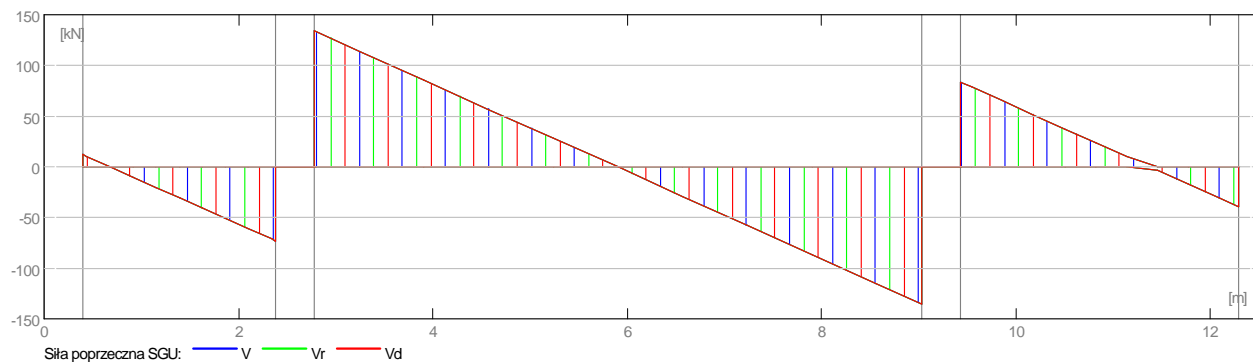
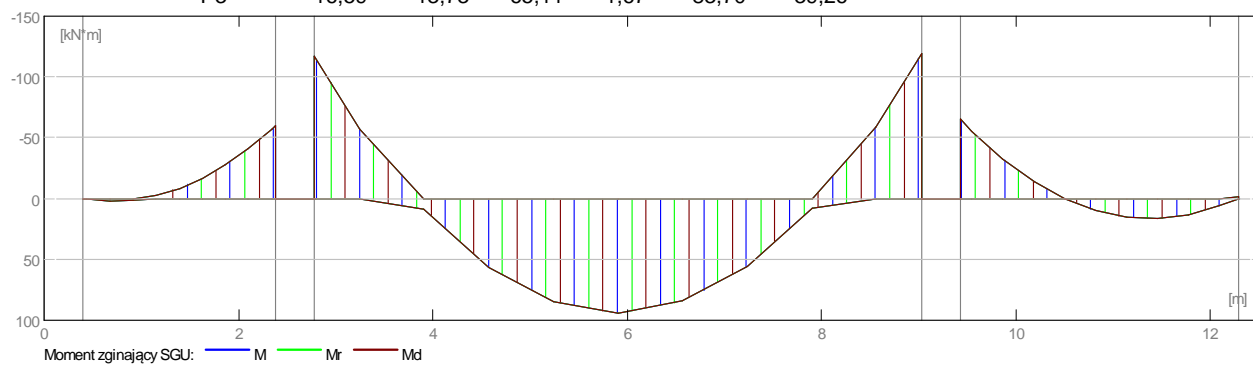
2.3.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	2,34	-43,11	1,90	-65,83	13,54	-80,26
P2	103,64	-0,00	-128,62	-131,14	147,64	-148,44
P3	18,25	-28,04	-71,62	6,43	92,07	-43,18



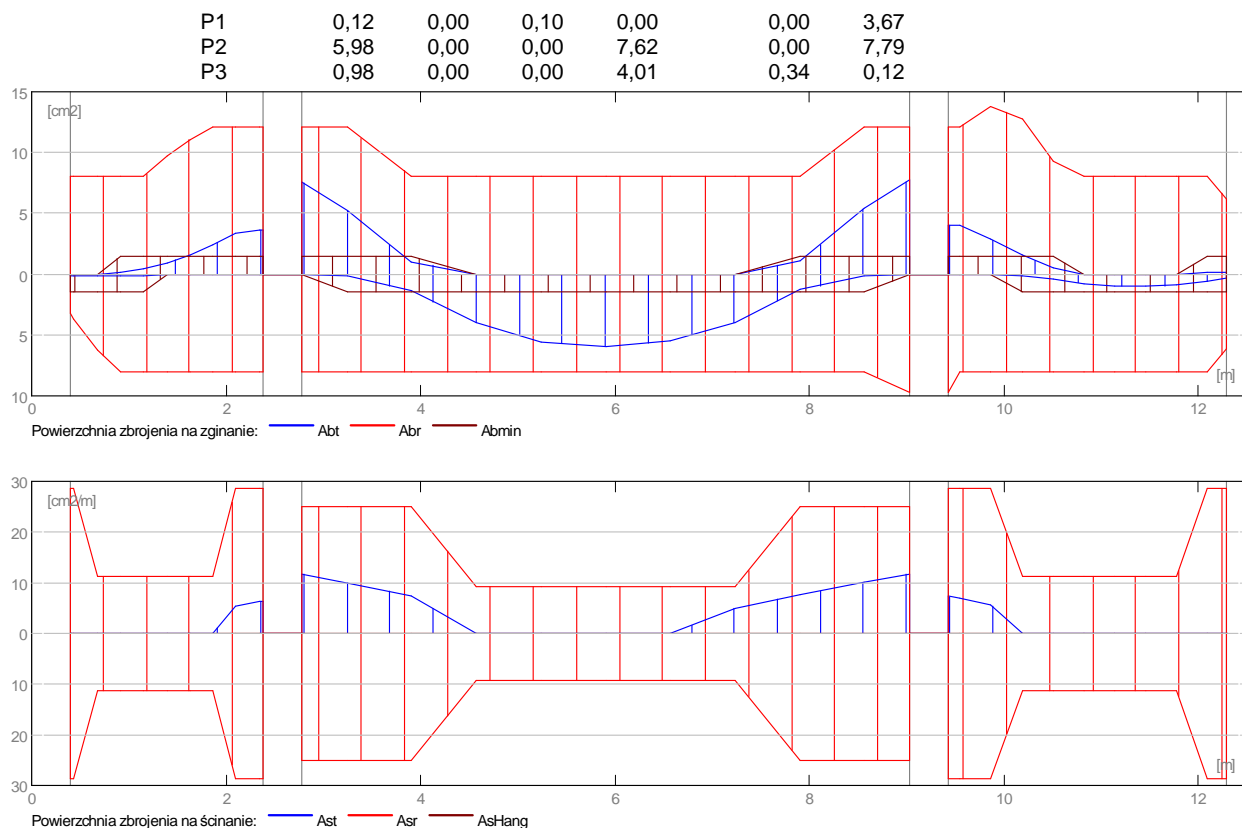
2.3.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	2,13	-27,86	0,21	-59,84	12,31	-72,97
P2	94,22	0,00	-116,93	-119,22	134,22	-134,95
P3	16,59	-13,73	-65,11	-1,67	83,70	-39,26



2.3.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

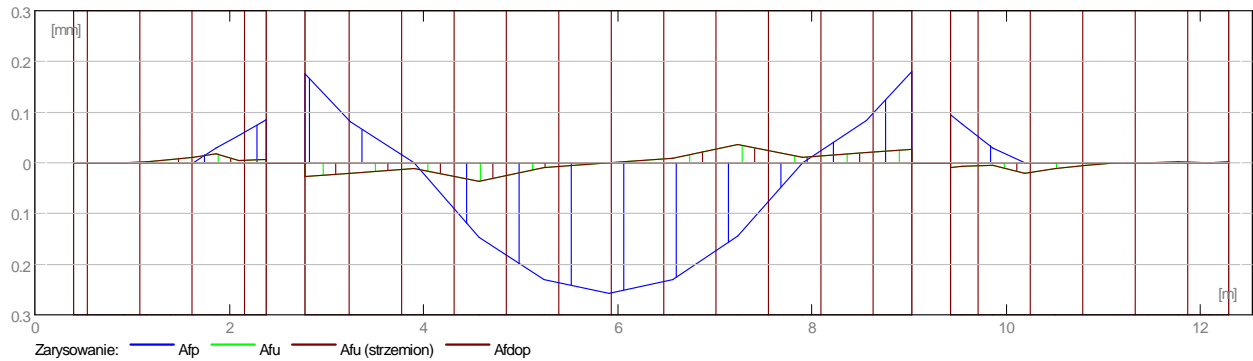
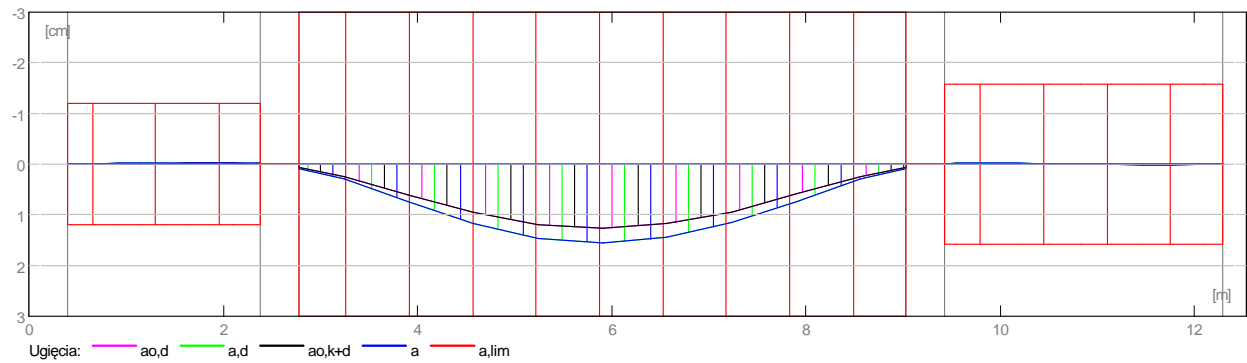
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne



2.3.4 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=(L ₀ /8192)	-1,2	0,1	0,0
P2	1,3	1,3	1,6	1,6=(L ₀ /425)	3,0	0,3	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L ₀ /15417)	-1,6	0,1	0,0



2.4 Zbrojenie:

2.4.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 2,38 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 3,15$ od 9,56 do 12,50

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 36 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 7*0,18 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 36 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 7*0,18 + 7*0,07$ (m)

2.4.2 P2 : Przęsło od 2,78 do 9,03 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 9,57$ od 0,10 do 9,67
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
2 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 1,07 do 4,07
2 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 7,73 do 10,73

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 96 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1*0,03 + 15*0,08 + 17*0,22 + 15*0,08$ (m)
- szpilki 96 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1*0,03 + 15*0,08 + 17*0,22 + 15*0,08$ (m)

2.4.3 P3 : Przęsło od 9,43 do 12,29 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 3,93$ od 8,78 do 12,50
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 10,62$ od 0,05 do 10,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

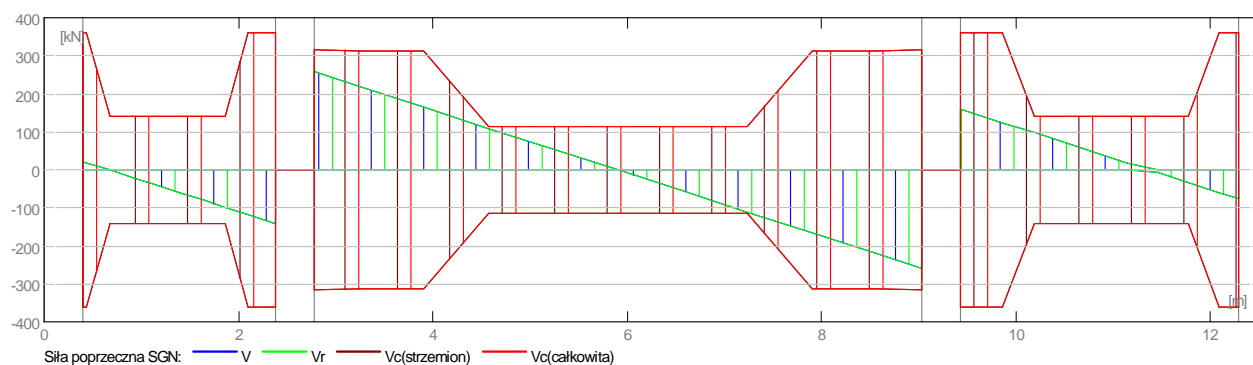
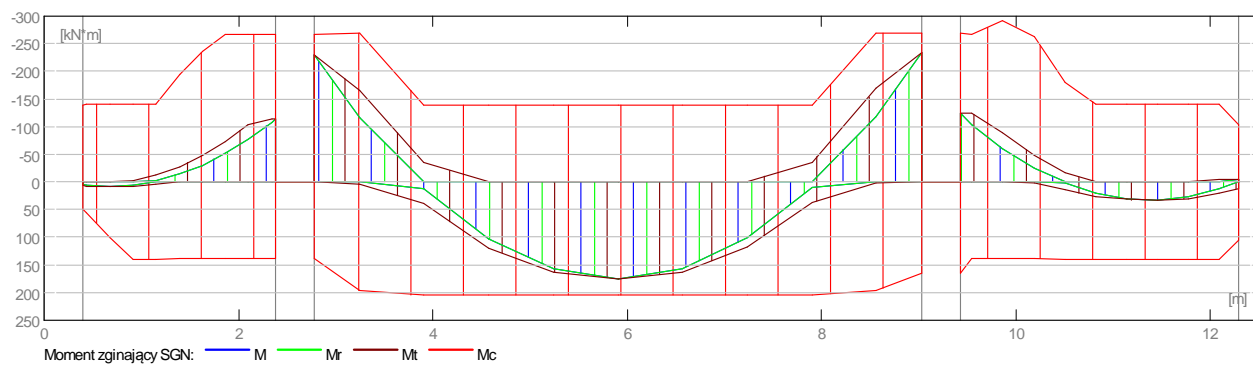
szpilki 48 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 11 \cdot 0,18 + 5 \cdot 0,07$ (m)

Ilość: 1

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

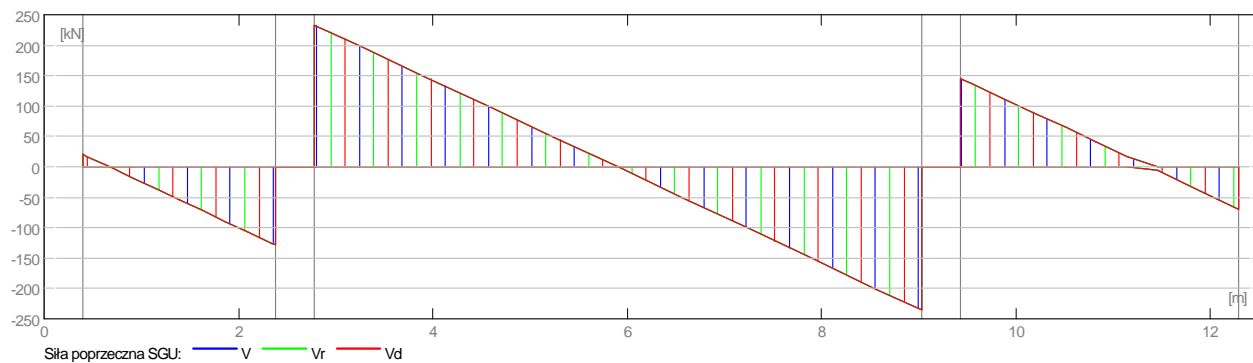
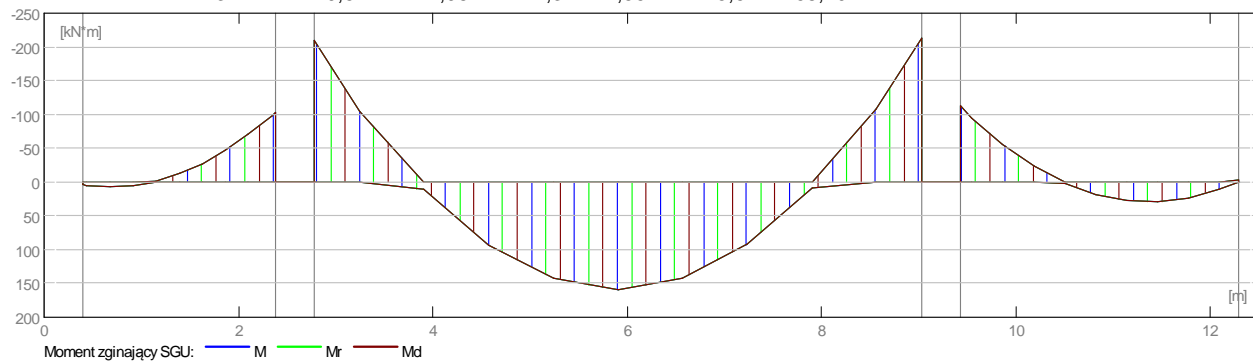
3.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	1,98	0,40
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,38$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,98 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	6,25	0,40
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 6,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 6,25 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	2,86	0,25
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,18$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,86 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

Prześło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	7,63	-73,17	6,93	-113,11	22,47	-141,02
P2	175,12	-0,00	-229,98	-113,84	257,42	-258,66
P3	32,46	-47,77	-123,55	11,67	160,17	-75,58



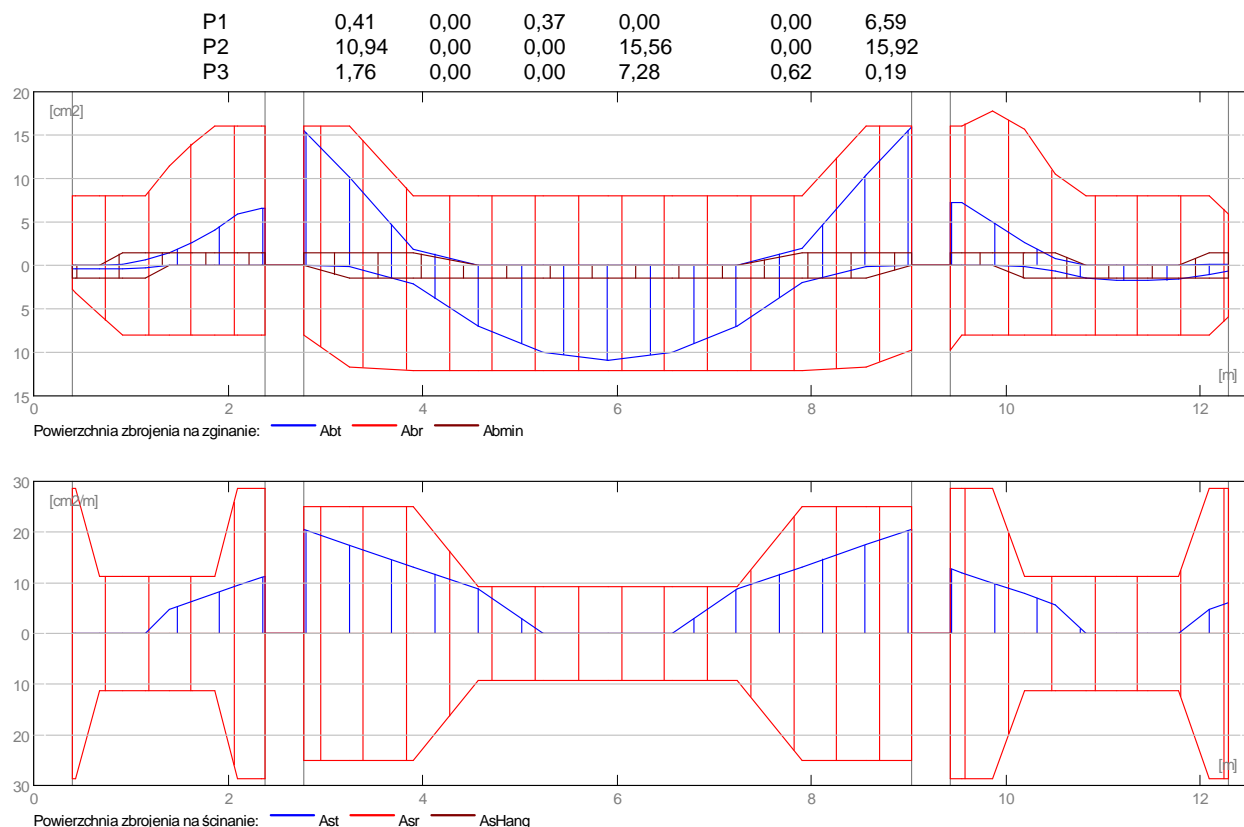
3.3.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,93	-46,56	3,87	-102,83	20,43	-128,20
P2	159,20	0,00	-209,07	-212,58	234,02	-235,14
P3	29,51	-22,98	-112,32	-2,56	145,61	-68,70



3.3.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

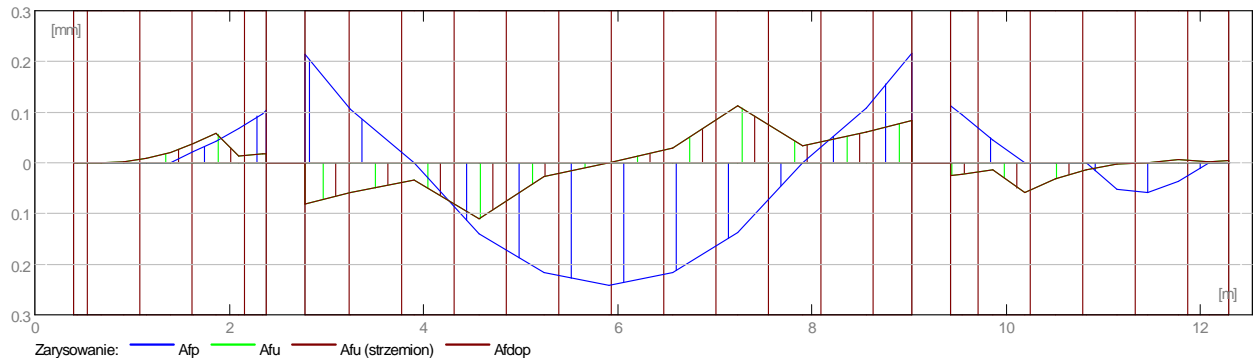
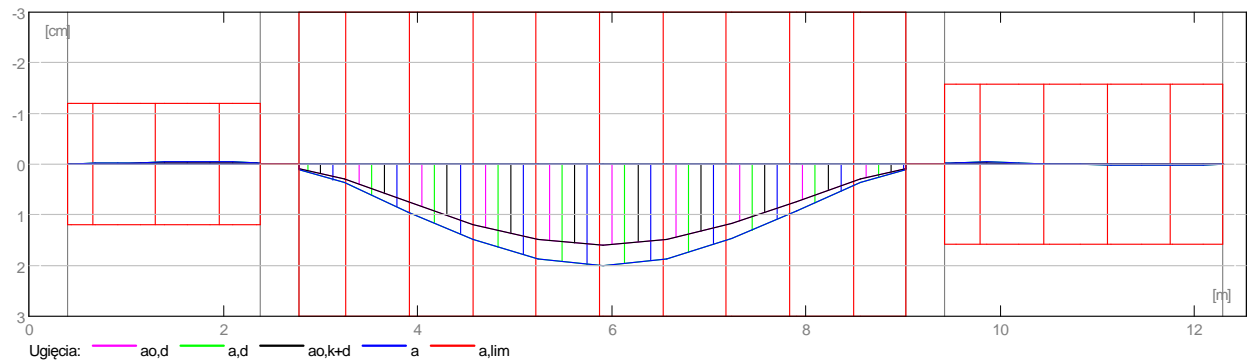
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne



3.3.4 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=(L ₀ /5192)	-1,2	0,1	0,1
P2	1,6	1,6	2,0	2,0=(L ₀ /330)	3,0	0,2	0,1
P3	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L ₀ /9330)	-1,6	0,1	0,1



3.4 Zbrojenie:

3.4.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 2,38 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 36 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 7*0,18 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 36 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 7*0,18 + 7*0,07$ (m)

3.4.2 P2 : Przęsło od 2,78 do 9,03 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
2 $\phi 16$ $l = 6,65$ od 2,58 do 9,23
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 1,08 do 4,08
4 $\phi 16$ $l = 3,00$ od 7,73 do 10,73

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 100 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 15*0,08 + 17*0,22 + 15*0,08 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 100 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 15*0,08 + 17*0,22 + 15*0,08 + 1*0,05$ (m)

3.4.3 P3 : Przęsło od 9,43 do 12,29 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 9,52$ od 0,15 do 9,67
4 $\phi 16$ $l = 3,92$ od 8,78 do 12,49
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 10,63$ od 0,04 do 10,45
4 $\phi 16$ $l = 3,15$ od 9,55 do 12,49

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona 48 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 11*0,18 + 5*0,07$ (m)

szpilki 48 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 11*0,18 + 5*0,07$ (m)

2 Belka: Belka B14-II 25x30

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	1,80	0,63

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,24$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,80 (m)

25,0 x 30,0 (cm)

Bez lewej płyty

Bez prawej płyty

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,63	1,15	0,32

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,62$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,15 (m)

25,0 x 30,0 (cm)

Bez lewej płyty

Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,32	1,80	0,25

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,08$ (m)

Przekrój od 0,00 do 1,80 (m)

25,0 x 30,0 (cm)

Bez lewej płyty

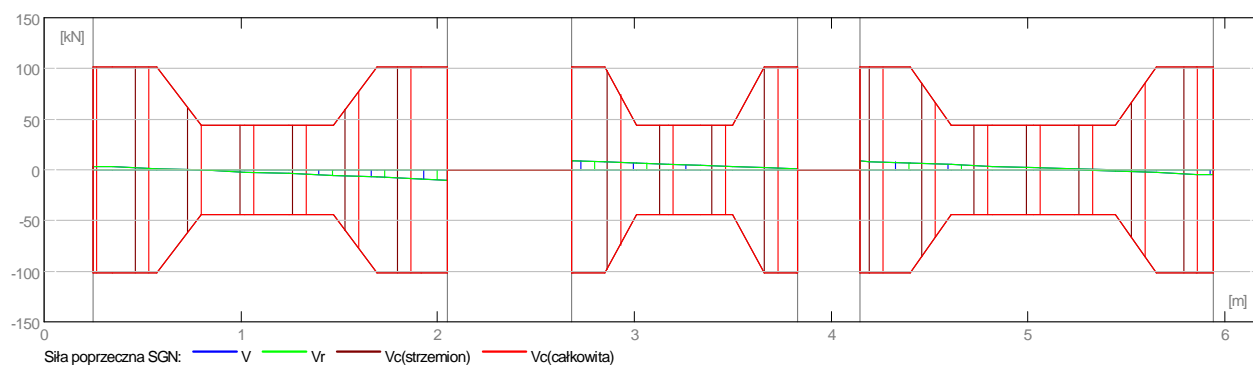
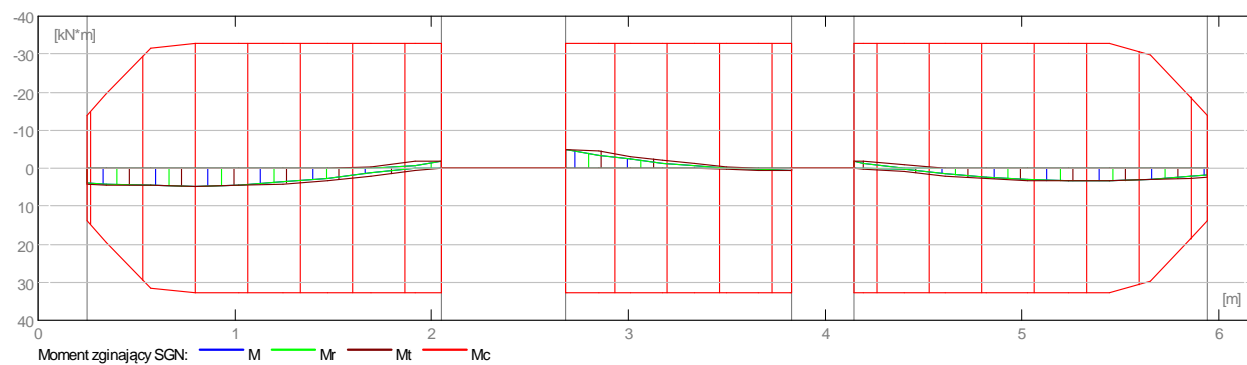
Bez prawej płyty

2.3 Wyniki obliczeniowe:

.

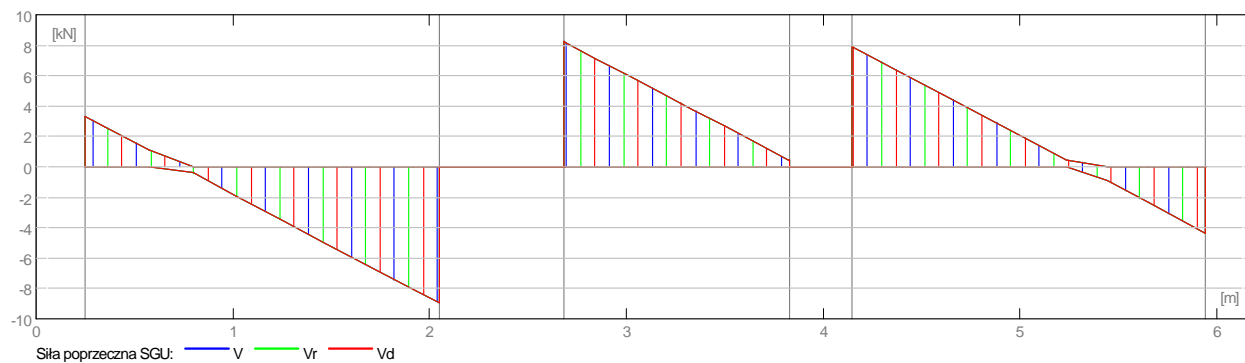
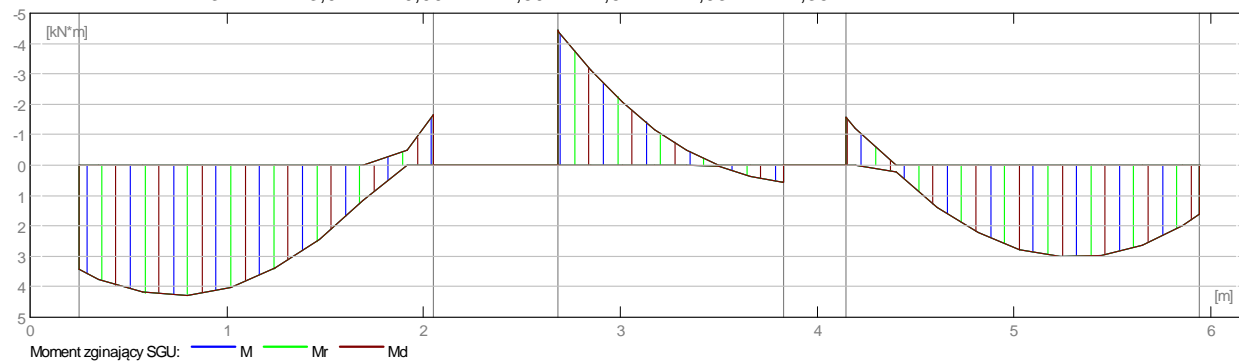
2.3.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	4,70	-0,00	4,19	-1,82	3,67	-9,88
P2	0,60	-3,15	-4,89	0,60	9,10	0,58
P3	3,31	-0,00	-1,75	2,31	8,72	-4,78



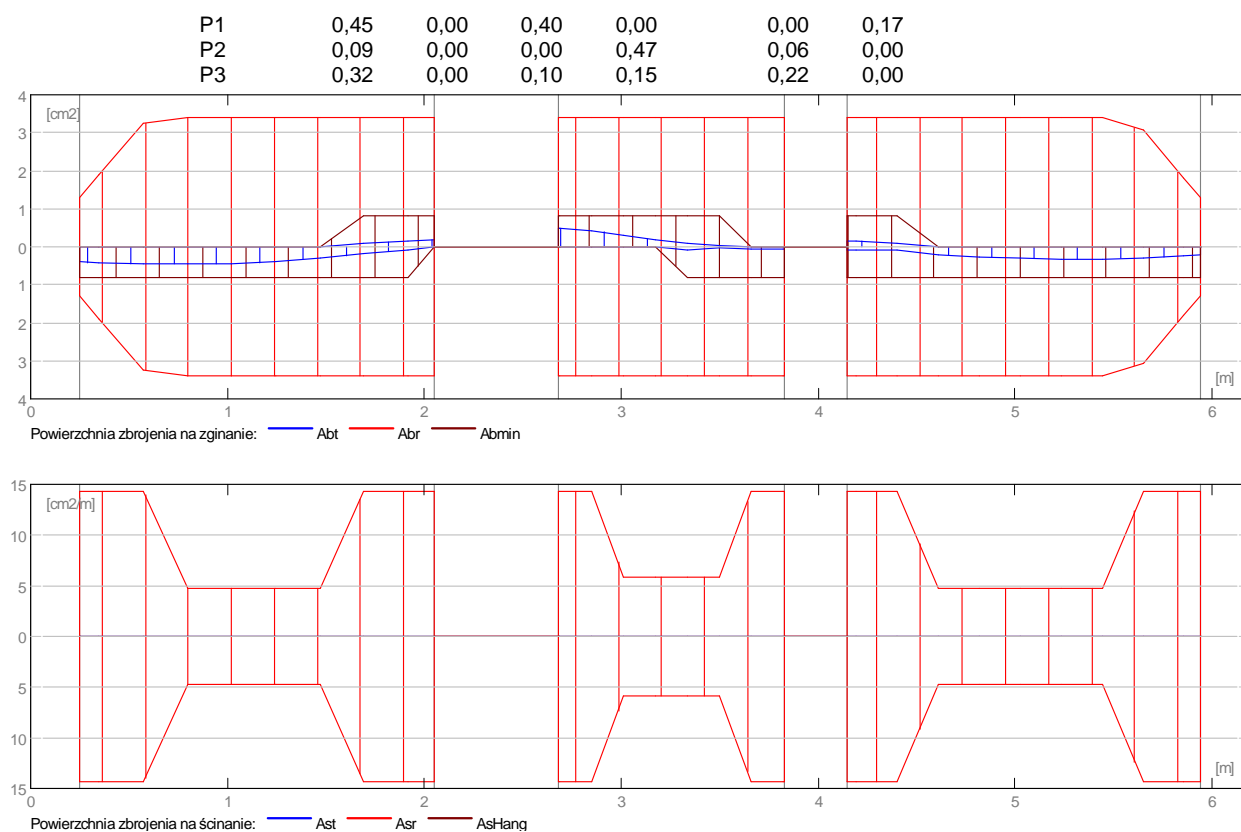
2.3.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	4,27	0,00	3,43	-1,66	3,33	-8,98
P2	0,55	-2,07	-4,45	0,55	8,27	0,44
P3	3,01	0,00	-1,59	1,61	7,93	-4,35



2.3.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

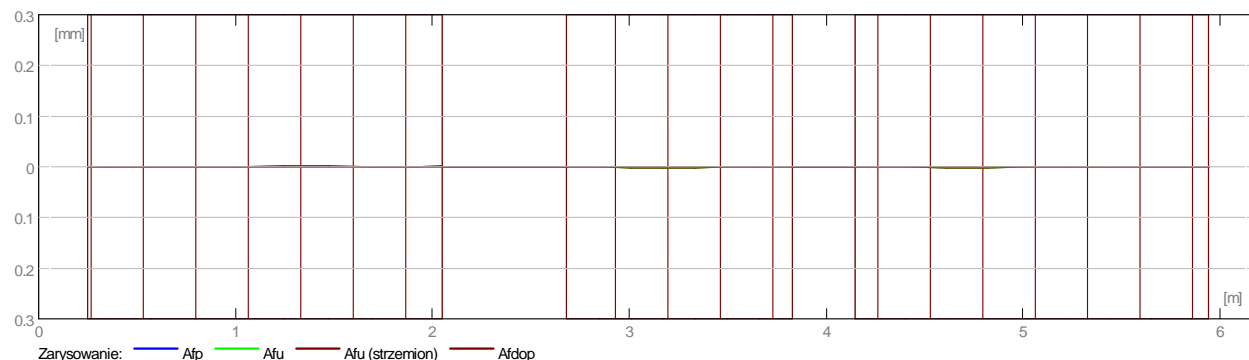
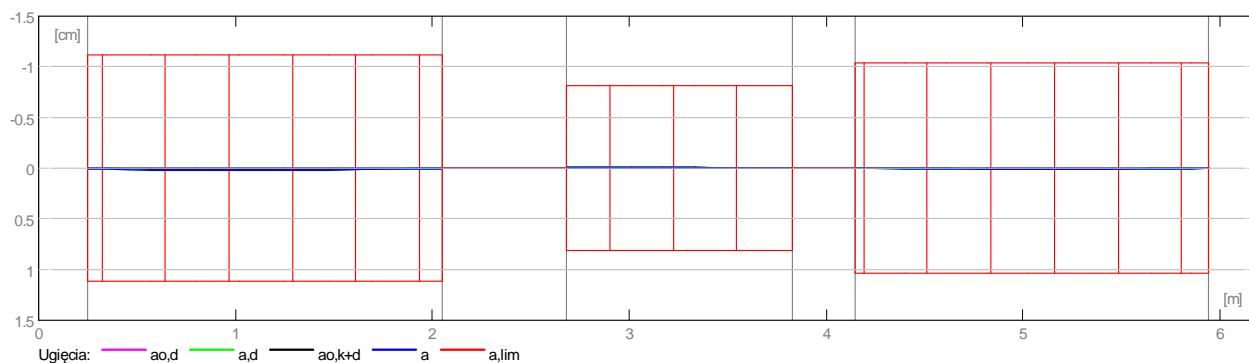
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne



2.3.4 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=(L ₀ /8934)	1,1	0,0	0,0
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L ₀ /19178)	-0,8	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /12431)	1,0	0,0	0,0



2.4 Zbrojenie:

2.4.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,05 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,21 + 5 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,21 + 5 \cdot 0,07$ (m)

2.4.2 P2 : Przęsło od 2,68 do 3,83 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 6,12$ od 0,04 do 6,15
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 6,12$ od 0,04 do 6,15

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 4 \cdot 0,17 + 3 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 4 \cdot 0,17 + 3 \cdot 0,07$ (m)

2.4.3 P3 : Przęsło od 4,15 do 5,94 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,21 + 5 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,21 + 5 \cdot 0,07$ (m)

3 Belka: Belka B14-I 25x57/25x20

Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : BETON $f_{cd} = 10,67$ (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)

3.2 Geometria:

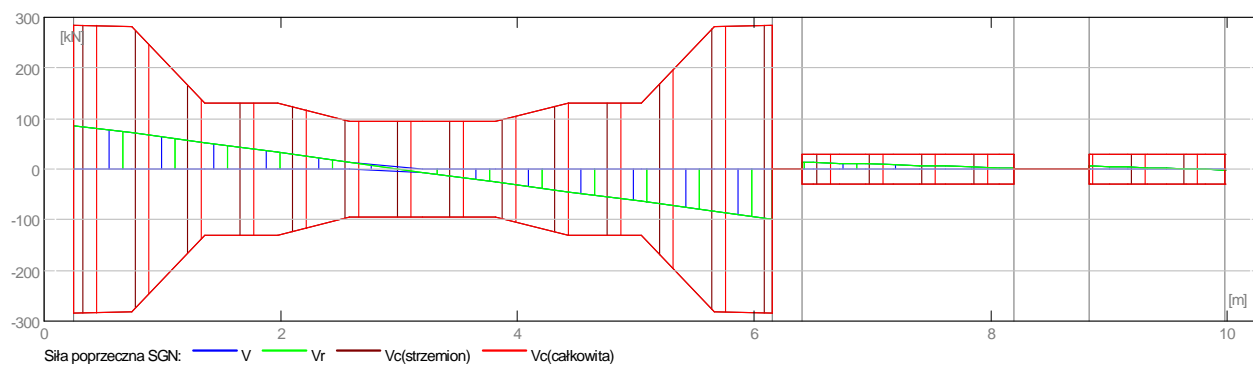
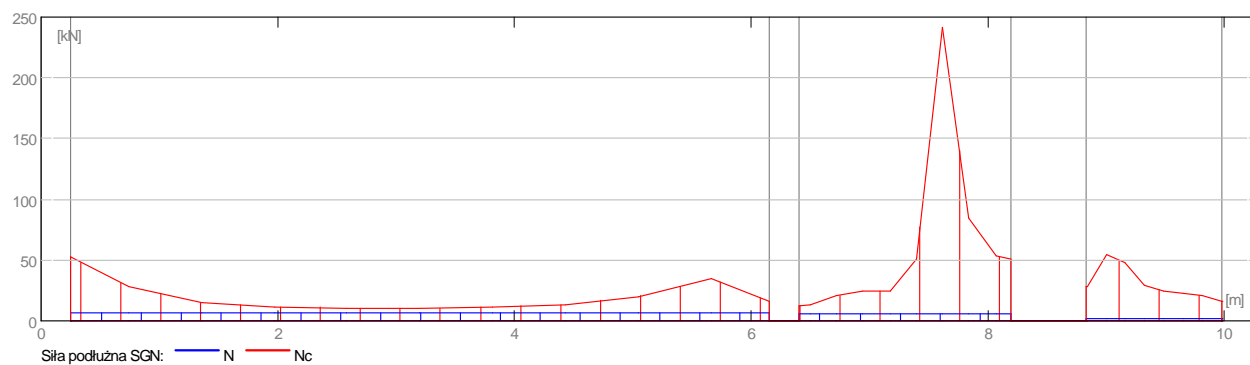
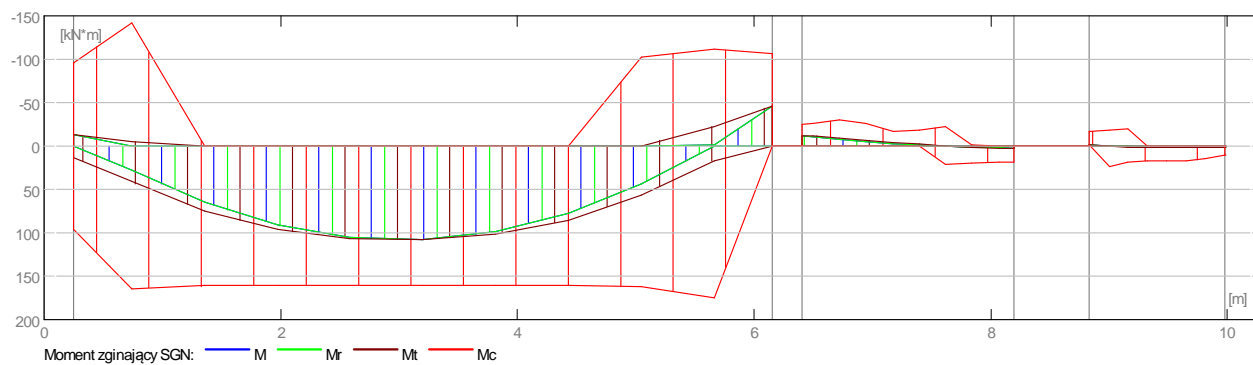
3.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	5,90	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,15$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)			
		25,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,25	1,80	0,63
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,24$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,80 (m)			
		25,0 x 20,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +37,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,63	1,15	0,32
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,62$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,15 (m)			
		25,0 x 20,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

3.3 Wyniki obliczeniowe:

.

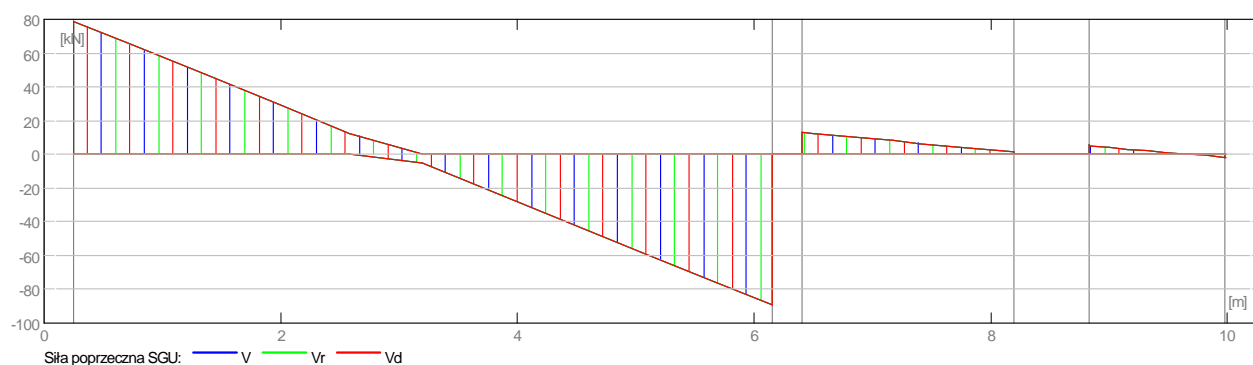
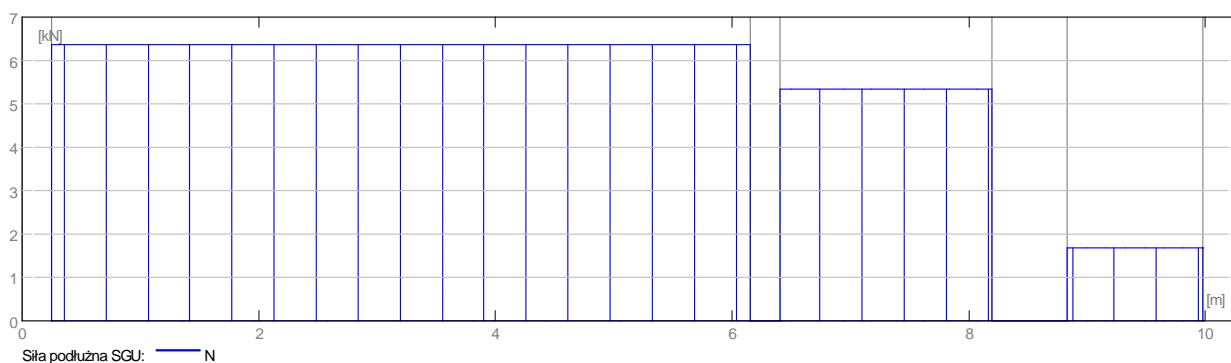
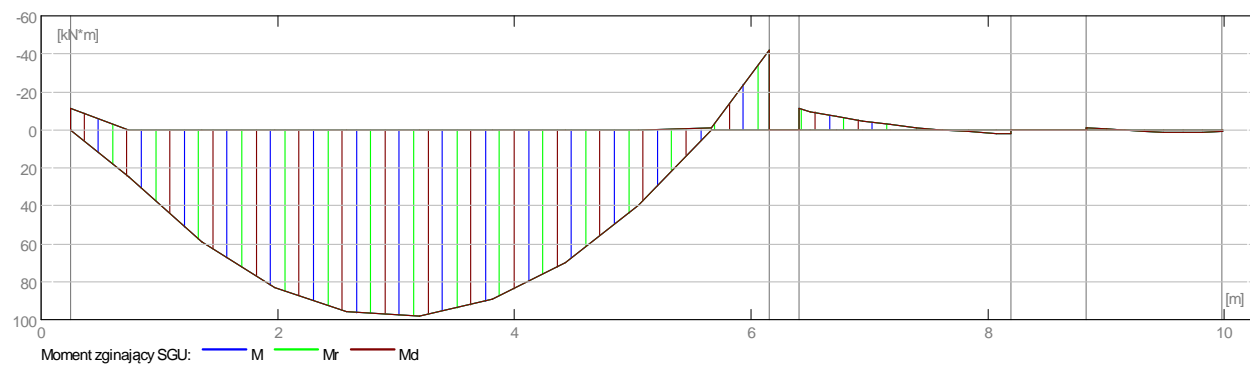
3.3.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	107,88	0,00	12,79	-46,40	86,73	-98,21	7,00	0,00
P2	2,11	-6,27	-12,08	2,11	14,05	1,75	5,87	0,00
P3	1,34	-0,10	-1,09	1,15	5,77	-2,07	1,84	0,00



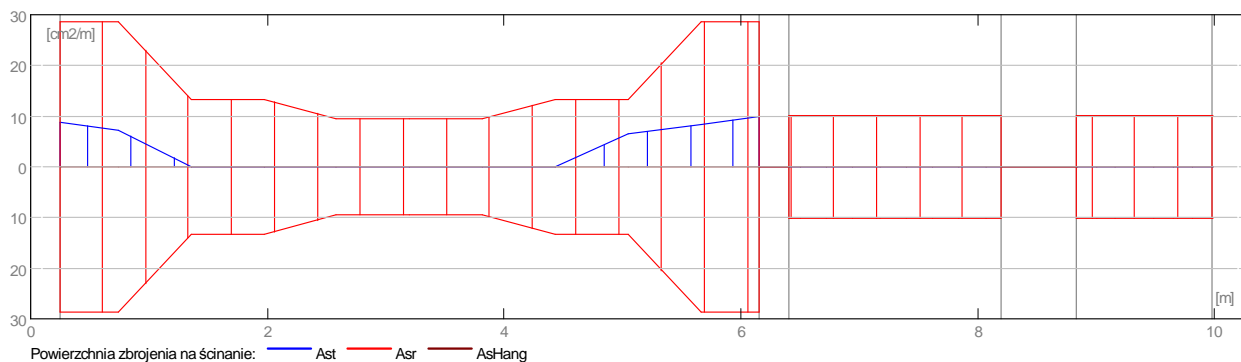
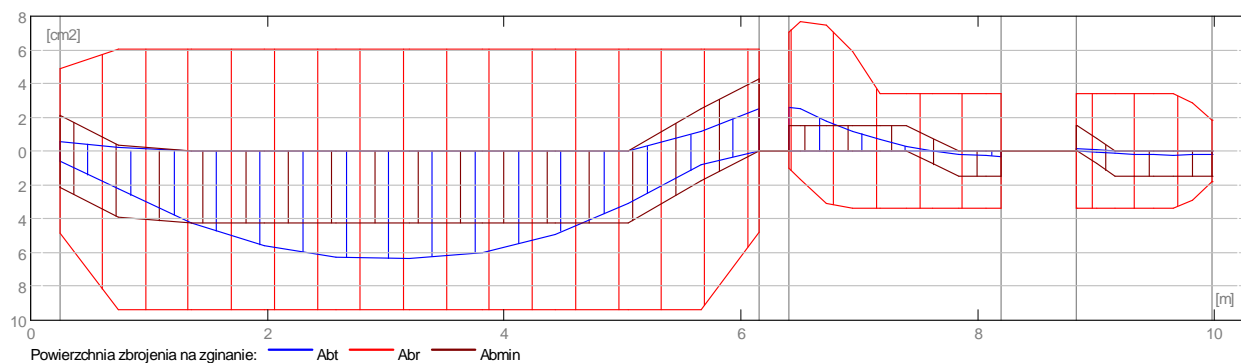
3.3.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	98,07	0,00	-11,40	-42,18	78,85	-89,28	6,37	0,00
P2	1,92	-4,89	-10,98	1,92	12,77	1,56	5,33	0,00
P3	1,22	0,00	-0,99	0,93	5,25	-1,88	1,68	0,00



3.3.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

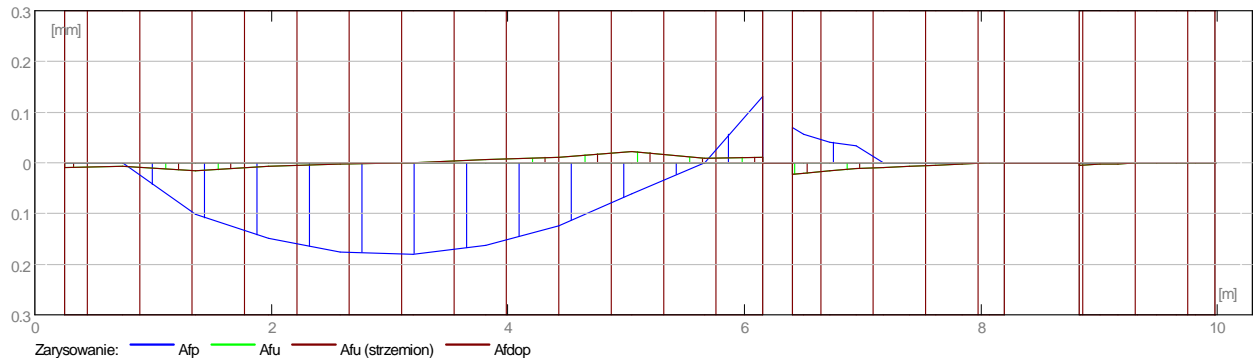
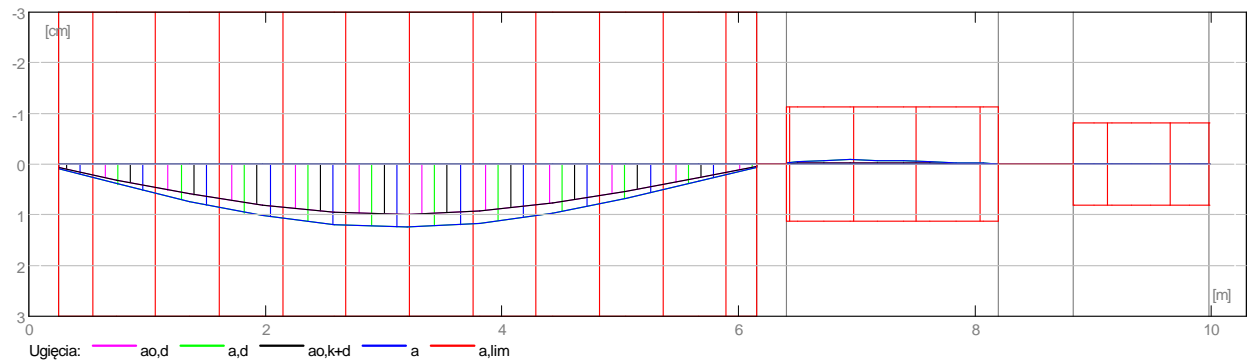
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	6,36	0,00	0,59	0,57	0,00	2,53
P2	0,30	0,00	0,00	2,58	0,30	0,00
P3	0,22	0,00	0,00	0,18	0,19	0,00



3.3.4 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	1,0	1,0	1,2	1,2=(Lo/493)	3,0	0,2	0,0
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1=(Lo/2750)	-1,1	0,1	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/16758)	0,8	0,0	0,0



3.4 Zbrojenie:

3.4.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 6,15 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 16$ $l = 6,75$ od 0,04 do 6,36
 - 3 $\phi 12$ $l = 6,15$ od 0,13 do 6,28
- podporowe (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 16$ $l = 7,42$ od 0,04 do 7,24

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 96 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 10 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,21 + 10 \cdot 0,15 + 10 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 96 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 10 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,21 + 10 \cdot 0,15 + 10 \cdot 0,07$ (m)

3.4.2 P2 : Przęsło od 6,40 do 8,20 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 12$ $l = 4,02$ od 6,24 do 10,26
- podporowe (A-III (34GS))
 - 3 $\phi 12$ $l = 4,02$ od 6,24 do 10,26

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 18 $\phi 8$ $l = 0,75$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 17 \cdot 0,10$ (m)
 - szpilki 18 $\phi 8$ $l = 0,75$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 17 \cdot 0,10$ (m)

3.4.3 P3 : Przęsło od 8,83 do 9,98 (m)

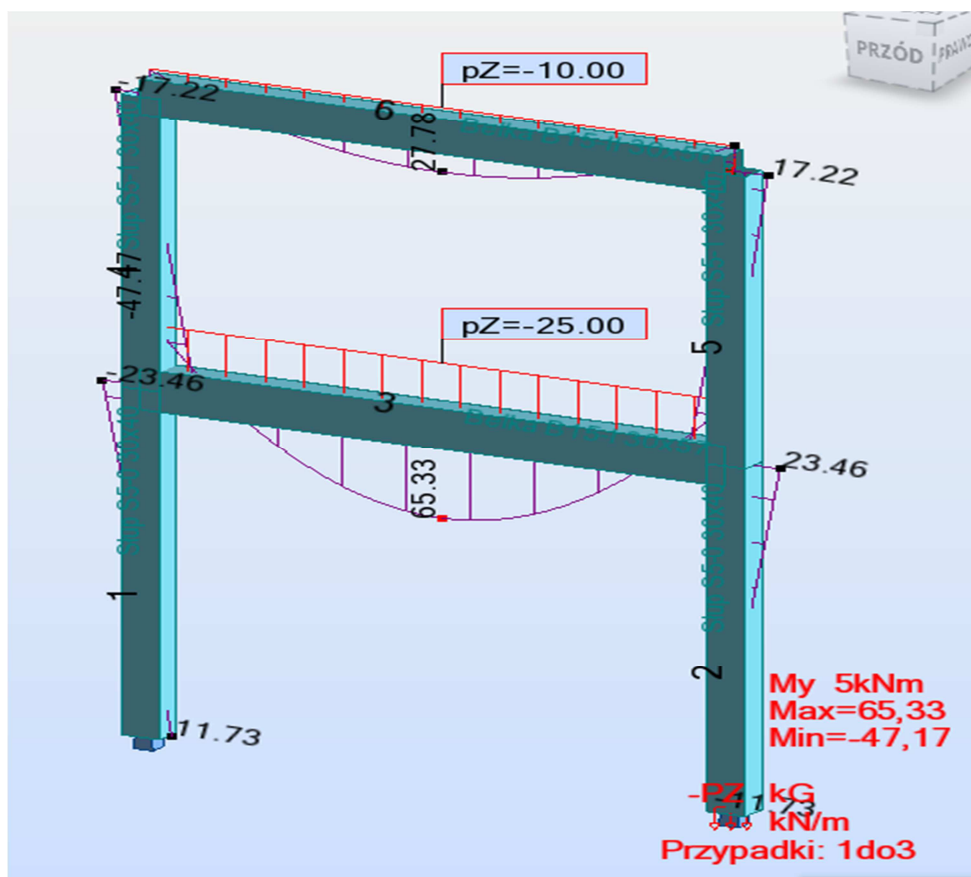
Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,75$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 11 \cdot 0,10$ (m)

szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,75$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 11 \cdot 0,10$ (m)

BELKA B15



2 Belka: Belka B15-II 30x50

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	5,60	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,00$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 5,60 (m)			
		30,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

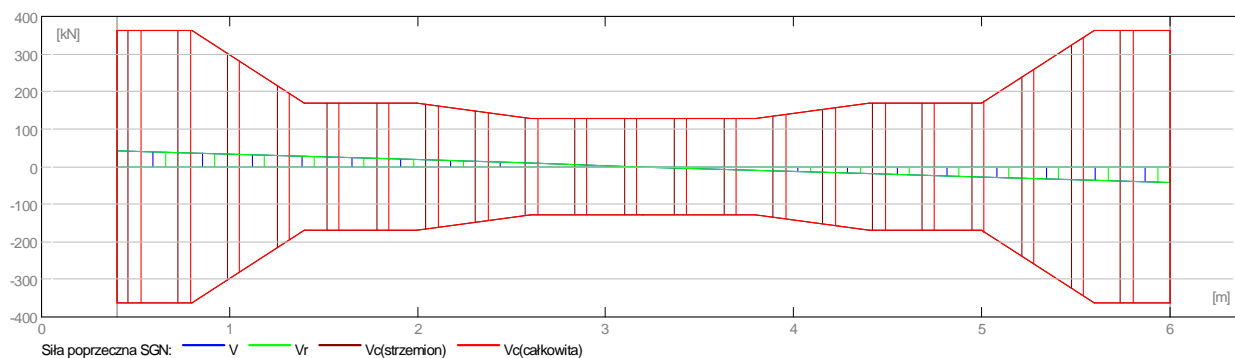
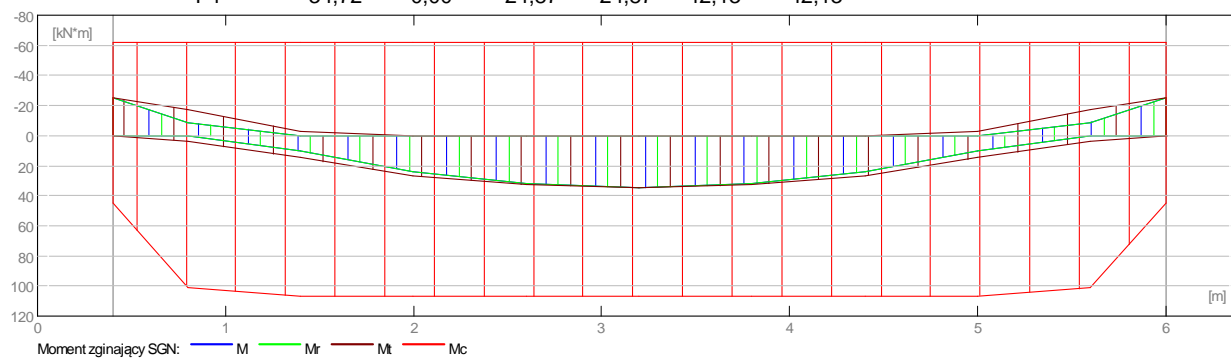
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

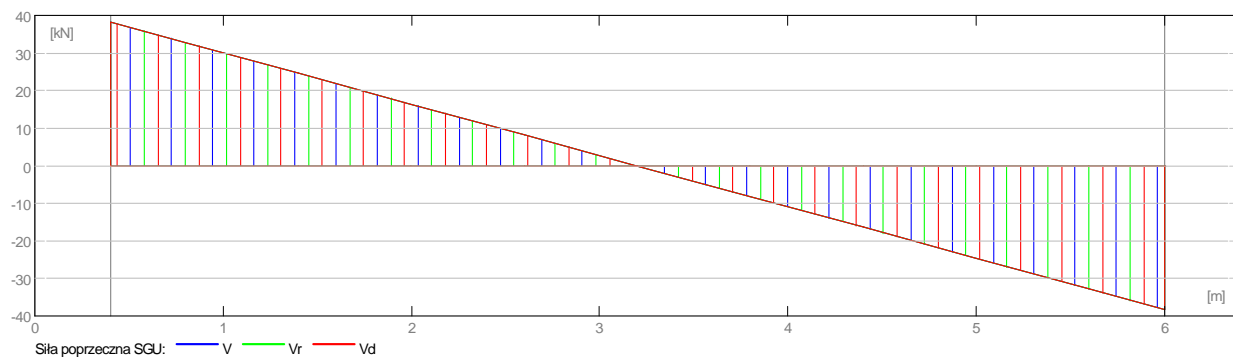
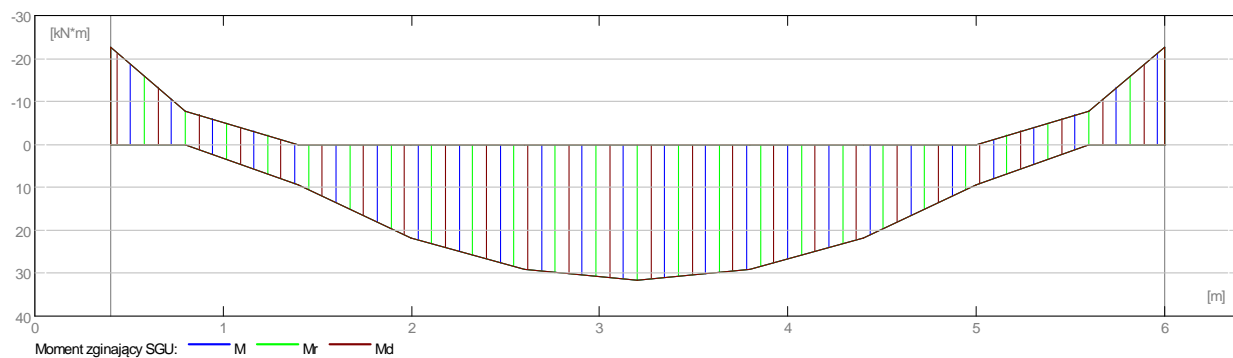
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	34,72	-0,00	-24,87	-24,87	42,13	-42,13



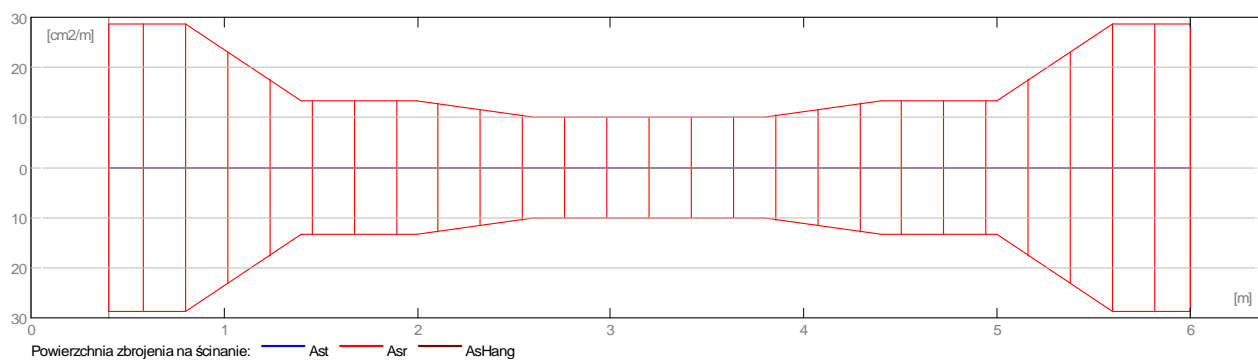
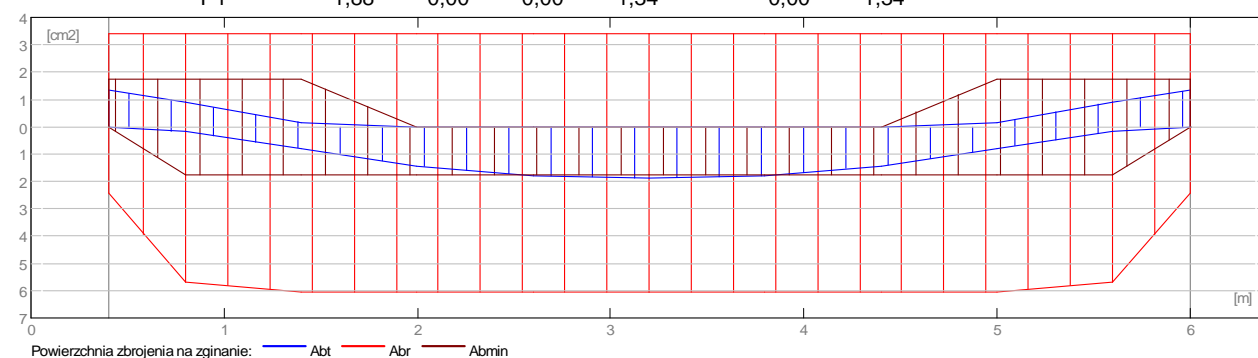
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	31,56	0,00	-22,61	-22,61	38,30	-38,30



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

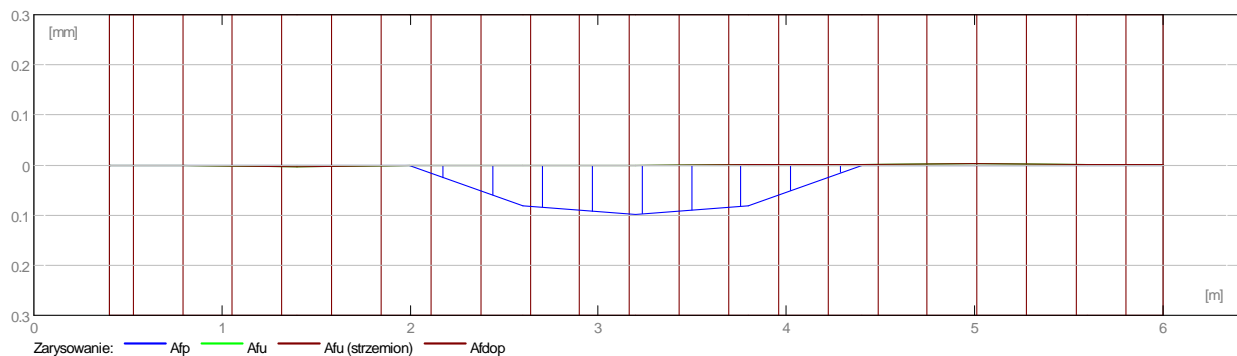
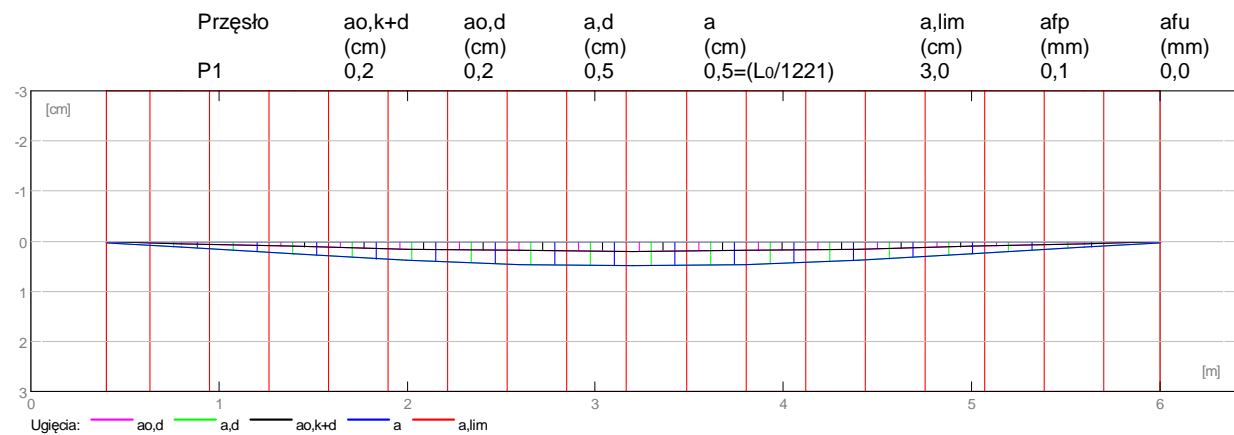
Przęsło	Przęsłowe (cm^2)		Podpora lewa (cm^2)		Podpora prawa (cm^2)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,88	0,00	0,00	1,34	0,00	1,34



2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

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

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 6,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 6,20$ od 0,10 do 6,30
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 12$ $l = 6,85$ od 0,04 do 6,36

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 86 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,20 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 86 $\phi 8$ $l = 1,24$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,20 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)

3 Belka: Belka B15-I 30x57

Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	5,60	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 6,00$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 5,60 (m)			
		30,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

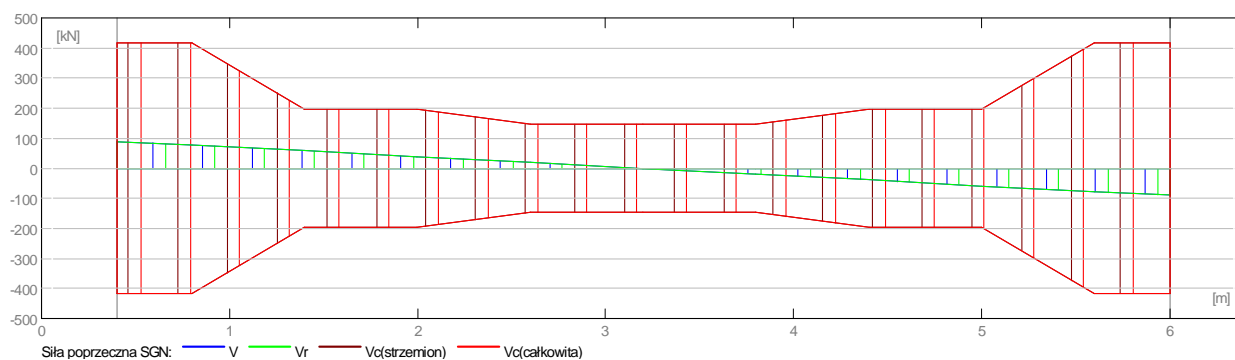
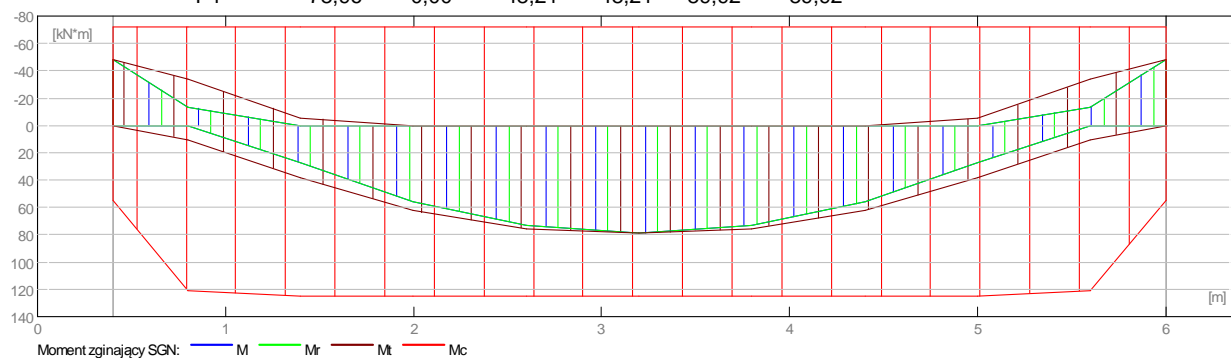
3.3 Opcje obliczeniowe:

- 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)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

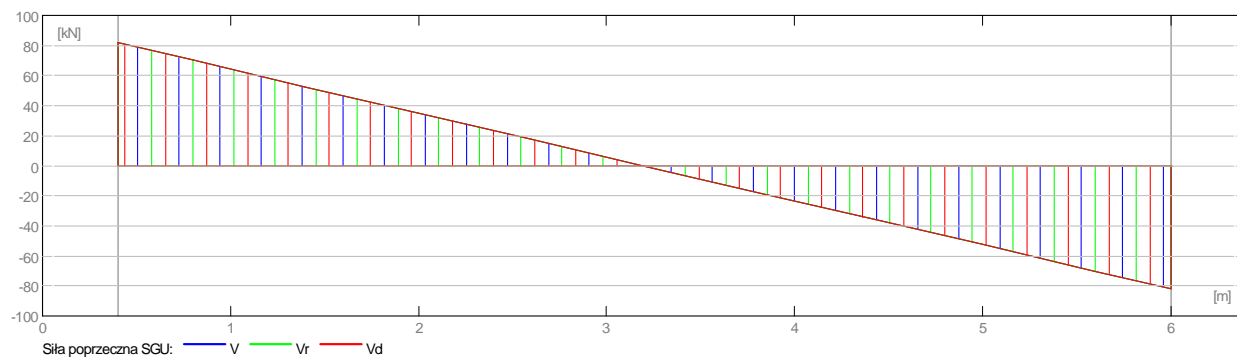
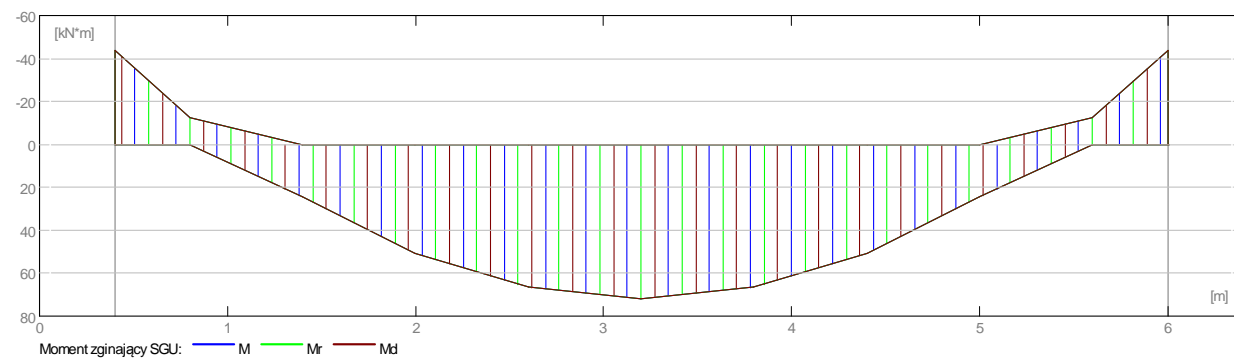
3.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	78,96	-0,00	-48,21	-48,21	89,92	-89,92



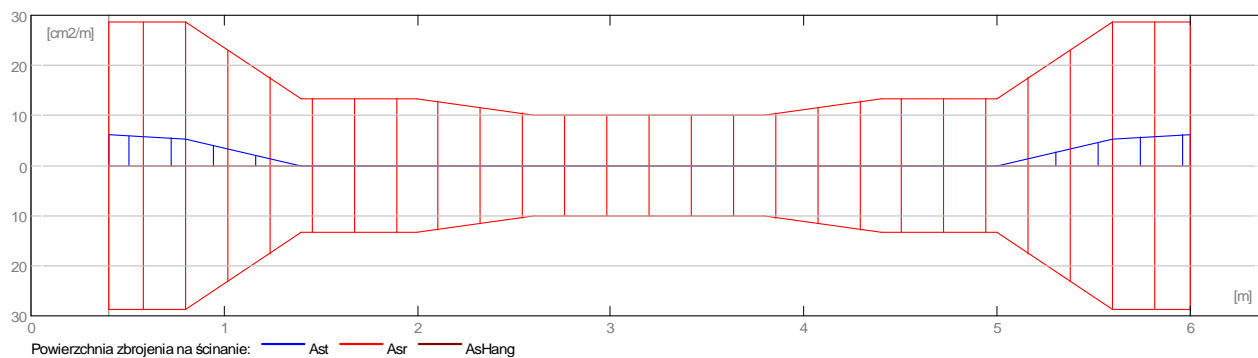
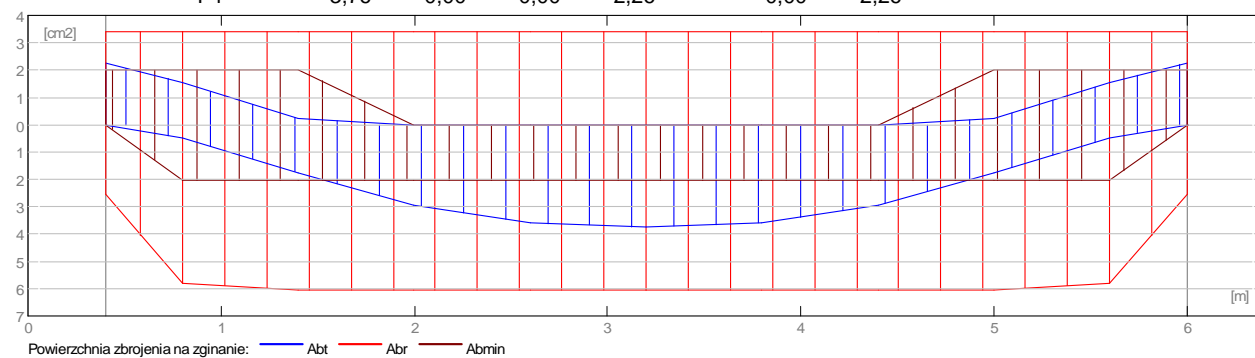
3.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	71,78	0,00	-43,83	-43,83	81,74	-81,74



3.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

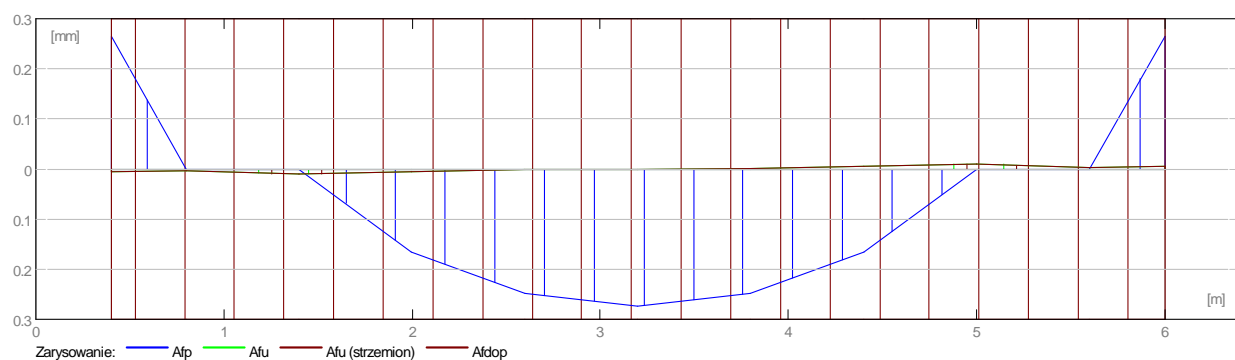
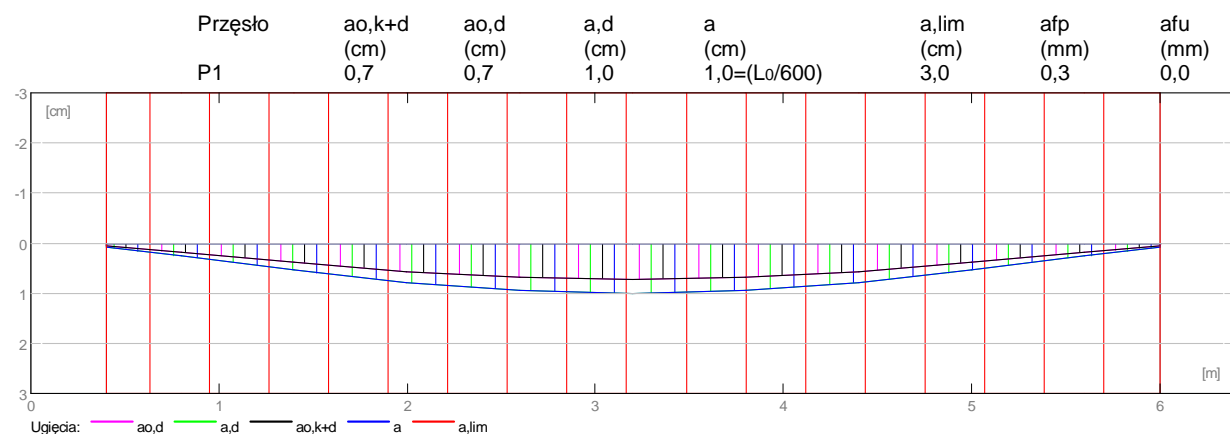
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	3,76	0,00	0,00	2,26	0,00	2,26



3.4.4 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



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 6,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

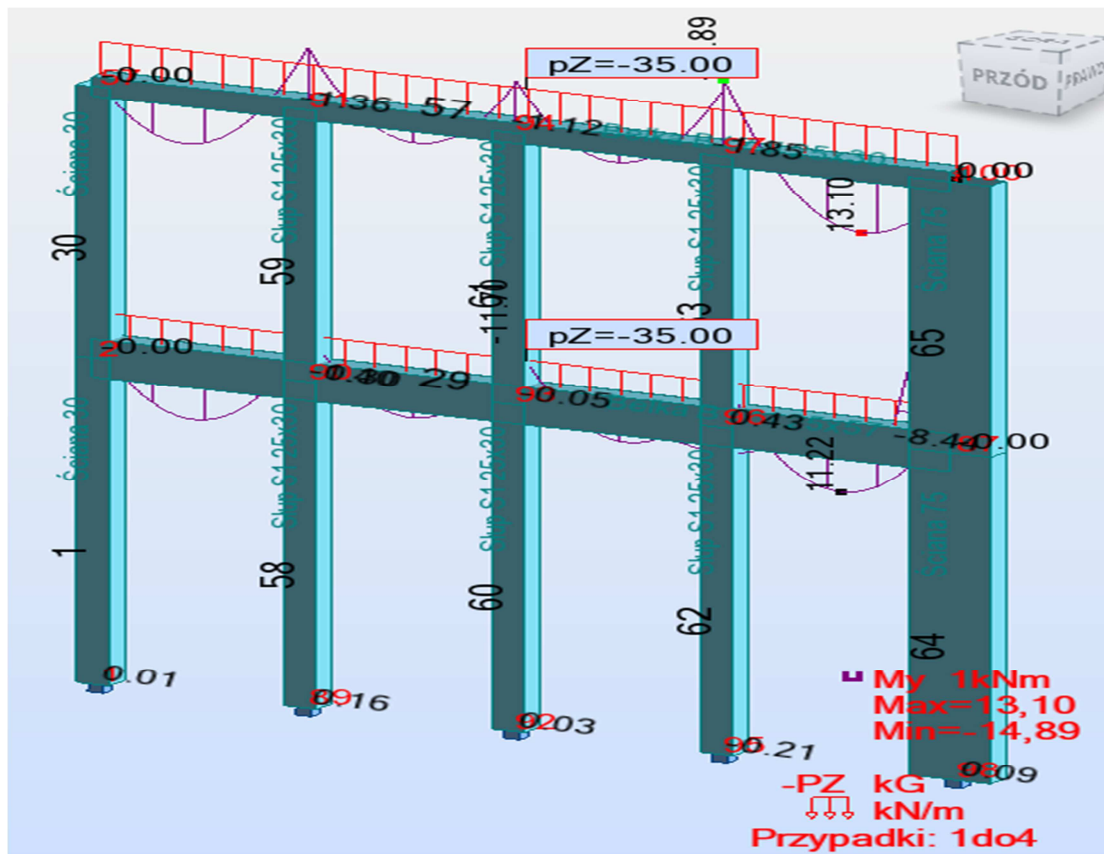
- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 6,23$ od 0,09 do 6,31
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 6,84$ od 0,04 do 6,36

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 86 $\phi 8$ $l = 1,39$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,20 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)

szpilki 86 $\phi 8$ $l = 1,39$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,20 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)

BELKA B17



2 Belka: Belka B17-II 25x30

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			

Bez prawej płyty

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,30	1,61	0,75
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,13$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

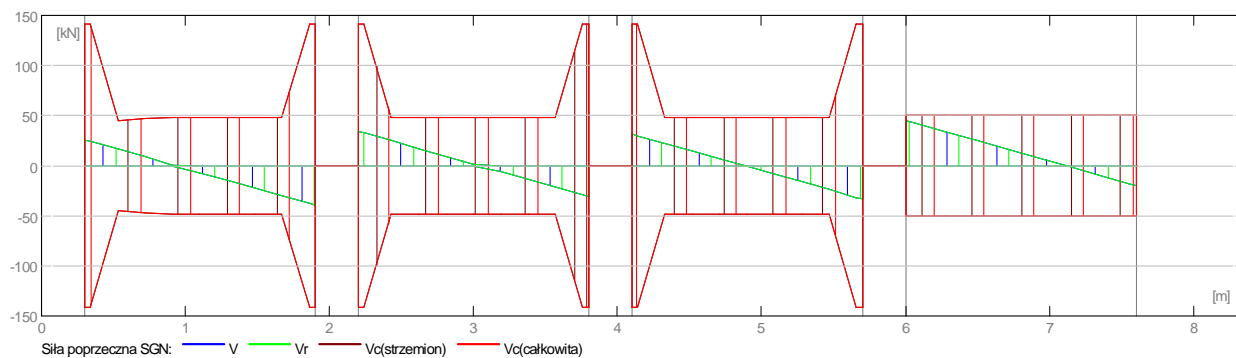
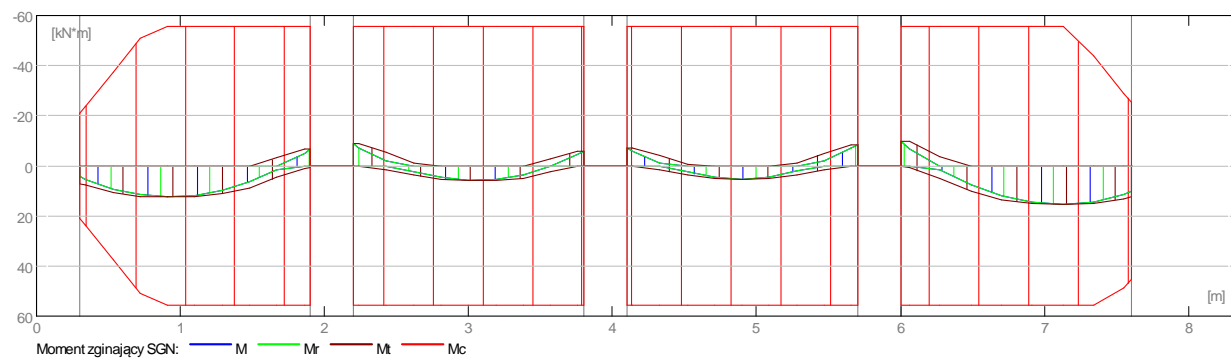
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

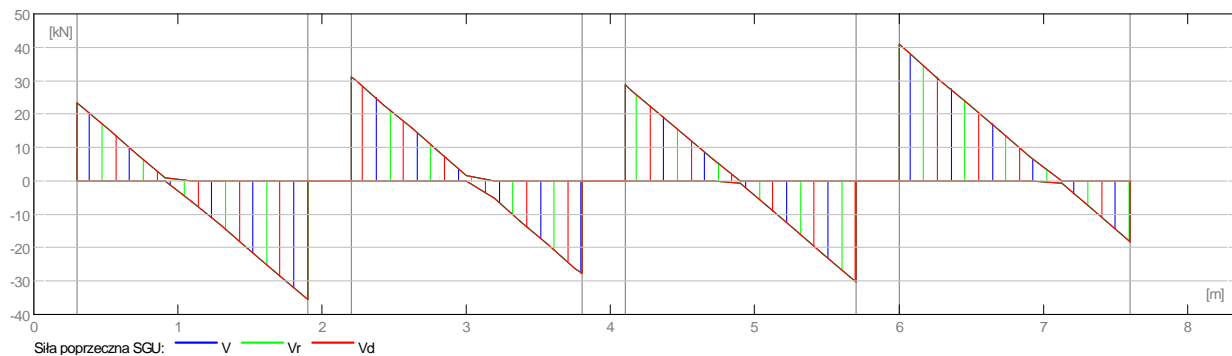
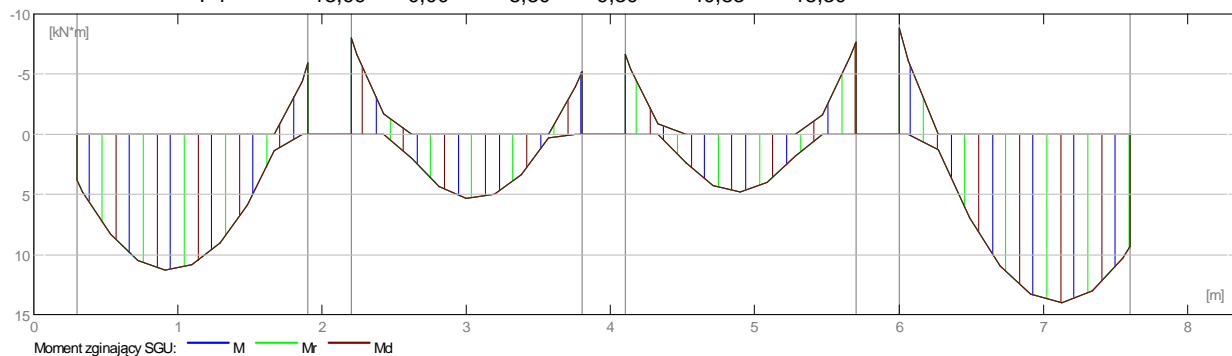
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	12,46	-0,00	6,96	-6,52	25,72	-39,12
P2	5,85	-1,17	-8,78	-5,70	34,34	-30,50
P3	5,24	-1,12	-7,28	-8,42	31,70	-33,13
P4	15,39	-0,00	-9,68	12,34	44,91	-20,13



2.4.2 Oddziaływania w SGU

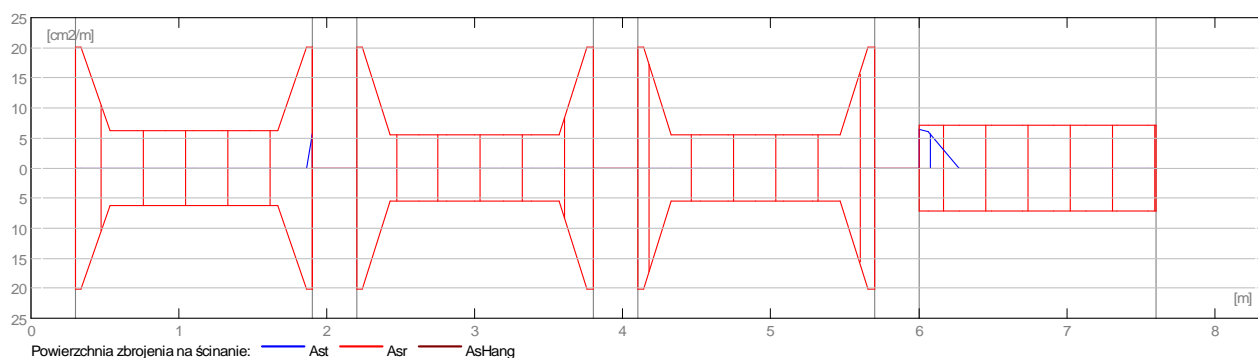
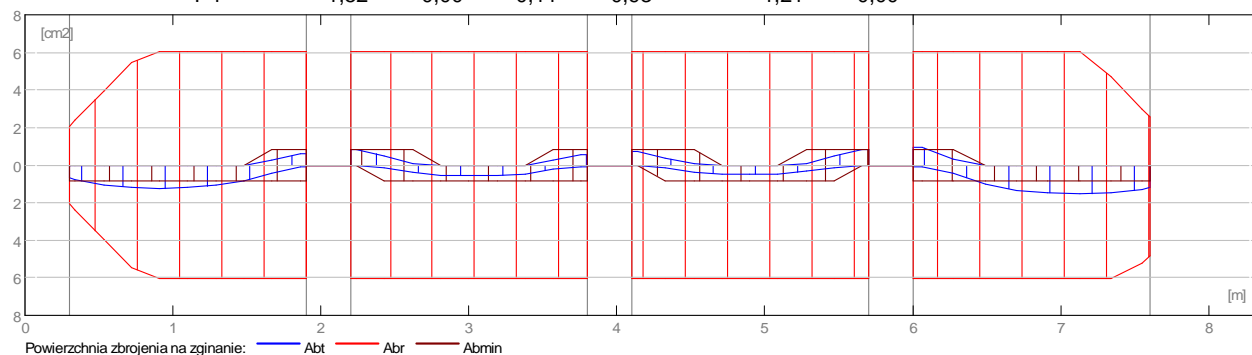
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,33	0,00	3,81	-5,93	23,38	-35,56
P2	5,32	0,00	-7,98	-5,18	31,22	-27,72
P3	4,76	0,00	-6,62	-7,66	28,82	-30,12
P4	13,99	0,00	-8,80	9,30	40,83	-18,30



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne

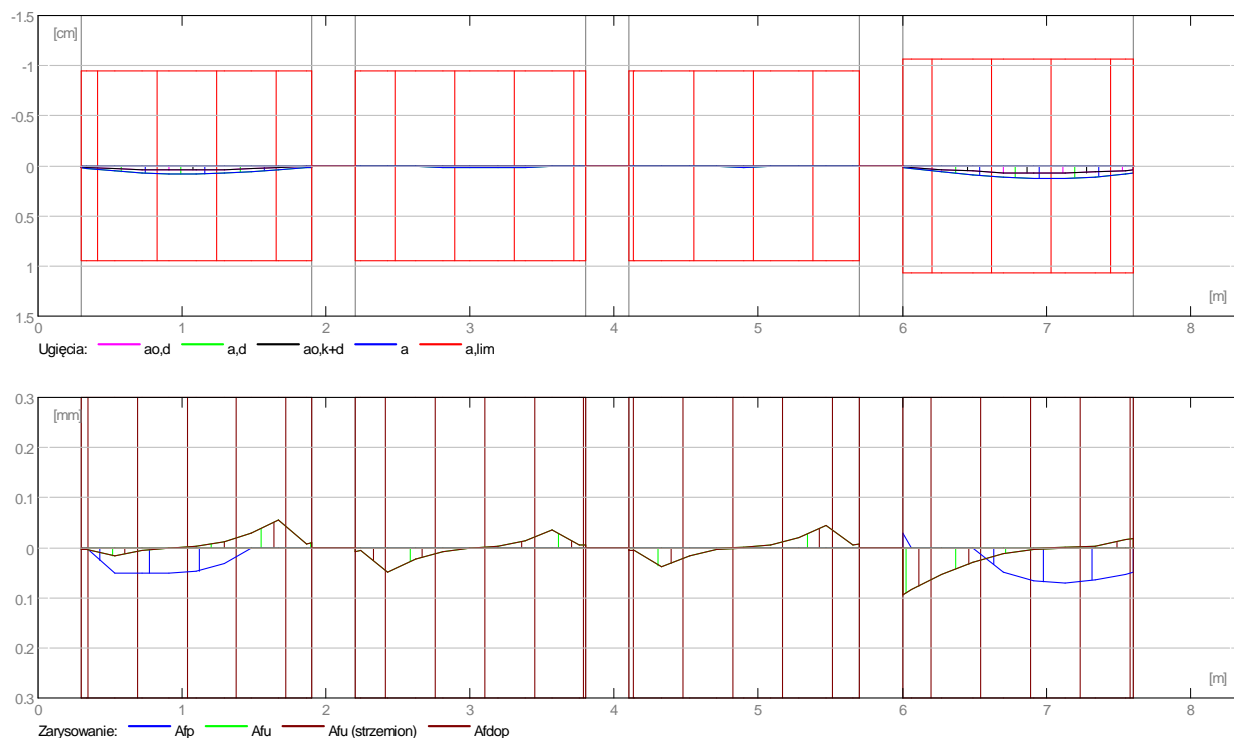
P1	1,22	0,00	0,67	0,00	0,11	0,62
P2	0,57	0,00	0,00	0,85	0,11	0,54
P3	0,51	0,00	0,00	0,71	0,00	0,82
P4	1,52	0,00	0,11	0,93	1,21	0,00



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	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /2425)	1,0	0,1	0,1
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /13262)	1,0	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /16970)	1,0	0,0	0,0
P4	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /1718)	1,1	0,1	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 1,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)
 - szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 2,20 do 3,80 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
 - szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 4,10 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 16$ $l = 8,15$ od 0,05 do 8,20
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 16$ $l = 7,87$ od 0,05 do 7,92

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
 - szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 6,00 do 7,61 (m)

Zbrojenie podłużne:**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 ϕ 8 $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,03 + 11 \cdot 0,14$ (m)
- szpilki 12 ϕ 8 $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,03 + 11 \cdot 0,14$ (m)

3 Belka: Belka B17-I 25x57**Ilość: 1****3.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 57,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 57,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,30	1,61	0,75
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,13$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,61 (m)			
		25,0 x 57,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

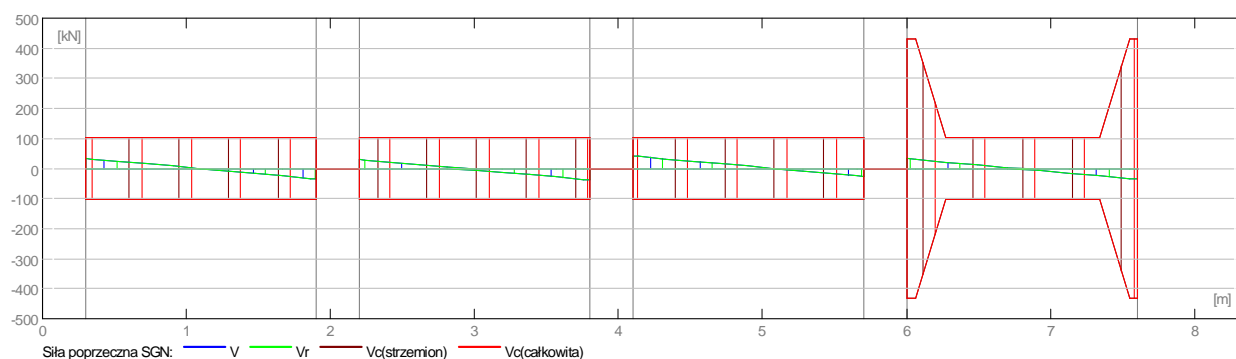
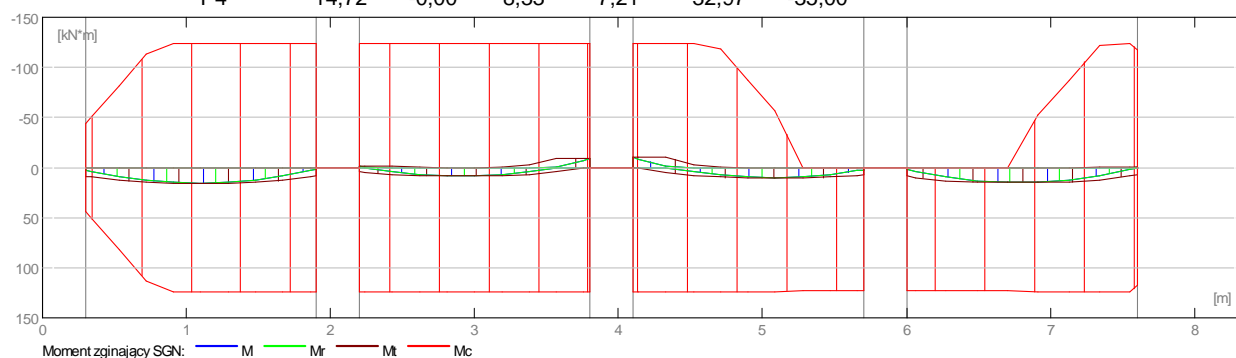
3.3 Opcje obliczeniowe:

- 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)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

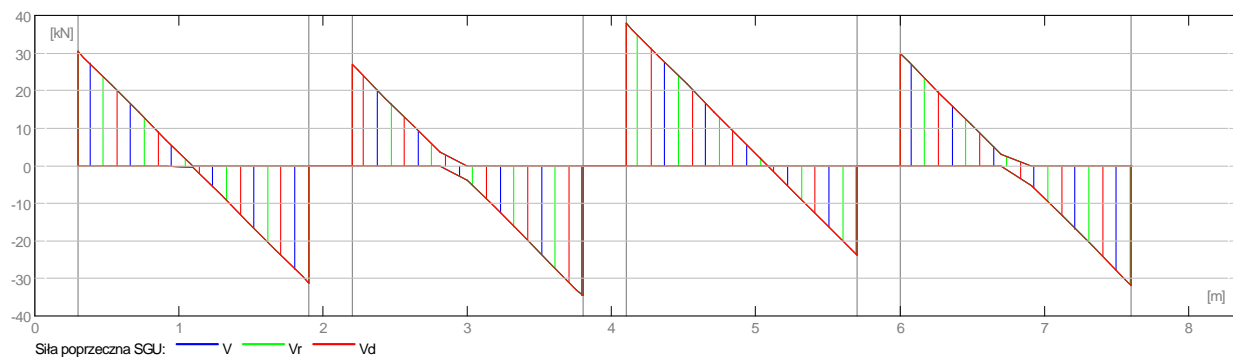
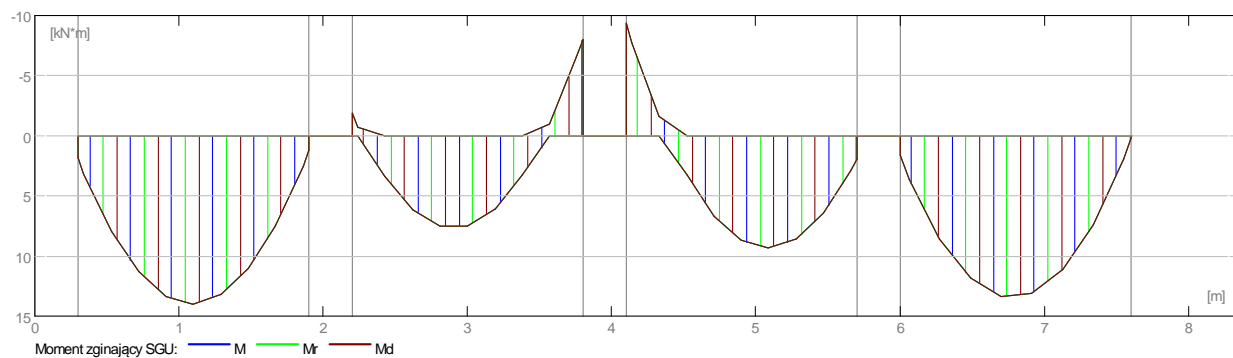
3.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	15,36	-0,00	8,74	8,22	33,42	-34,33
P2	8,26	-2,37	3,74	-8,81	29,68	-38,07
P3	10,29	-3,19	-10,30	7,12	41,63	-26,12
P4	14,72	-0,00	8,33	7,21	32,97	-35,00



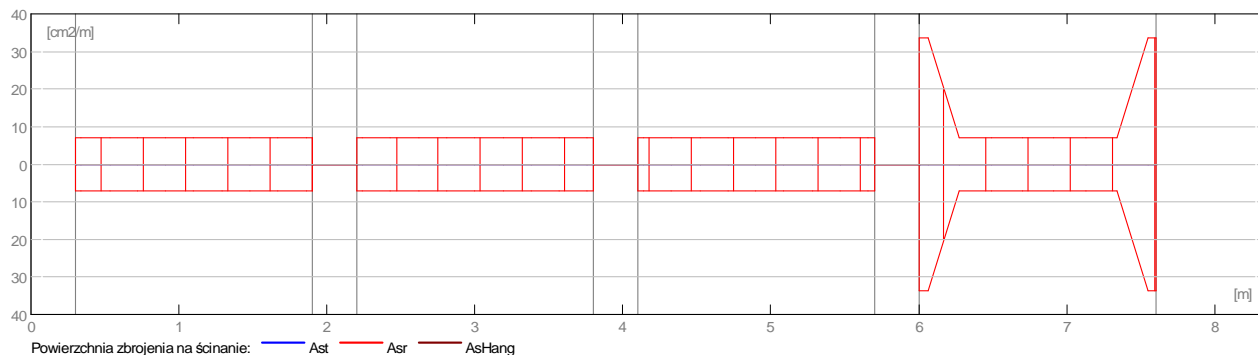
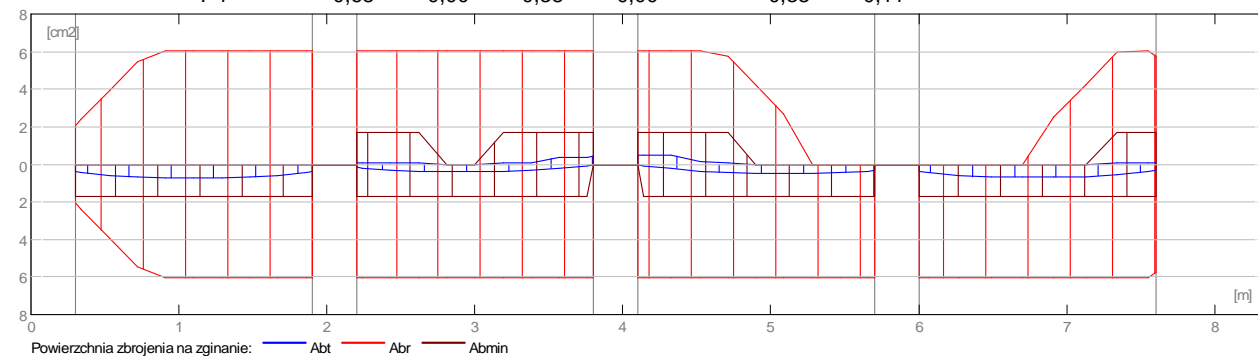
3.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	13,96	0,00	1,86	1,20	30,38	-31,21
P2	7,51	0,00	-1,90	-8,01	26,98	-34,61
P3	9,35	0,00	-9,37	1,91	37,84	-23,75
P4	13,38	0,00	1,65	0,19	29,97	-31,81



3.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,71	0,00	0,40	0,00	0,38	0,00
P2	0,38	0,00	0,17	0,11	0,00	0,41
P3	0,47	0,00	0,00	0,47	0,33	0,00
P4	0,68	0,00	0,38	0,00	0,33	0,11

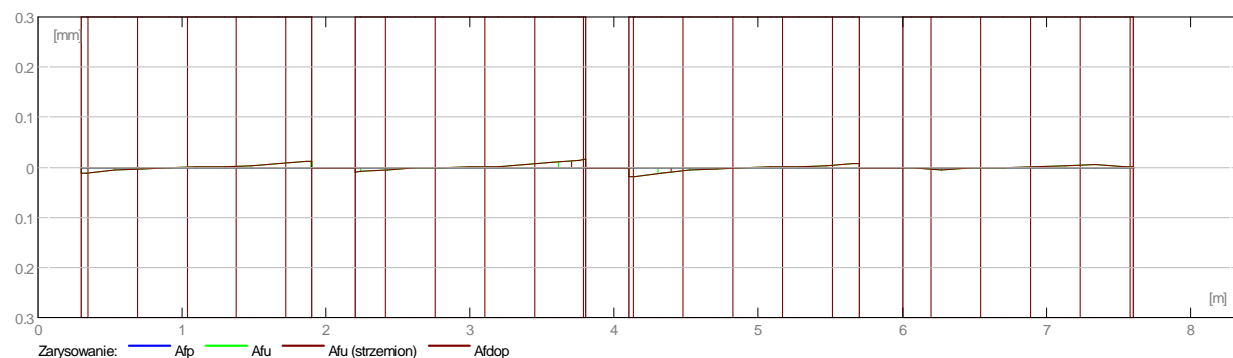
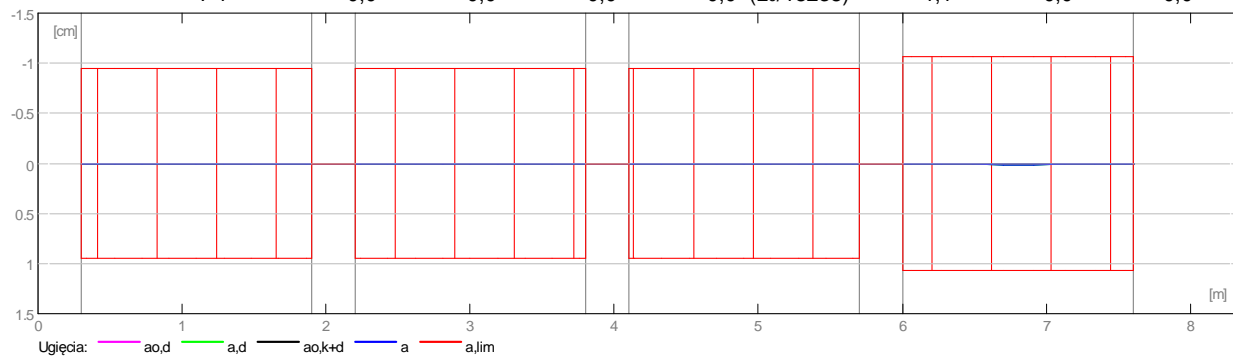


3.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- 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	0,0	0,0	0,0	$0,0=(L_0/19520)$	1,0	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	$0,0=(L_0/47145)$	1,0	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	$0,0=(L_0/35236)$	1,0	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	$0,0=(L_0/18238)$	1,1	0,0	0,0



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 0,30 do 1,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)

3.5.2 P2 : Przęsło od 2,20 do 3,80 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,37$ od 0,05 do 5,42

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 5 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)

3.5.3 P3 : Przęsło od 4,10 do 5,70 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))

3 $\phi 16$ $l = 8,26$ od 0,05 do 8,31

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

3.5.4 P4 : Przęsło od 6,00 do 7,61 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-II (St50B))
3 $\phi 8$ $l = 2,97$ od 4,53 do 7,50
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,70$ od 6,61 do 8,31

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,06 + 5*0,28 + 1*0,06$ (m)

szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,06 + 5*0,28 + 1*0,06$ (m)

BELKA B18



2 Belka: Belka B18-I 25x57

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,38	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,94$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,30	1,60	1,00
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,25$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	1,00	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,25$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,30	1,60	3,04
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,27$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			

			25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty		
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	3,04	1,10	2,27
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,76$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,10 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	2,27	1,40	1,17
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,12$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,40 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	Q0	Przęsło	1,17	1,40	1,38
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,68$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,40 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.11	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	Q1	Przęsło	1,38	1,40	2,12
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,15$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,40 (m) 25,0 x 57,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			

2.3 Wyniki obliczeniowe:

.

2.3.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,69	-	0,00
G2	-	26,89	-	0,00
Obwiednia max:	-	32,54	-	0,00
Obwiednia min:	-	26,62	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	7,62	-	0,00
G2	-	76,26	-	0,00
Obwiednia max:	-	92,27	-	0,00
Obwiednia min:	-	75,49	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	6,44	-	0,00
G2	-	64,44	-	-0,00
Obwiednia max:	-	77,96	-	-0,00
Obwiednia min:	-	63,78	-	-0,00

Podpora V4

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	6,47	-	0,00
G2	-	64,77	-	0,00
Obwiednia max:	-	78,36	-	0,00
Obwiednia min:	-	64,12	-	0,00

Podpora V5

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	7,44	-	0,00
G2	-	74,48	-	-0,00
Obwiednia max:	-	90,11	-	-0,00
Obwiednia min:	-	73,73	-	-0,00

Podpora V6

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	7,45	-	0,00
G2	-	74,61	-	-0,00
Obwiednia max:	-	90,27	-	-0,00
Obwiednia min:	-	73,86	-	-0,00

Podpora V7

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	9,53	-	-0,00
G2	-	95,45	-	0,00
Obwiednia max:	-	115,48	-	-0,00
Obwiednia min:	-	94,48	-	-0,00

Podpora V8

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	12,84	-	0,00
G2	-	128,58	-	-0,00
Obwiednia max:	-	155,57	-	-0,00
Obwiednia min:	-	127,28	-	-0,00

Podpora V9

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	12,56	-	-0,00
G2	-	125,76	-	0,00
Obwiednia max:	-	152,15	-	-0,00
Obwiednia min:	-	124,49	-	-0,00

Podpora W0

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	9,02	-	-0,00
G2	-	90,35	-	0,00
Obwiednia max:	-	109,31	-	0,00
Obwiednia min:	-	89,43	-	0,00

Podpora W1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	11,76	-	0,00
G2	-	117,72	-	0,00
Obwiednia max:	-	142,43	-	0,00

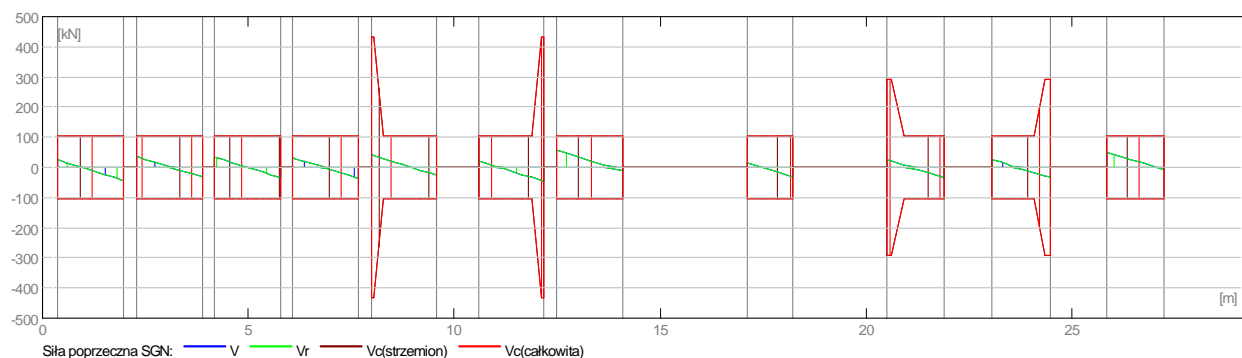
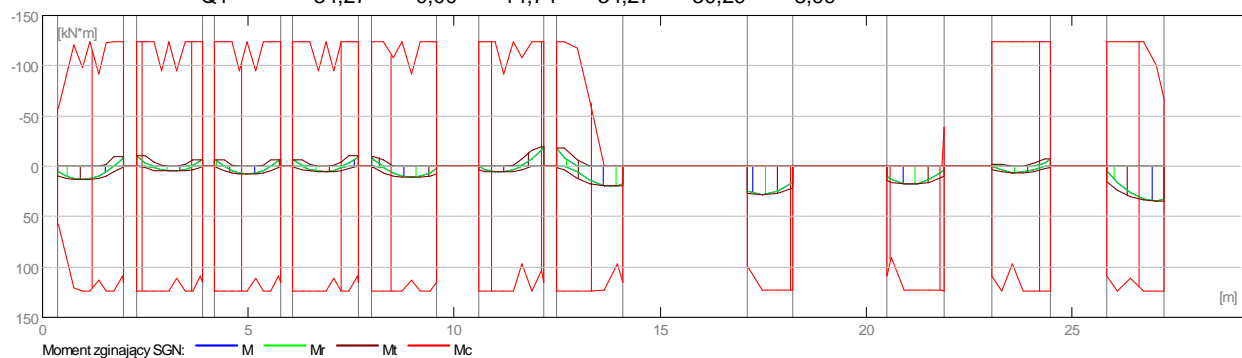
Obwiednia min: - 116,53 - 0,00

Podpora W2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,45	-	0,00
G2	-	44,53	-	-0,00
Obwiednia max:	-	53,87	-	-0,00
Obwiednia min:	-	44,08	-	-0,00

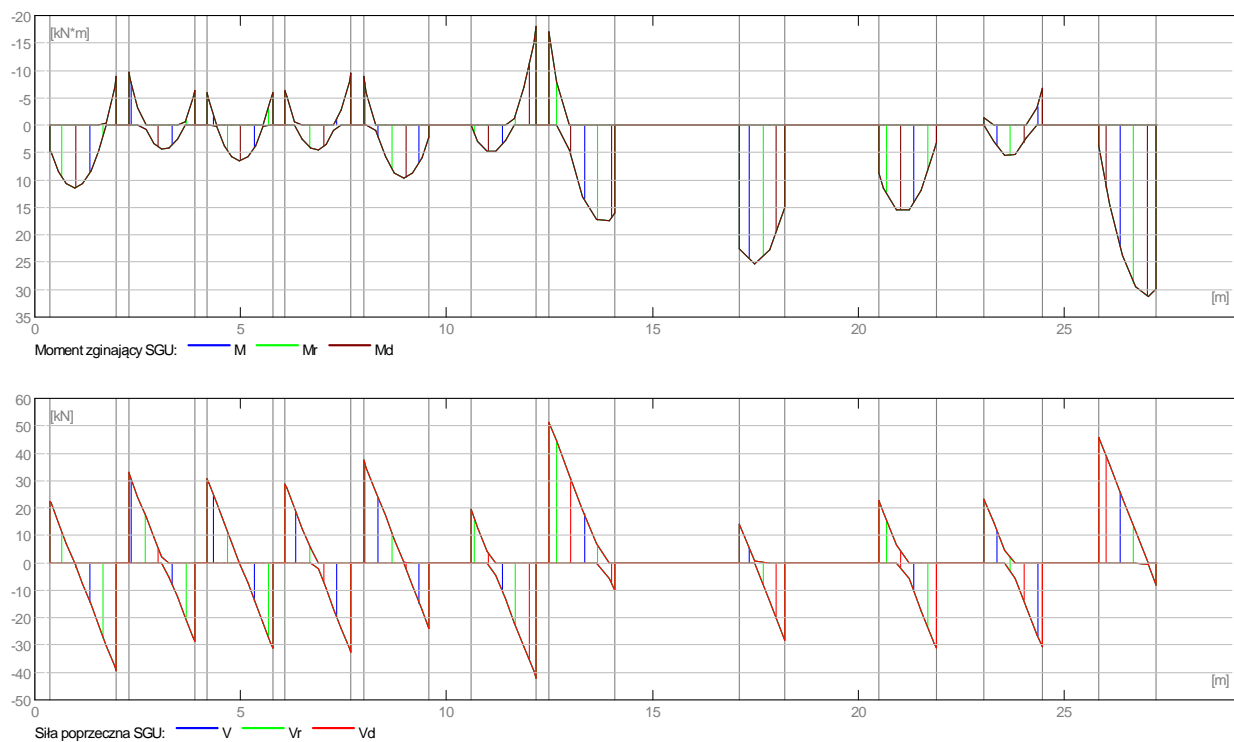
2.3.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	12,50	-1,87	9,83	-9,74	24,49	-43,26
P2	4,85	-4,66	-10,77	-6,88	36,30	-31,45
P3	7,10	-1,11	-6,53	-6,64	33,81	-33,94
P4	4,98	-4,37	-6,97	-10,42	31,72	-36,03
P5	10,71	-0,17	-9,73	7,26	41,37	-26,38
P6	5,31	-7,92	3,72	-19,89	21,54	-46,21
P7	19,21	-6,18	-18,66	19,21	56,57	-11,18
P8	27,90	-0,00	26,82	21,93	15,66	-30,92
P9	17,01	-0,00	14,19	9,93	25,11	-34,18
Q0	6,06	-3,04	3,34	-7,42	25,59	-33,70
Q1	34,27	-0,00	14,74	34,27	50,29	-8,99



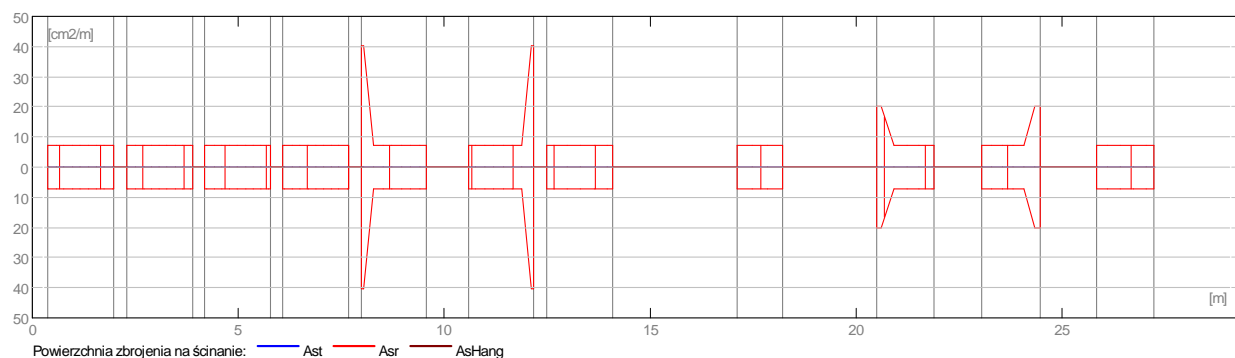
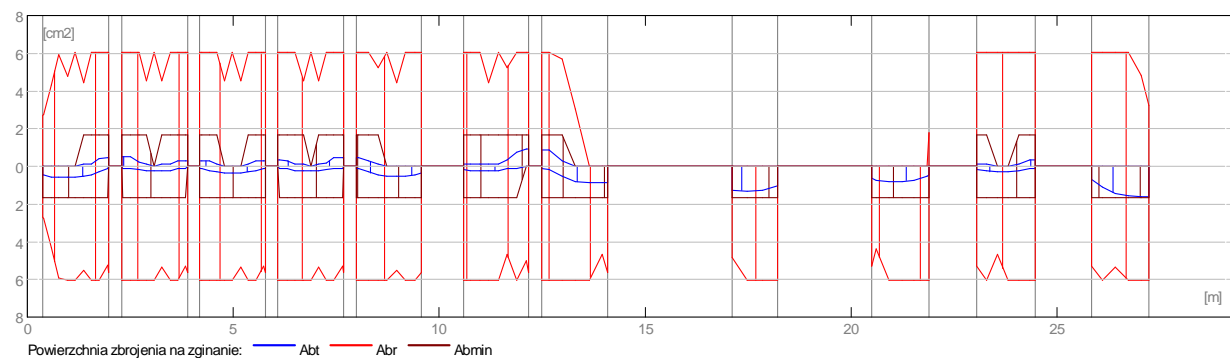
2.3.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,36	0,00	4,91	-8,85	22,27	-39,33
P2	4,41	0,00	-9,79	-6,26	33,00	-28,59
P3	6,45	0,00	-5,93	-6,03	30,74	-30,86
P4	4,53	0,00	-6,34	-9,48	28,83	-32,76
P5	9,74	0,00	-8,85	2,10	37,61	-23,98
P6	4,83	-1,12	-0,10	-18,08	19,58	-42,01
P7	17,47	0,00	-16,97	16,08	51,43	-10,17
P8	25,36	0,00	22,61	15,04	14,23	-28,11
P9	15,46	0,00	8,66	3,12	22,82	-31,07
Q0	5,51	0,00	-1,46	-6,74	23,26	-30,63
Q1	31,15	0,00	3,71	29,85	45,72	-8,17



2.3.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

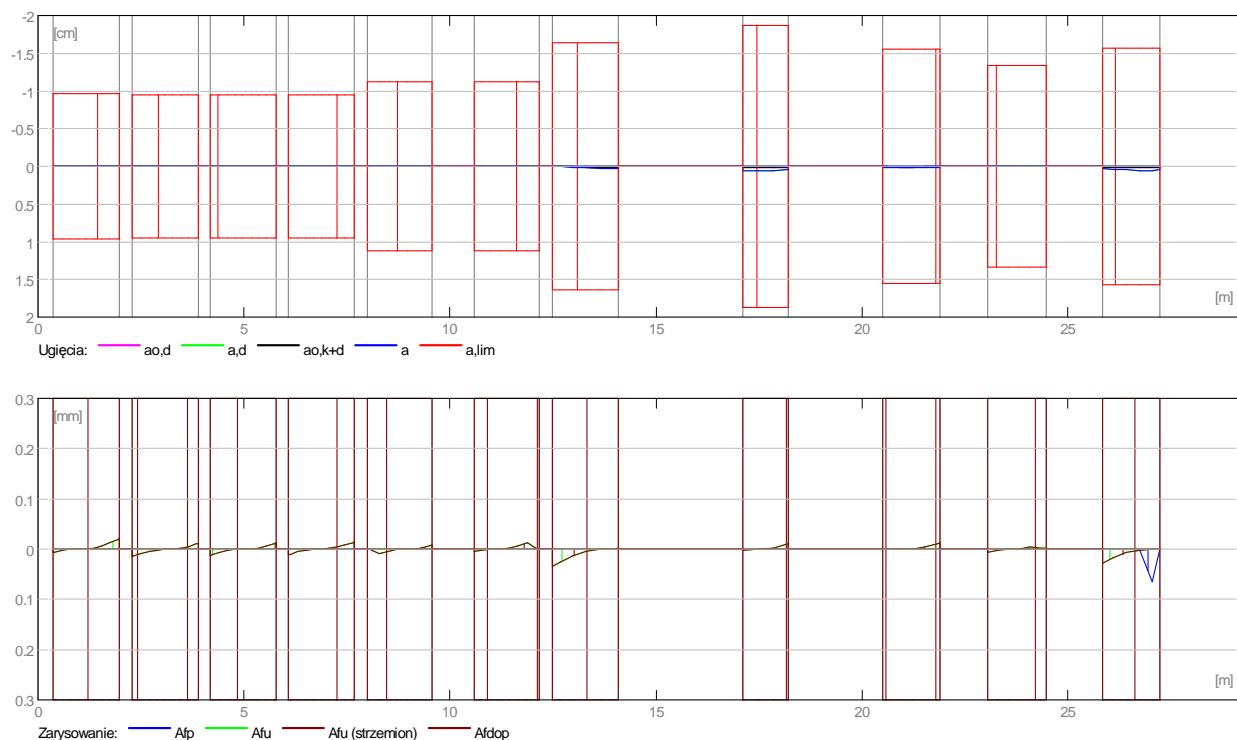
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,58	0,00	0,45	0,00	0,00	0,45
P2	0,22	0,00	0,00	0,50	0,00	0,32
P3	0,33	0,00	0,11	0,30	0,11	0,30
P4	0,23	0,00	0,00	0,32	0,00	0,48
P5	0,49	0,00	0,11	0,45	0,33	0,00
P6	0,24	0,00	0,17	0,11	0,00	0,92
P7	0,89	0,00	0,11	0,86	0,89	0,00
P8	1,30	0,00	1,25	0,00	1,02	0,00
P9	0,79	0,00	0,65	0,00	0,46	0,00
Q0	0,28	0,00	0,15	0,11	0,11	0,34
Q1	1,60	0,00	0,68	0,00	1,60	0,00



2.3.5 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=(L ₀ /27621)	1,0	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /142510)	1,0	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /60772)	1,0	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /132338)	1,0	0,0	0,0
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /31809)	1,1	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	-0,0=(L ₀ /156829)	-1,1	0,0	0,0
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /13292)	1,6	0,0	0,0
P8	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /6731)	1,9	0,0	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /15065)	1,6	0,0	0,0
Q0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L ₀ /69454)	-1,3	0,0	0,0
Q1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /6028)	1,6	0,1	0,0



2.4 Zbrojenie:

2.4.1 P1 : Przęsło od 0,38 do 1,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,98$ od 0,05 do 2,03
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,50$ od 0,05 do 1,55
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 0,81 do 3,45

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.2 P2 : Przęsło od 2,28 do 3,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 1,29 do 3,93
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 2,71 do 5,35

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.3 P3 : Przęsło od 4,18 do 5,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 3,19 do 5,83
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 4,61 do 7,25

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.4 P4 : Przęsło od 6,08 do 7,68 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 2,64$ od 5,09 do 7,73
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 2,64$ od 6,51 do 9,15

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.5 P5 : Przęsło od 7,98 do 9,58 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 2,64$ od 6,99 do 9,63
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 3,34$ od 8,41 do 11,75

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.6 P6 : Przęsło od 10,58 do 12,18 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 3,34$ od 8,89 do 12,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.7 P7 : Przęsło od 12,48 do 14,08 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 2,64$ od 11,49 do 14,13
3 ϕ 16 $l = 4,32$ od 13,39 do 17,71
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 ϕ 16 $l = 2,67$ od 11,01 do 13,68

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 16 ϕ 8 $l = 1,34$
 $e = 2*0,05 + 5*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.4.8 P8 : Przęsło od 17,12 do 18,22 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 4,17$ od 16,97 do 21,14
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
3 $\phi 8$ $l = 9,50$ od 12,94 do 22,45

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,05 + 1*0,08 + 3*0,28 + 1*0,08$ (m)
- szpilki 12 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,05 + 1*0,08 + 3*0,28 + 1*0,08$ (m)

2.4.9 P9 : Przęsło od 20,49 do 21,89 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,31$ od 20,40 do 23,71

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)
- szpilki 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)

2.4.10 Q0 : Przęsło od 23,06 do 24,46 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,52$ od 22,97 do 26,49
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 5,97$ od 21,67 do 27,63

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)
- szpilki 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)

2.4.11 Q1 : Przęsło od 25,84 do 27,24 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,23$ od 25,75 do 27,98

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)
- szpilki 14 $\phi 8$ $l = 1,34$
 $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 4*0,28 + 1*0,10$ (m)

2 Belka: Belka B18-II 25x30

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,38	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,94$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,30	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,90$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P5	Przęsło	0,30	1,60	2,90
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,20$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	2,90	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,20$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)

	P7	Przęsło	0,30	1,60	0,64
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,07$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,64	1,60	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,07$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,60 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	0,30	1,61	0,37
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,94$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,61 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	0,37	1,40	1,17
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,17$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,40 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.11	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	1,17	1,41	1,38
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,68$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,41 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.12	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P12	Przęsło	1,38	1,40	2,12
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,15$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,40 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.13	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P13	Przęsło	2,12	2,51	0,62
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,88$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,51 (m) 25,0 x 30,0 (cm) Bez lewej płyty			

Bez prawej płyty

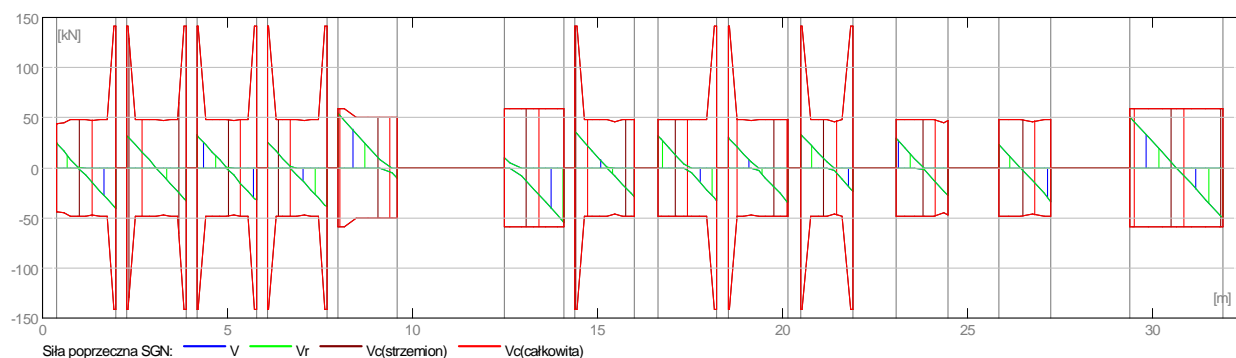
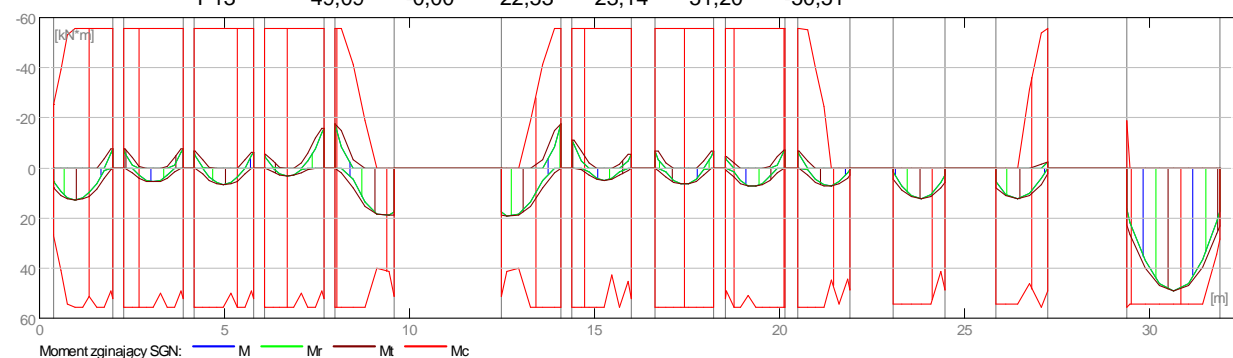
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

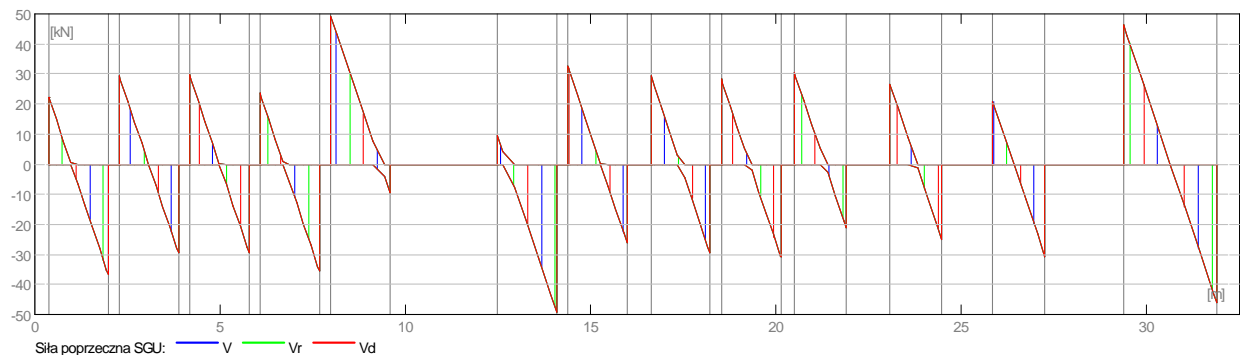
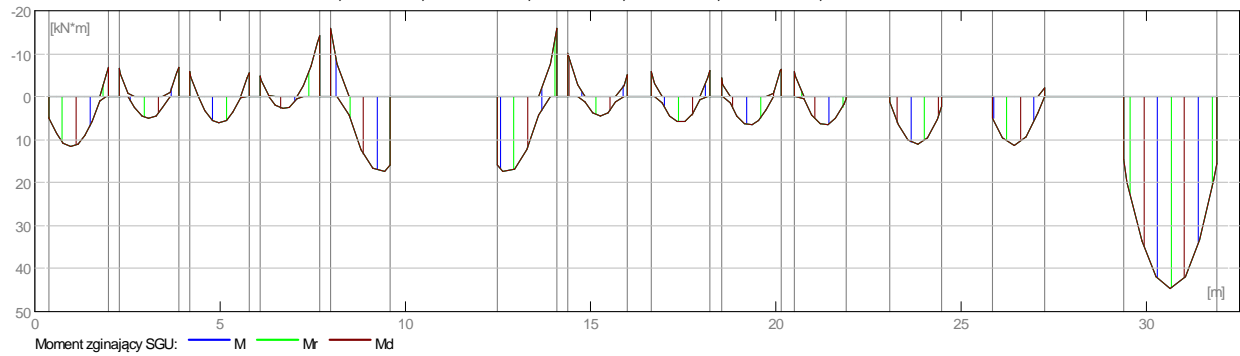
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	12,72	-0,00	7,86	-7,56	24,42	-40,42
P2	5,62	-0,65	-7,38	-7,55	32,31	-32,53
P3	6,72	-0,00	-6,55	-6,18	32,65	-32,19
P4	3,13	-5,92	-5,24	-15,70	25,88	-38,95
P5	19,01	-3,23	-17,67	18,70	54,32	-10,53
P6	19,13	-3,15	18,81	-17,44	10,61	-54,24
P7	4,90	-1,76	-11,26	-5,59	35,99	-28,85
P8	6,45	-0,00	-6,52	-6,62	32,33	-32,51
P9	7,28	-0,00	-4,68	-6,98	31,02	-34,02
P10	7,20	-0,00	-6,55	2,95	33,38	-23,35
P11	12,27	-0,00	4,59	5,93	29,37	-27,57
P12	12,37	-0,00	7,87	2,57	22,94	-33,79
P13	49,09	-0,00	22,53	23,14	51,20	-50,51



2.4.2 Oddziaływania w SGU

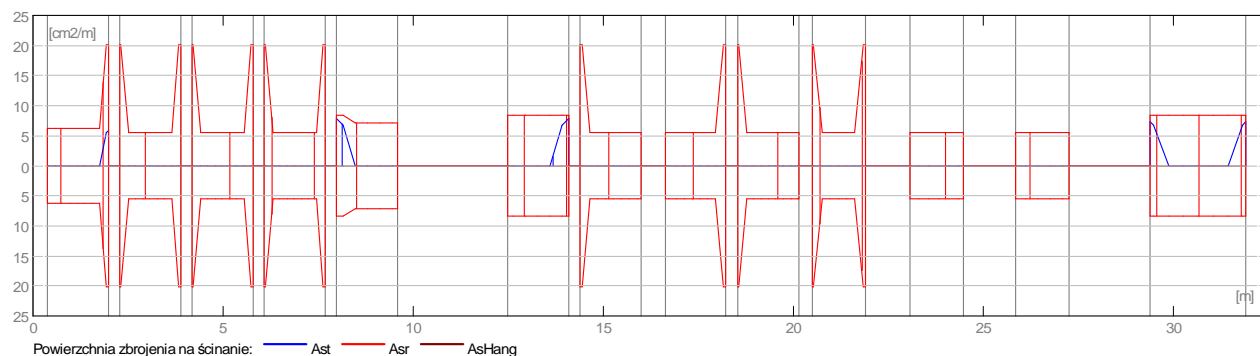
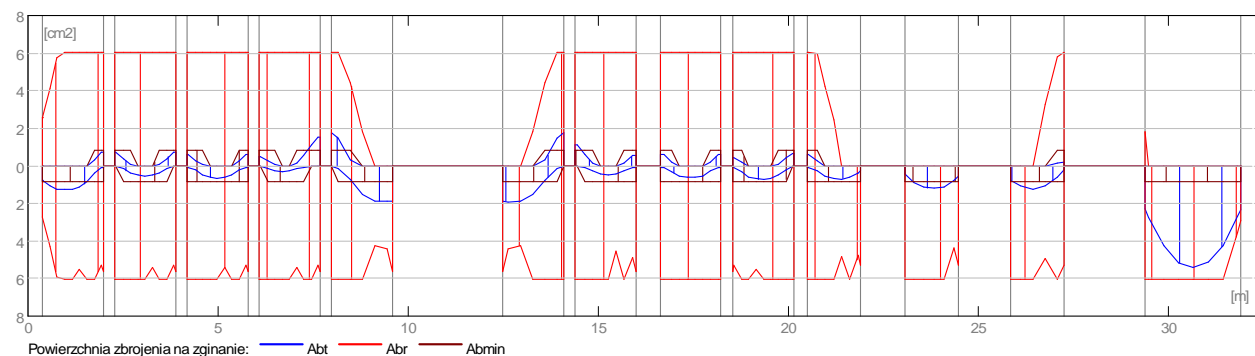
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,57	0,00	4,87	-6,87	22,20	-36,74
P2	5,11	0,00	-6,71	-6,87	29,37	-29,57
P3	6,11	0,00	-5,96	-5,62	29,68	-29,26

P4	2,84	-2,54	-4,77	-14,27	23,53	-35,41
P5	17,28	0,00	-16,06	15,79	49,38	-9,56
P6	17,39	0,00	15,89	-15,86	9,63	-49,31
P7	4,45	0,00	-10,23	-5,08	32,72	-26,23
P8	5,87	0,00	-5,93	-6,02	29,39	-29,56
P9	6,61	0,00	-4,25	-6,34	28,20	-30,92
P10	6,54	0,00	-5,96	0,35	30,35	-21,23
P11	11,16	0,00	1,30	2,33	26,70	-25,06
P12	11,25	0,00	5,06	-1,98	20,86	-30,72
P13	44,62	0,00	14,67	15,56	46,55	-45,92



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

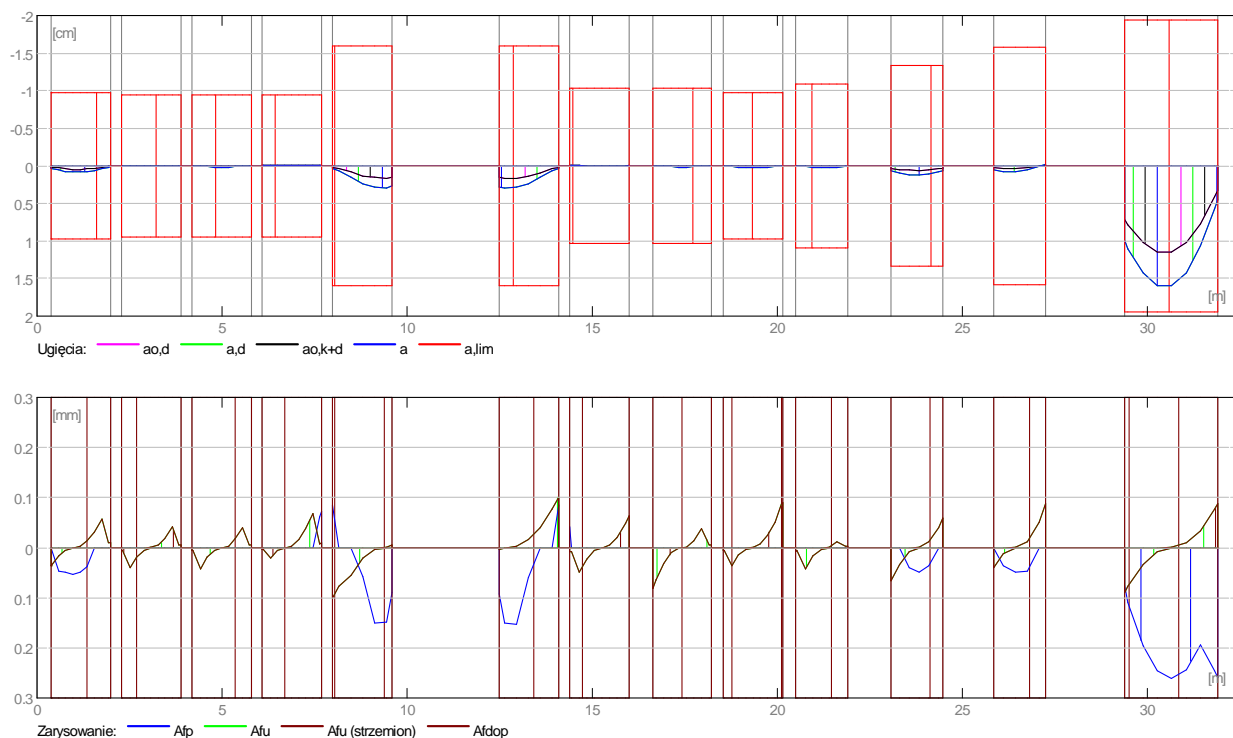
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,25	0,00	0,76	0,00	0,11	0,72
P2	0,54	0,00	0,00	0,72	0,00	0,73
P3	0,65	0,00	0,11	0,62	0,11	0,59
P4	0,30	0,00	0,00	0,51	0,00	1,56
P5	1,90	0,00	0,00	1,76	1,87	0,00
P6	1,91	0,00	1,88	0,00	0,00	1,74
P7	0,47	0,00	0,00	1,10	0,11	0,53
P8	0,62	0,00	0,11	0,62	0,11	0,63
P9	0,71	0,00	0,11	0,44	0,00	0,68
P10	0,70	0,00	0,11	0,62	0,28	0,00
P11	1,21	0,00	0,44	0,00	0,57	0,00
P12	1,22	0,00	0,76	0,00	0,21	0,20
P13	5,41	0,00	2,28	0,00	2,34	0,00



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	0,0	0,0	0,1	0,1=(Lo/2355)	1,0	0,1	0,1
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/14422)	1,0	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/10113)	1,0	0,0	0,0
P4	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(Lo/20970)	-0,9	0,1	0,1
P5	0,2	0,2	0,3	0,3=(Lo/1107)	1,6	0,2	0,1
P6	0,2	0,2	0,3	0,3=(Lo/1091)	1,6	0,2	0,1
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/26675)	1,0	0,0	0,1
P8	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/12030)	1,0	0,0	0,1
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8868)	1,0	0,0	0,1
P10	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/9092)	1,1	0,0	0,0
P11	0,1	0,1	0,1	0,1=(Lo/2164)	1,3	0,0	0,1
P12	0,0	0,0	0,1	0,1=(Lo/4169)	1,6	0,0	0,1
P13	1,1	1,1	1,6	1,6=(Lo/242)	1,9	0,3	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,38 do 1,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,98$ od 0,05 do 2,03

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 12 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 9*0,16 + 1*0,05$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 2,28 do 3,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 1,29 do 3,93

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 4,18 do 5,78 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 3,19 do 5,83
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 8,94$ od 0,07 do 9,01

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$

$$e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$$

2.5.4 P4 : Przęsło od 6,08 do 7,68 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 5,09 do 7,73

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

2.5.5 P5 : Przęsło od 7,98 do 9,58 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 2,64$ od 6,99 do 9,63
3 $\phi 16$ $l = 4,28$ od 8,89 do 13,17
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
2 $\phi 8$ $l = 5,22$ od 8,42 do 13,64

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 13 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 1*0,12 + 9*0,14 + 1*0,10 \text{ (m)}$
- szpilki 13 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 1*0,12 + 9*0,14 + 1*0,10 \text{ (m)}$

2.5.6 P6 : Przęsło od 12,48 do 14,08 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,60$ od 12,43 do 16,03

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 14 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 13*0,12 \text{ (m)}$
- szpilki 14 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 13*0,12 \text{ (m)}$

2.5.7 P7 : Przęsło od 14,38 do 15,98 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

2.5.8 P8 : Przęsło od 16,62 do 18,22 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,92$ od 15,29 do 19,21
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 8,43$ od 13,05 do 21,48

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05 \text{ (m)}$

szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.9 P9 : Przęsło od 18,52 do 20,13 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 3,51$ od 18,47 do 21,99

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,03 + 1*0,05 + 8*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.10 P10 : Przęsło od 20,50 do 21,90 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.11 P11 : Przęsło od 23,07 do 24,47 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 3,31$ od 21,25 do 24,56
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
 2 $\phi 8$ $l = 6,51$ od 20,59 do 27,11

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.12 P12 : Przęsło od 25,85 do 27,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 3,52$ od 23,82 do 27,34
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 3,26$ od 26,34 do 29,59

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 10 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 7*0,18 + 1*0,05$ (m)

2.5.13 P13 : Przęsło od 29,37 do 31,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 3,64$ od 26,60 do 30,24
 3 $\phi 16$ $l = 2,73$ od 29,50 do 32,24
- montażowe (górne) (A-II (St50B))
 2 $\phi 8$ $l = 4,13$ od 28,34 do 32,47

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))

strzemiona 23 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,01 + 1 \cdot 0,05 + 20 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,05$ (m)

szpilki 23 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1 \cdot 0,01 + 1 \cdot 0,05 + 20 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,05$ (m)

2 Belka: Belka B12

Ilość: 3

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,50	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,75$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,50 (m)			
		25,0 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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

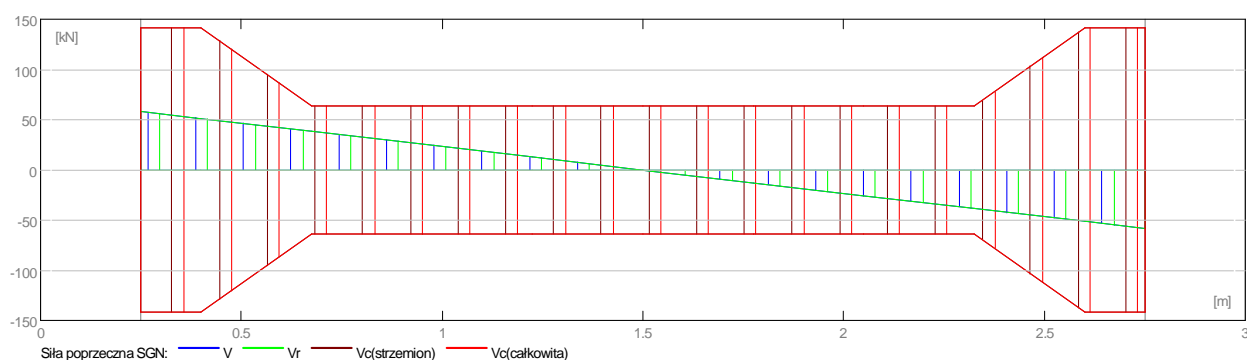
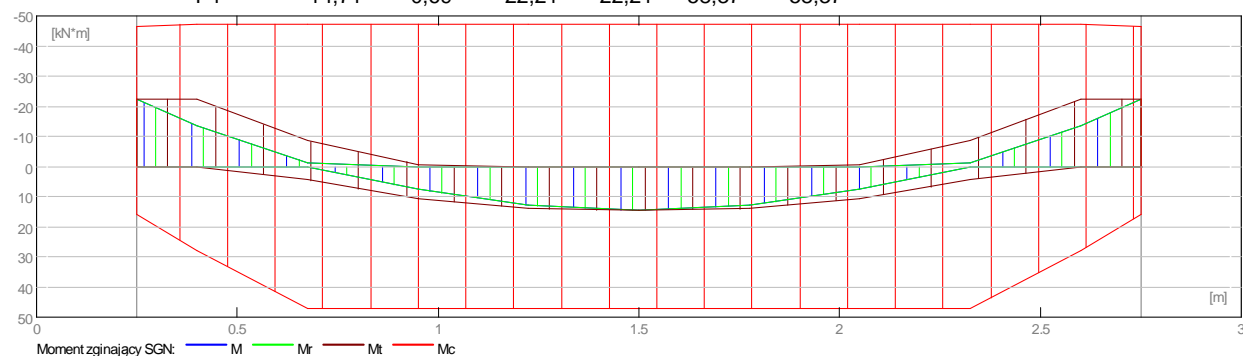
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,37	-	-1,55
G2	-	55,00	-	-25,21
Obwiednia max:	-	64,21	-	-24,08
Obwiednia min:	-	52,54	-	-29,43

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,37	-	1,55
G2	-	55,00	-	25,21
Obwiednia max:	-	64,21	-	29,43
Obwiednia min:	-	52,54	-	24,08

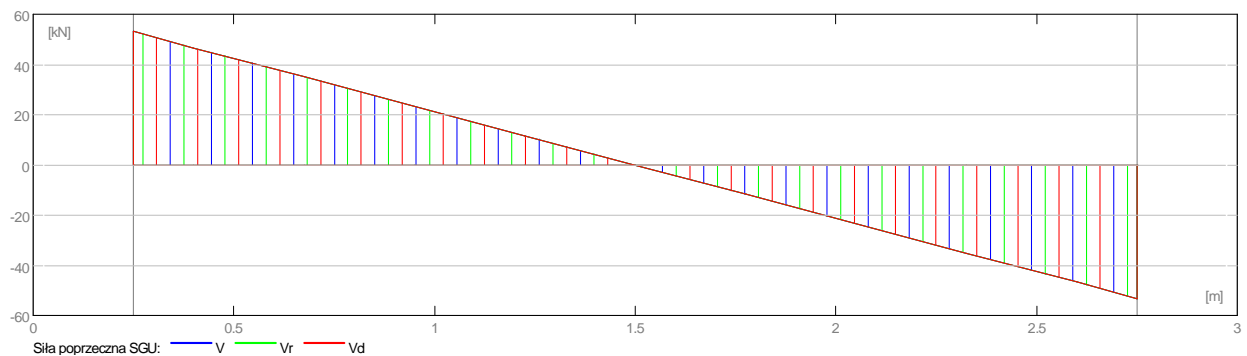
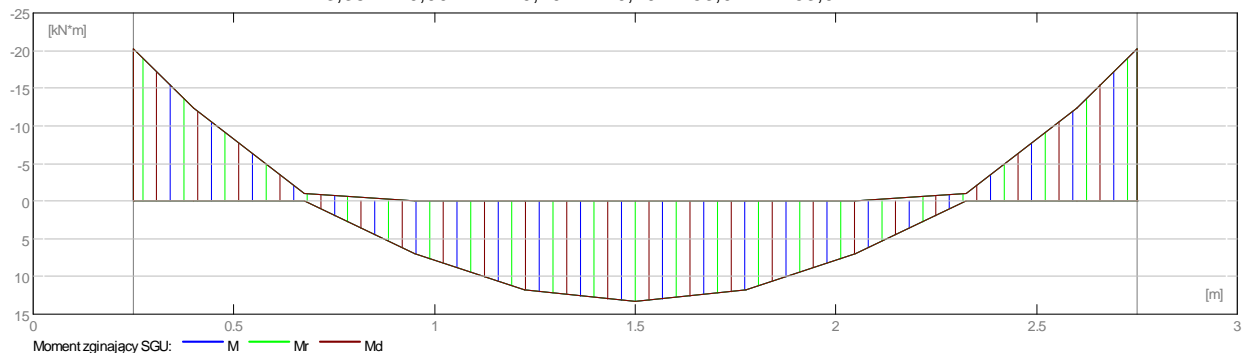
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	14,71	-0,69	-22,21	-22,21	58,37	-58,37

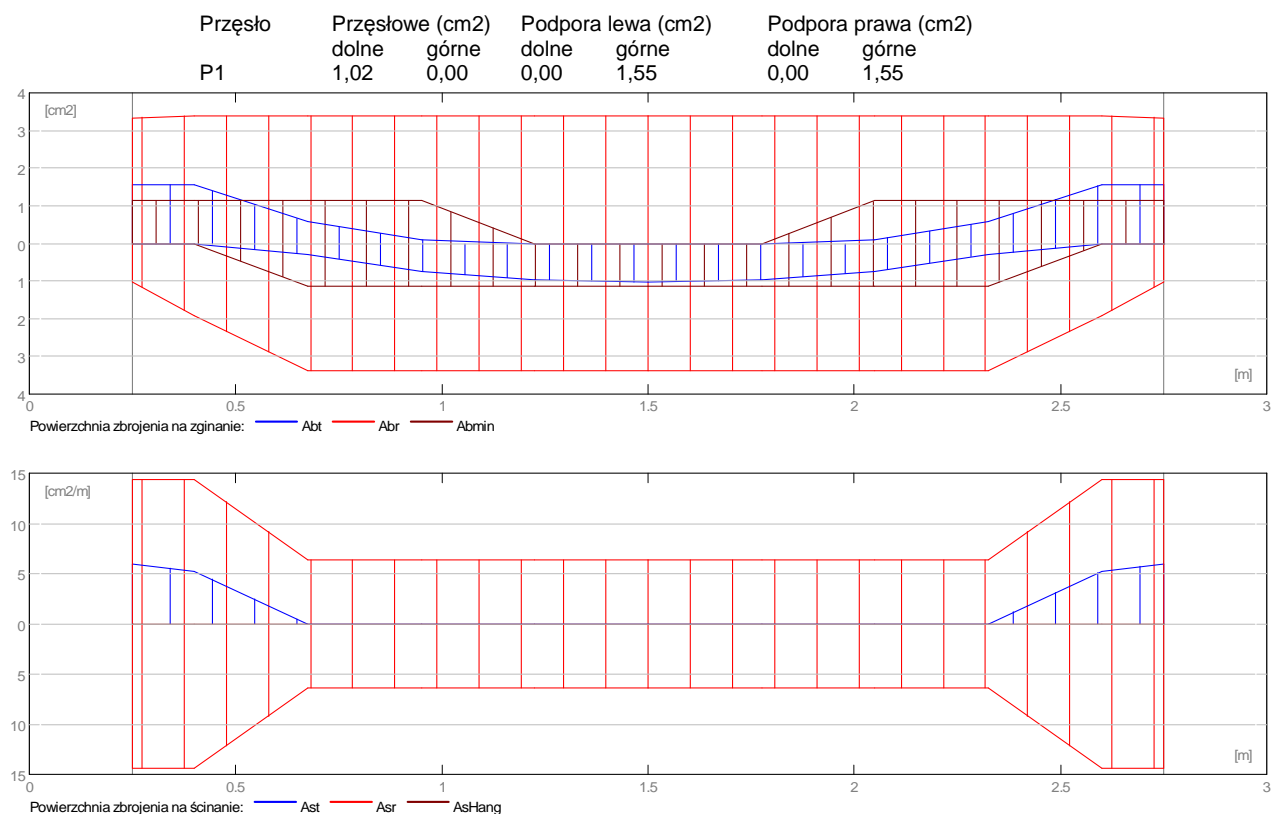


2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	13,38	0,00	-20,19	-20,19	53,07	-53,07



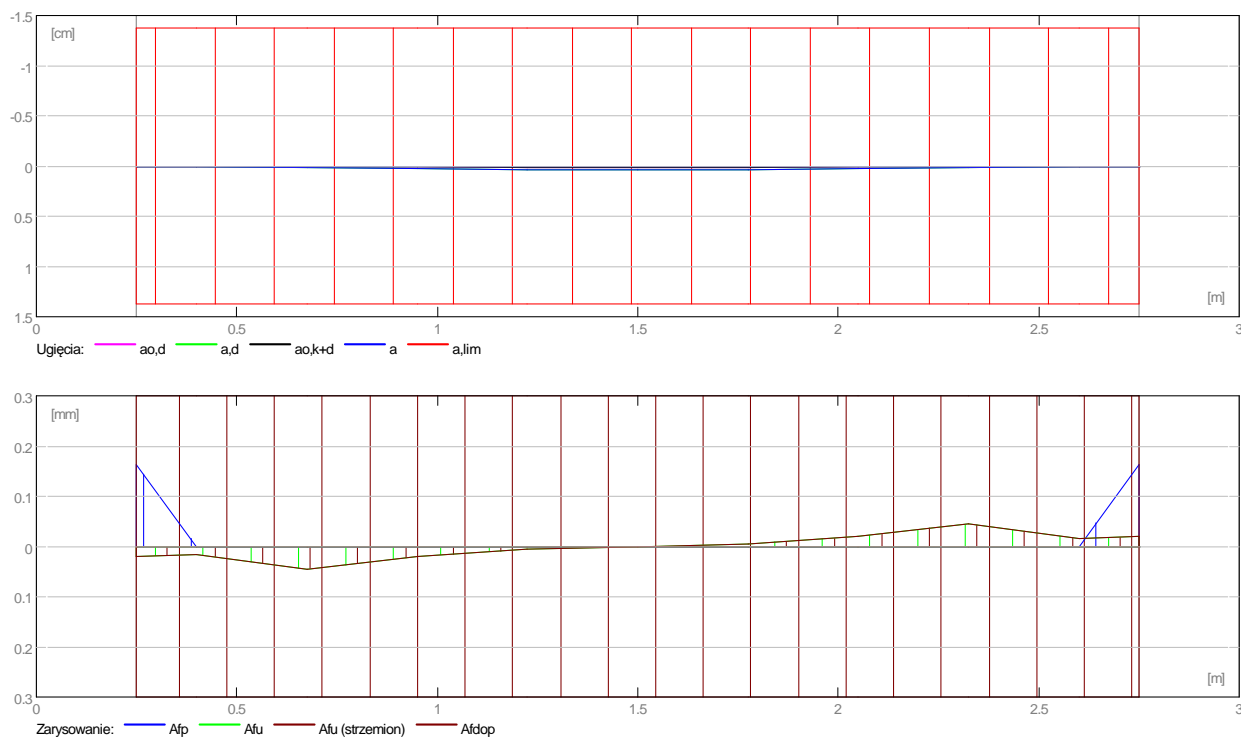
2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia



2.4.5 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=(L ₀ /7108)	1,4	0,2	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,75 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,84$ od 0,08 do 2,92
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 3,29$ od 0,04 do 2,96

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 13 \cdot 0,16 + 3 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 13 \cdot 0,16 + 3 \cdot 0,07$ (m)

3 Belka: Belka B10

Ilość: 10

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,00 (m)			

25,0 x 30,0 (cm)
 Bez lewej płyty
 Bez prawej płyty

3.3 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)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.1 Reakcje

Podpora V1

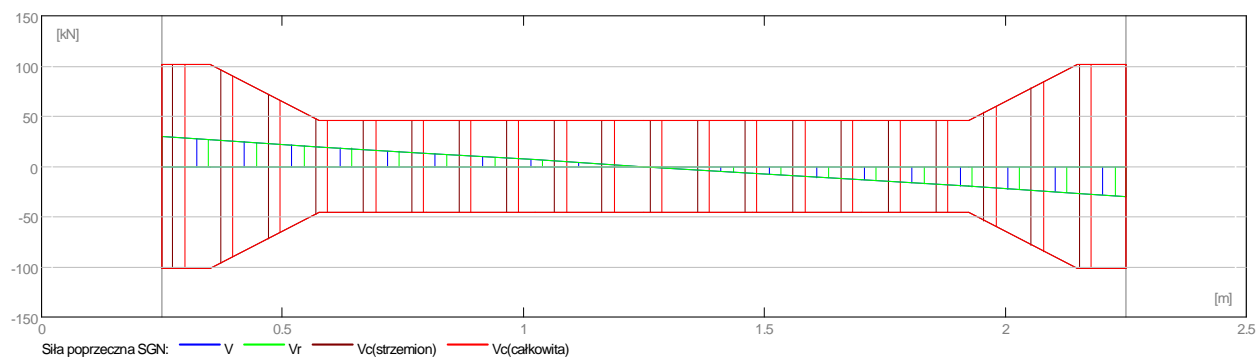
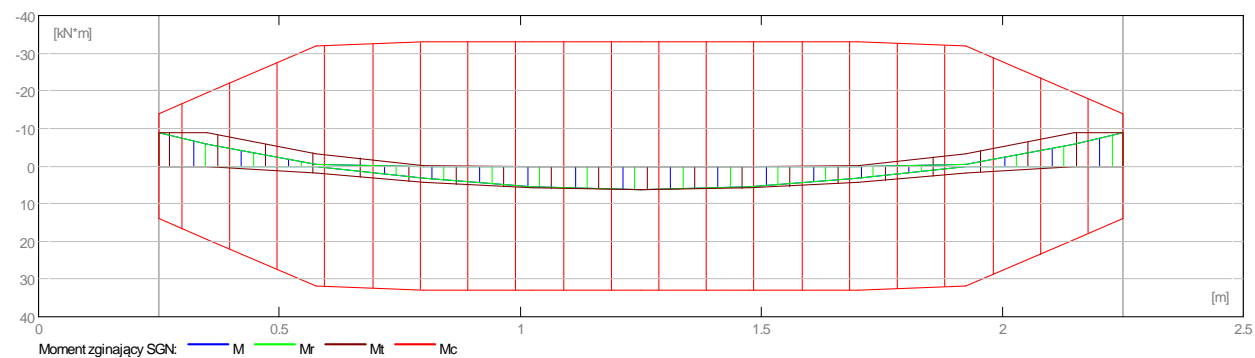
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	-0,78
G2	-	28,13	-	-10,55
Obwiednia max:	-	33,21	-	-10,19
Obwiednia min:	-	27,18	-	-12,46

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	0,78
G2	-	28,13	-	10,55
Obwiednia max:	-	33,21	-	12,46
Obwiednia min:	-	27,18	-	10,19

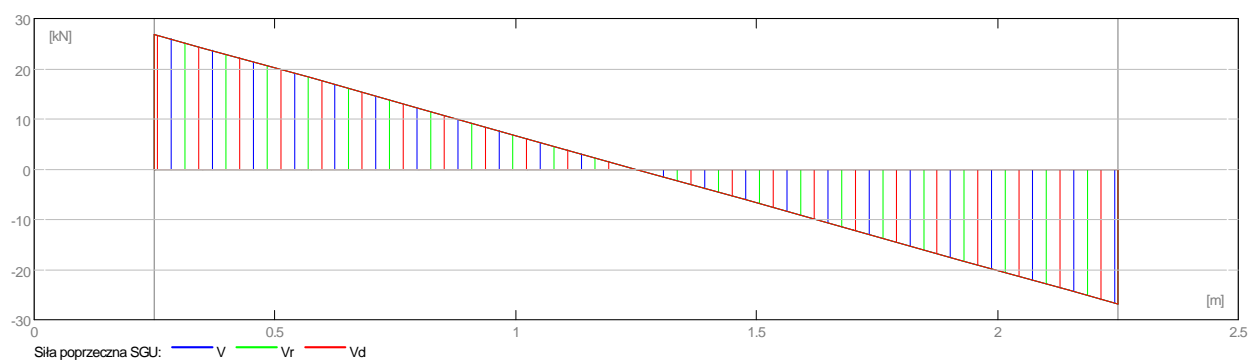
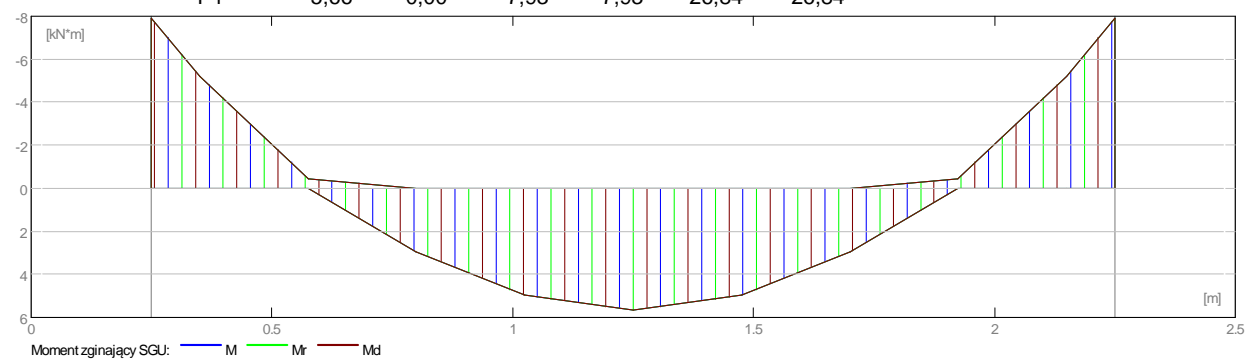
3.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,23	-0,27	-8,72	-8,72	29,52	-29,52



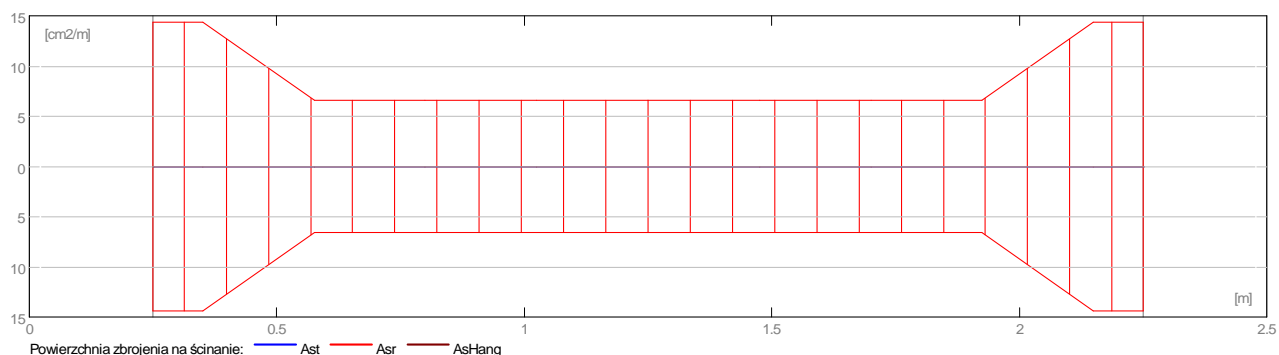
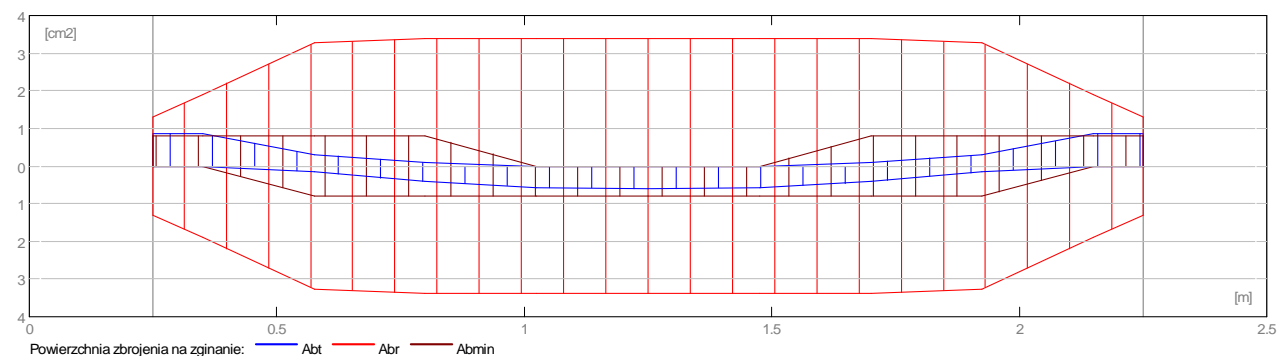
3.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	5,66	0,00	-7,93	-7,93	26,84	-26,84



3.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

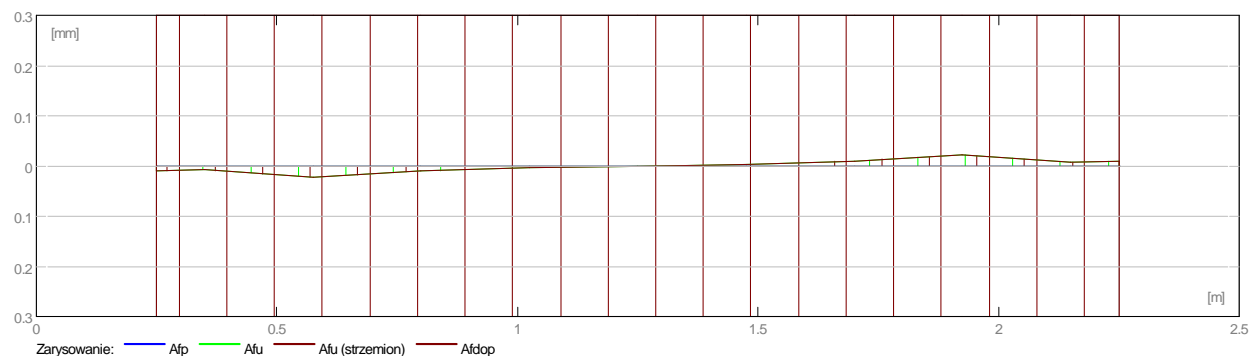
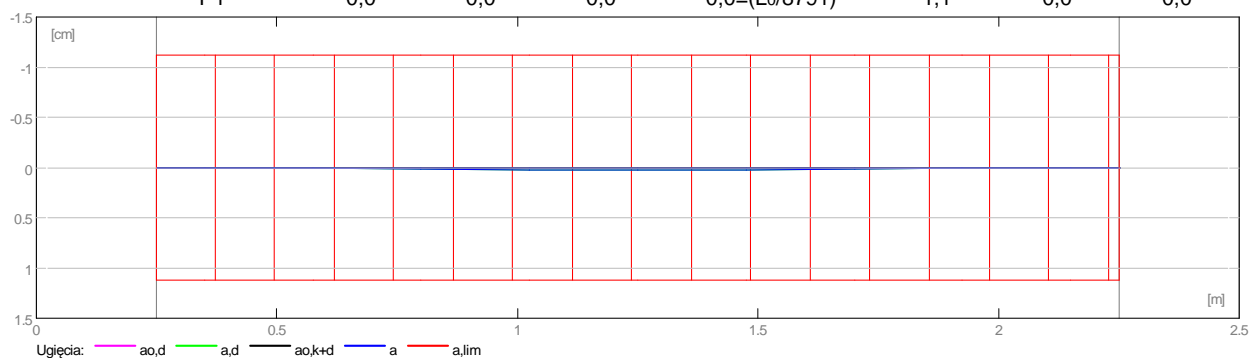
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,60	0,00	0,00	0,85	0,00	0,85



3.4.5 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=(L ₀ /8791)	1,1	0,0	0,0



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 10*0,15 + 3*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 10*0,15 + 3*0,07$ (m)

4 Belka: Belka B10*

Ilość: 1

4.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

4.2 Geometria:

4.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	1,78	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,03$ (m)			
		Przekrój	od 0,00 do 1,78 (m)		
			25,0 x 40,0 (cm)		
			Bez lewej płyty		
			Bez prawej płyty		

4.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

4.4 Wyniki obliczeniowe:

4.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,49	-	-0,84

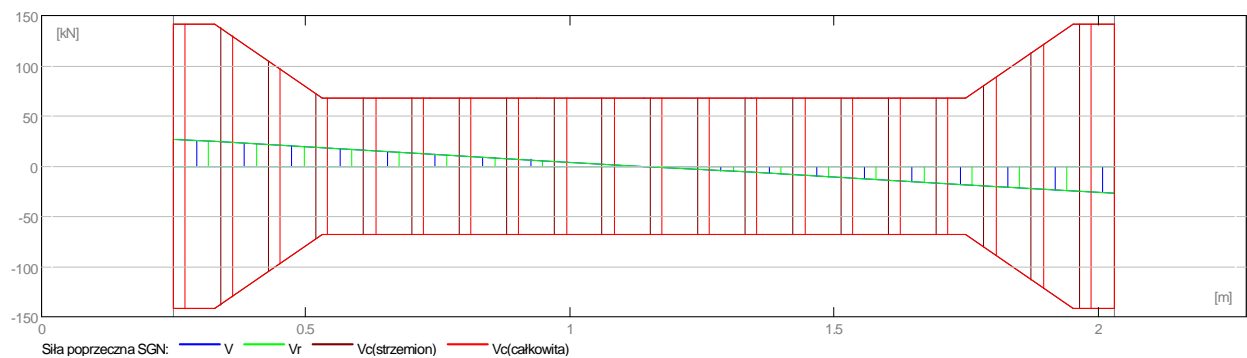
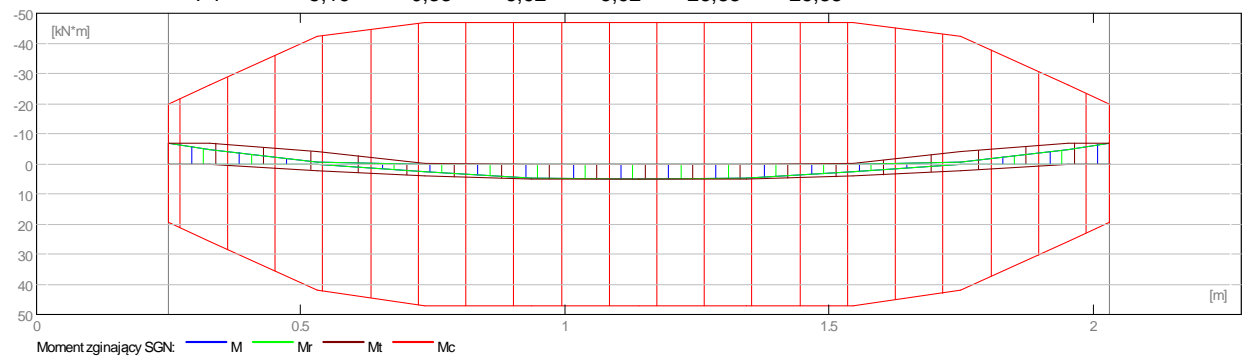
G2	-	25,38	-	-8,59
Obwiednia max:	-	30,65	-	-8,48
Obwiednia min:	-	25,08	-	-10,37

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,49	-	0,84
G2	-	25,38	-	8,59
Obwiednia max:	-	30,65	-	10,37
Obwiednia min:	-	25,08	-	8,48

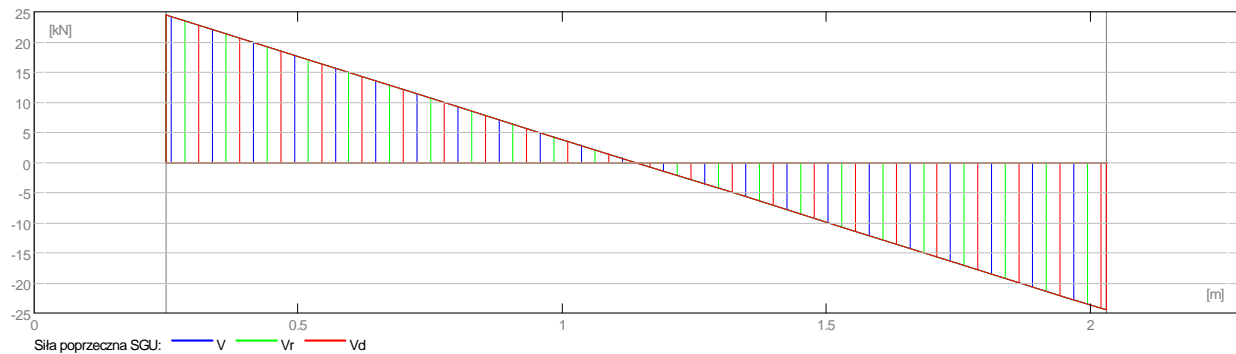
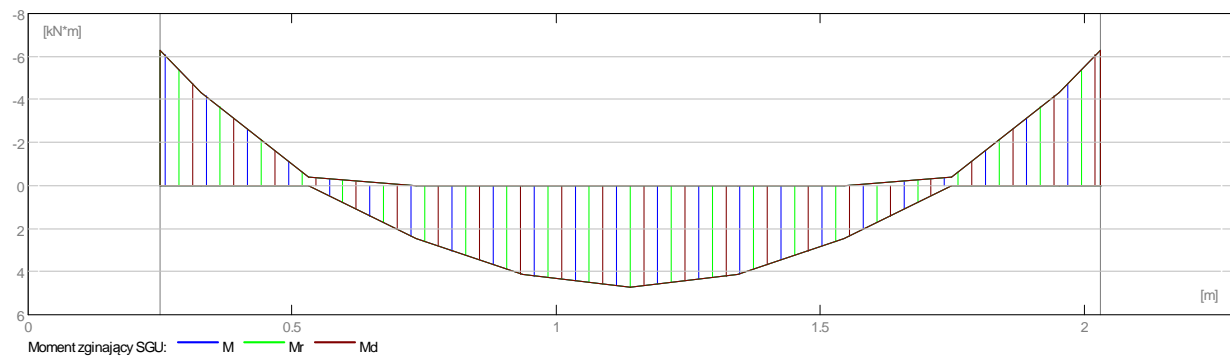
4.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	5,19	-0,33	-6,92	-6,92	26,88	-26,88



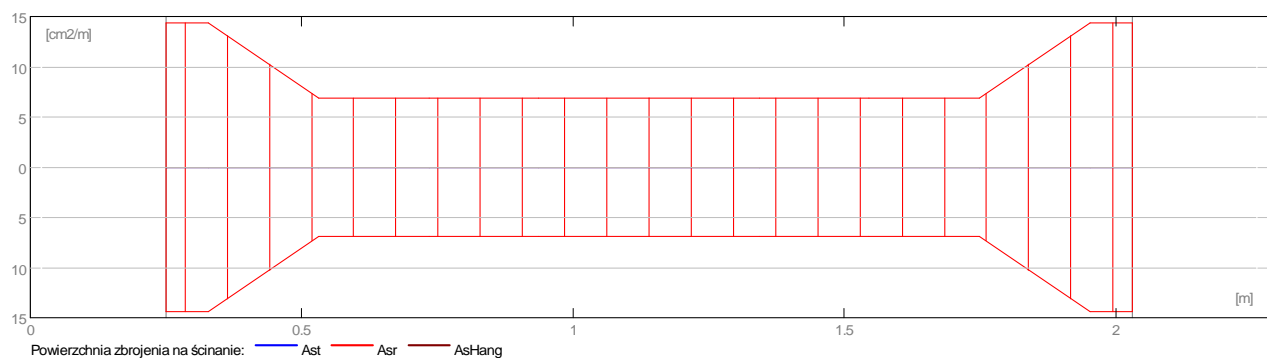
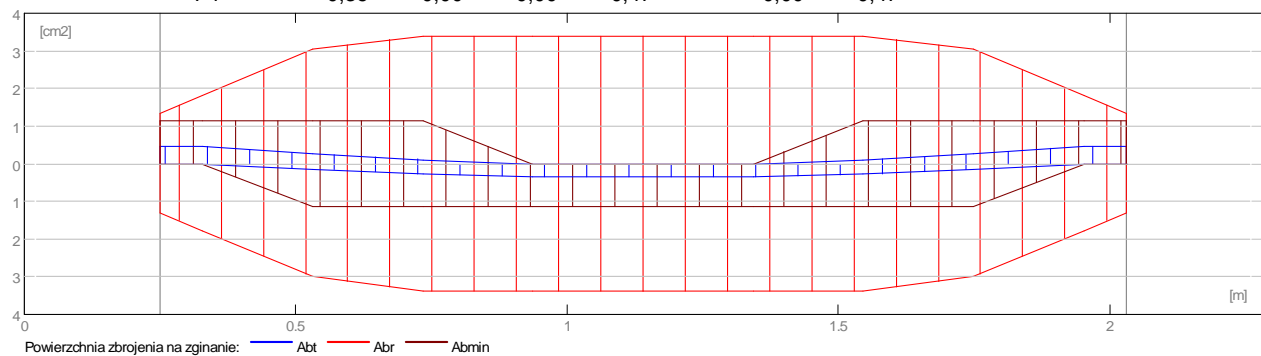
4.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	4,71	0,00	-6,29	-6,29	24,43	-24,43



4.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

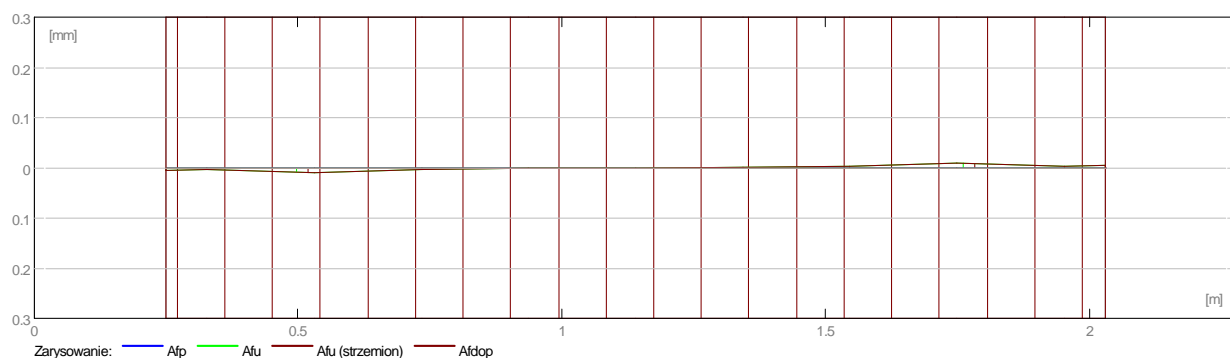
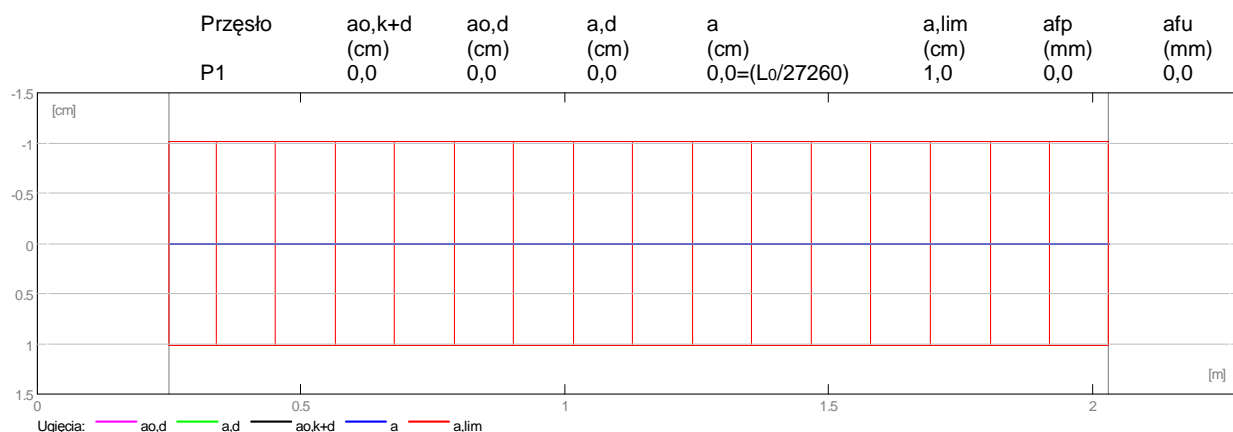
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,36	0,00	0,00	0,47	0,00	0,47



4.4.5 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



4.5 Zbrojenie:

4.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,03 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 3 $\phi 12$ $l = 2,21$ od 0,04 do 2,24
- podporowe (A-II (St50B))
 3 $\phi 12$ $l = 2,22$ od 0,03 do 2,25

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 9 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,07$ (m)
 3 $\phi 12$ $l = 2,22$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,07 + 9 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,07$ (m)
 3 $\phi 12$ $l = 2,22$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)

5 Belka: Belka B11

Ilość: 1

5.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

5.2 Geometria:

5.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	1,05	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,30$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,05 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
5.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,25	1,05	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,30$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 1,05 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

5.3 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)

5.4 Wyniki obliczeniowe:

5.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,20	-	-0,26
G2	-	13,00	-	-2,82
Obwiednia max:	-	15,62	-	-2,77
Obwiednia min:	-	12,78	-	-3,38

Podpora V2

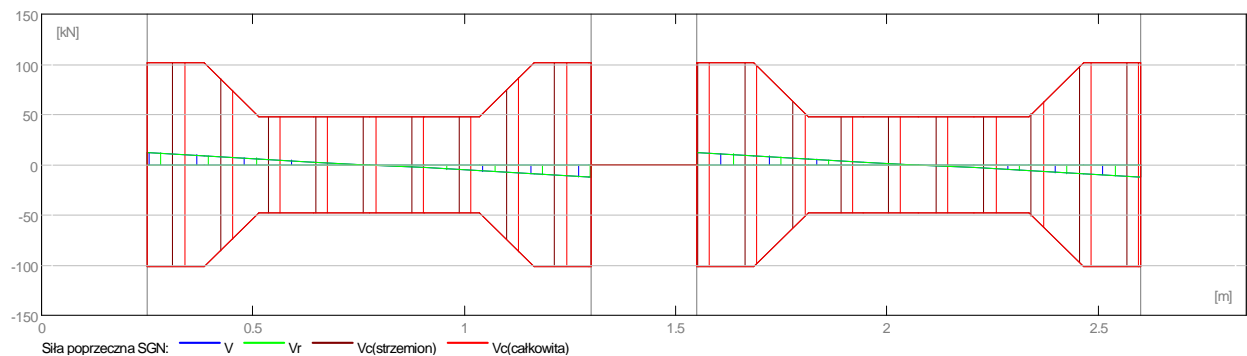
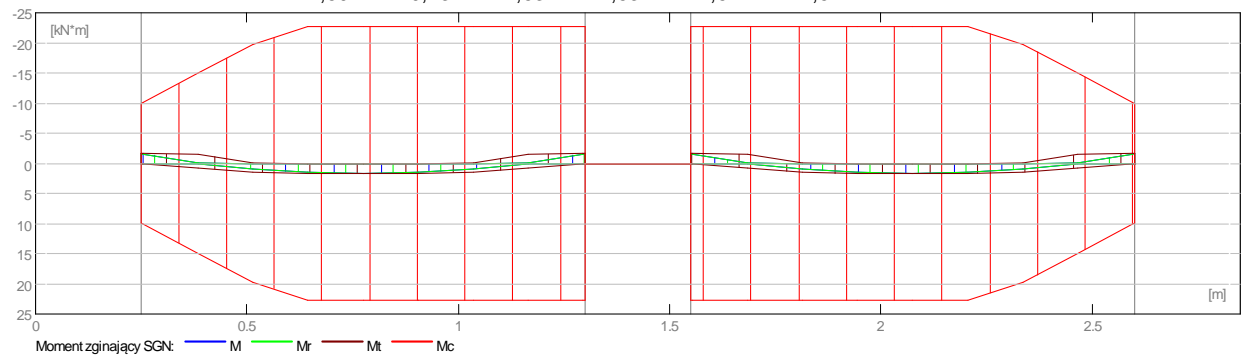
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,39	-	0,00
G2	-	26,00	-	0,00
Obwiednia max:	-	31,23	-	0,00
Obwiednia min:	-	25,55	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,20	-	0,26
G2	-	13,00	-	2,82
Obwiednia max:	-	15,62	-	3,38
Obwiednia min:	-	12,78	-	2,77

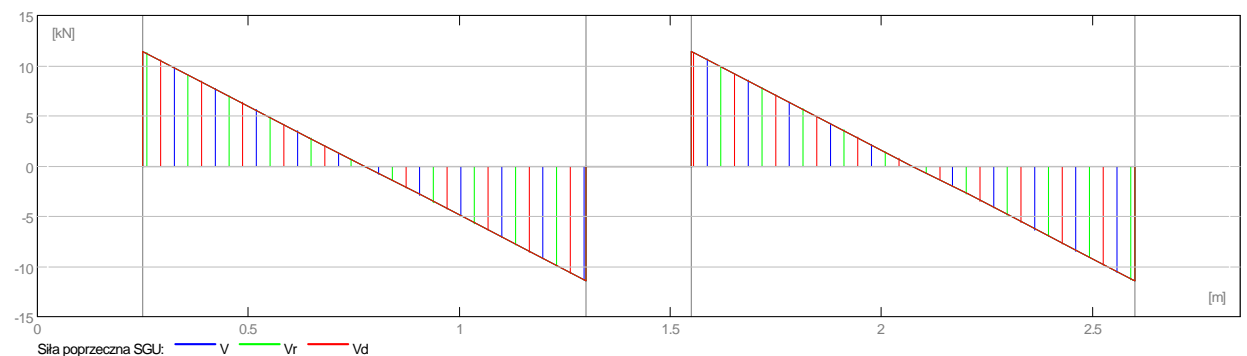
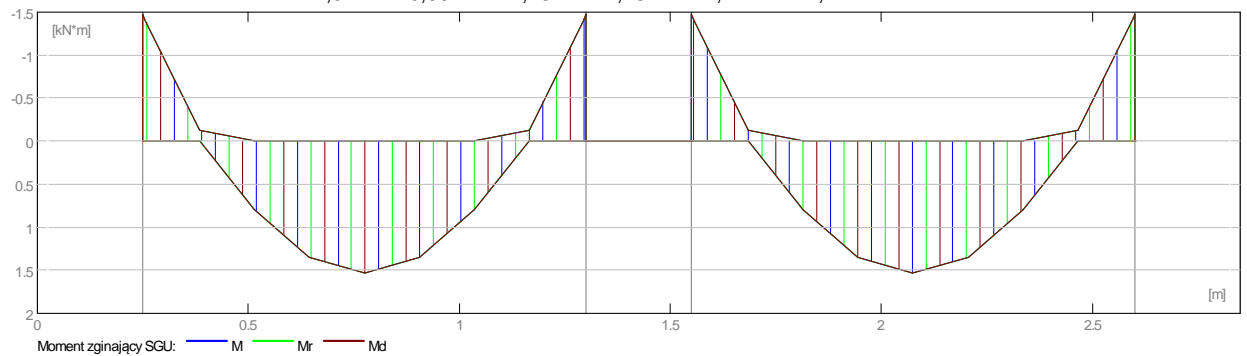
5.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtnaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	1,69	-0,13	-1,63	-1,63	12,61	-12,61
P2	1,69	-0,13	-1,63	-1,63	12,61	-12,61



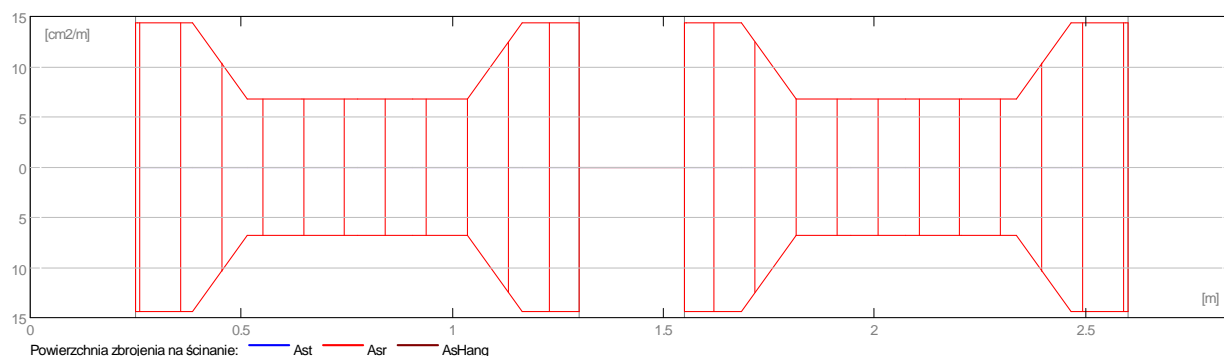
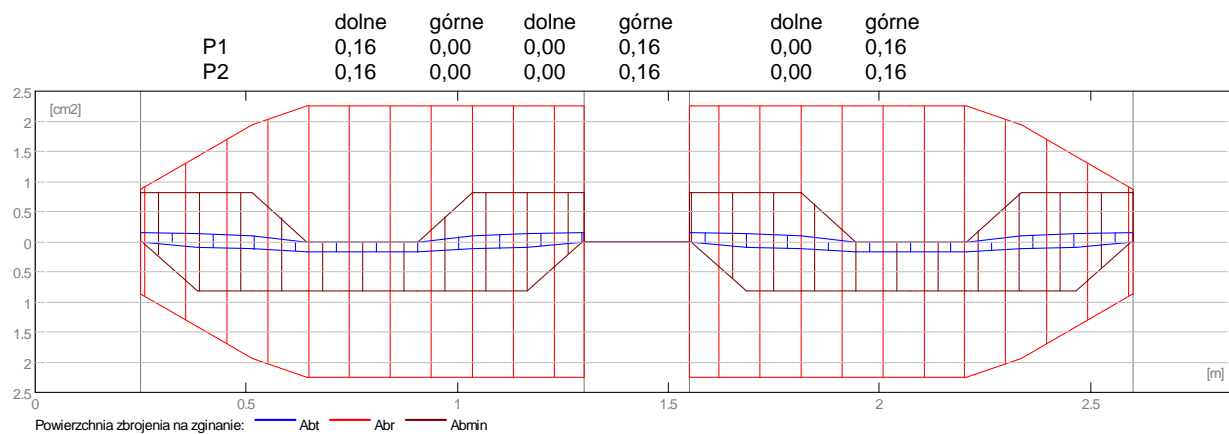
5.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtnaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	1,54	0,00	-1,48	-1,48	11,47	-11,47
P2	1,54	0,00	-1,48	-1,48	11,47	-11,47



5.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

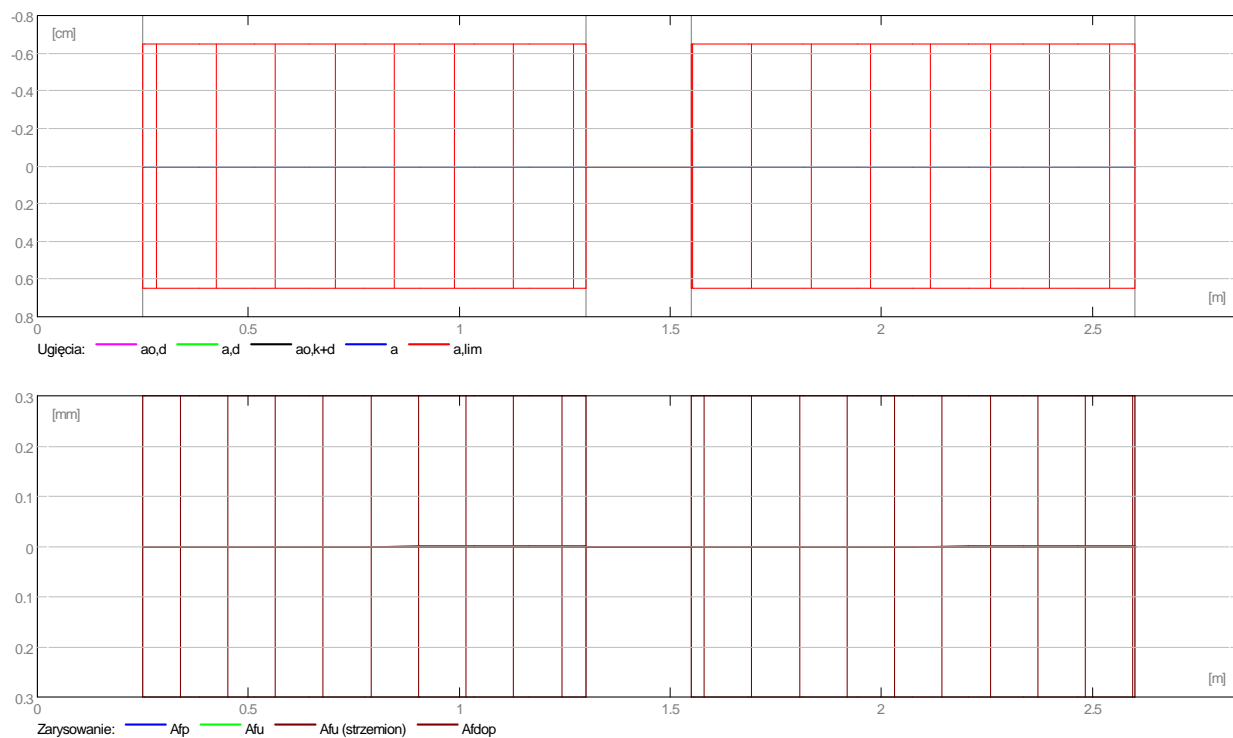
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)	Podpora lewa (cm ²)	Podpora prawa (cm ²)
---------	------------------------------	---------------------------------	----------------------------------



5.4.5 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=(L ₀ /52152)	0,7	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /52152)	0,7	0,0	0,0



5.5 Zbrojenie:

5.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 1,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
2 $\phi 12$ $l = 2,78$ od 0,04 do 2,81
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
2 $\phi 12$ $l = 2,78$ od 0,04 do 2,81

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 4*0,15 + 3*0,07$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 4*0,15 + 3*0,07$ (m)

5.5.2 P2 : Przęsło od 1,55 do 2,60 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 4*0,15 + 3*0,07$ (m)
- szpilki 11 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 3*0,07 + 4*0,15 + 3*0,07$ (m)

2 Belka: Belka B16

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} =$

- 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	3,13	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,38$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 3,13 (m)			
		25,0 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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Włączona opcja "Zamrożenie zbrojenia". Nie został zmodyfikowany układ prętów zbrojeniowych.

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

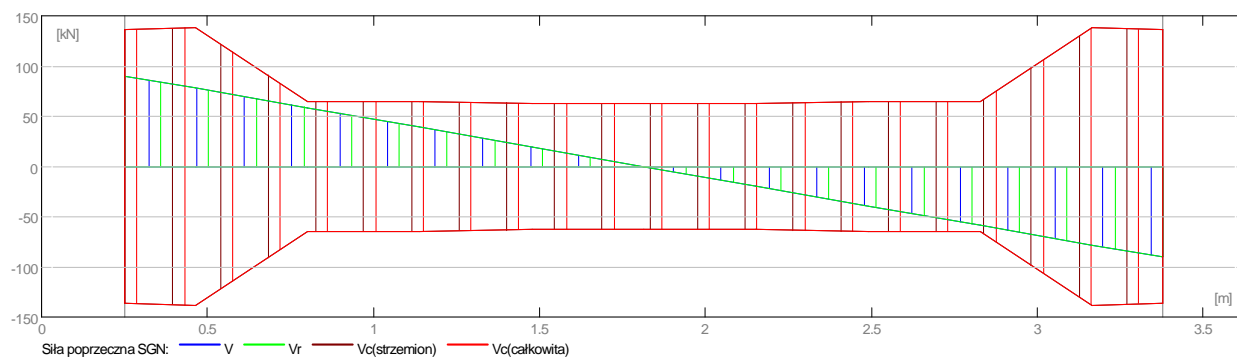
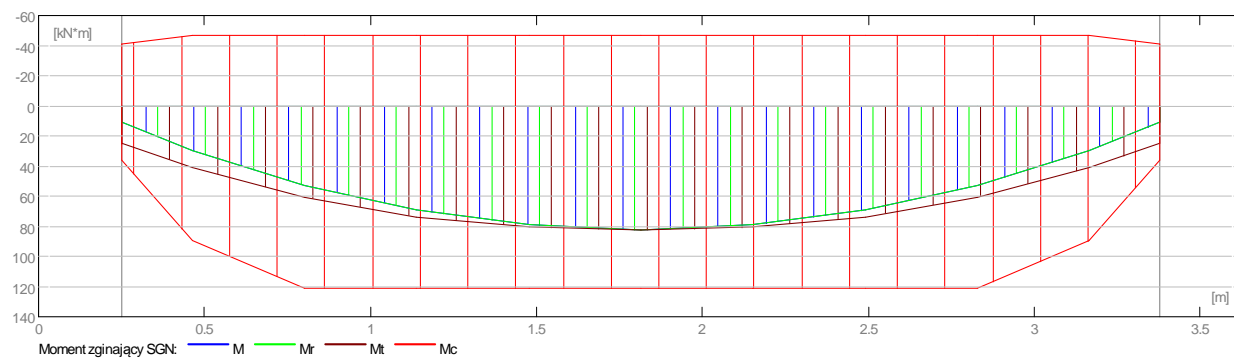
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,15	-	0,00
G2	-	84,50	-	0,00
Obwiednia max:	-	97,51	-	0,00
Obwiednia min:	-	79,78	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,15	-	0,00
G2	-	84,50	-	0,00
Obwiednia max:	-	97,51	-	0,00
Obwiednia min:	-	79,78	-	0,00

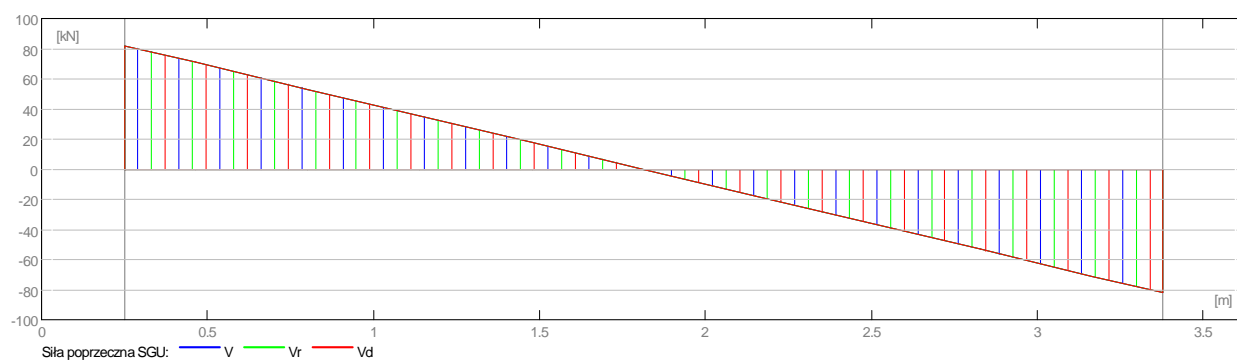
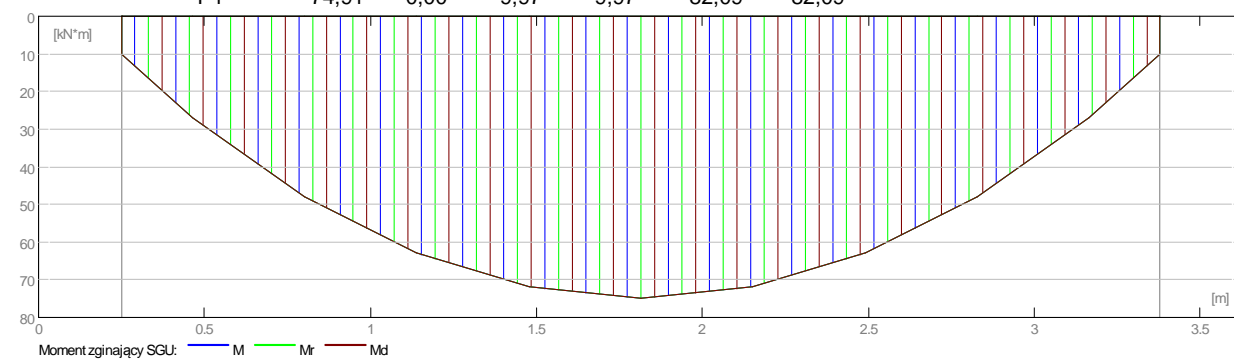
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	82,40	-0,00	25,19	25,19	90,30	-90,30



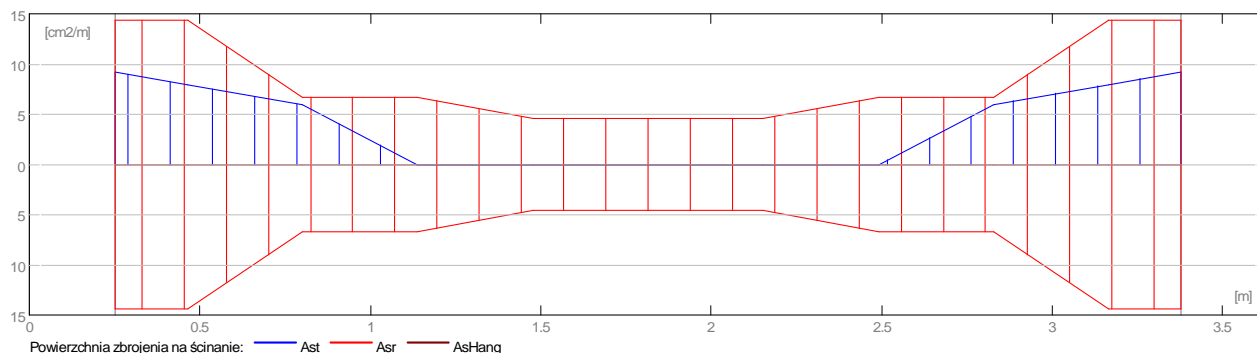
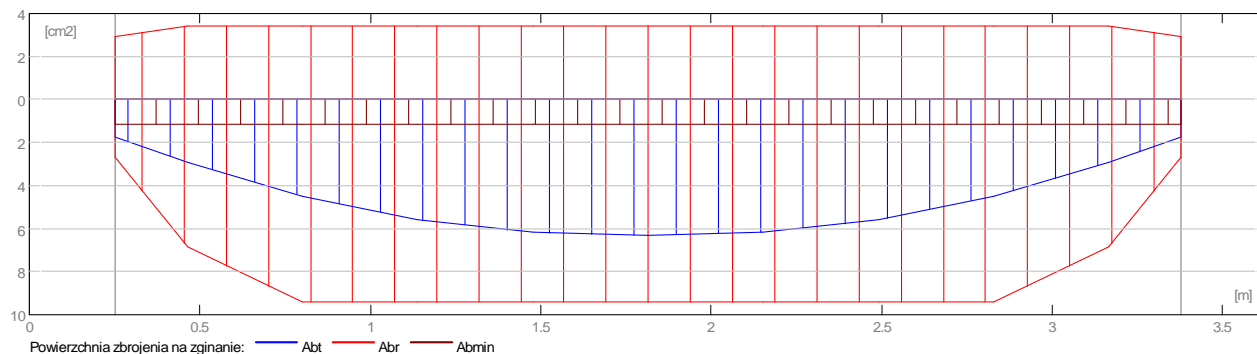
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	74,91	0,00	9,97	9,97	82,09	-82,09



2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

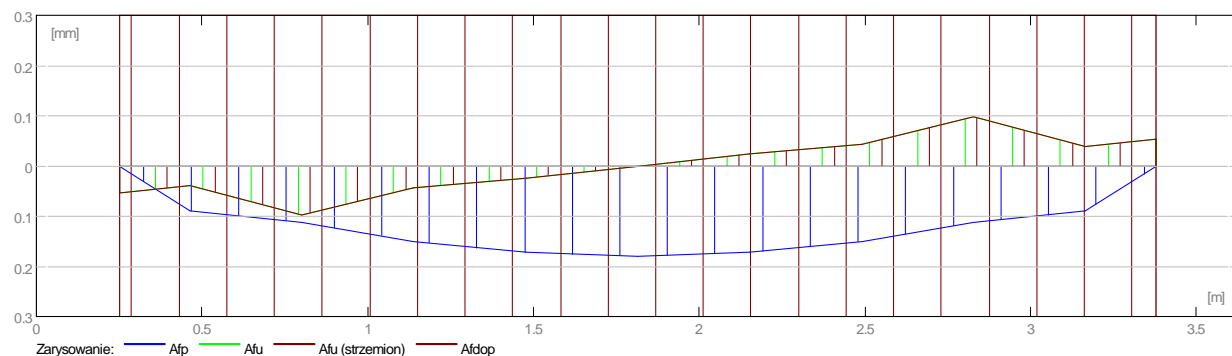
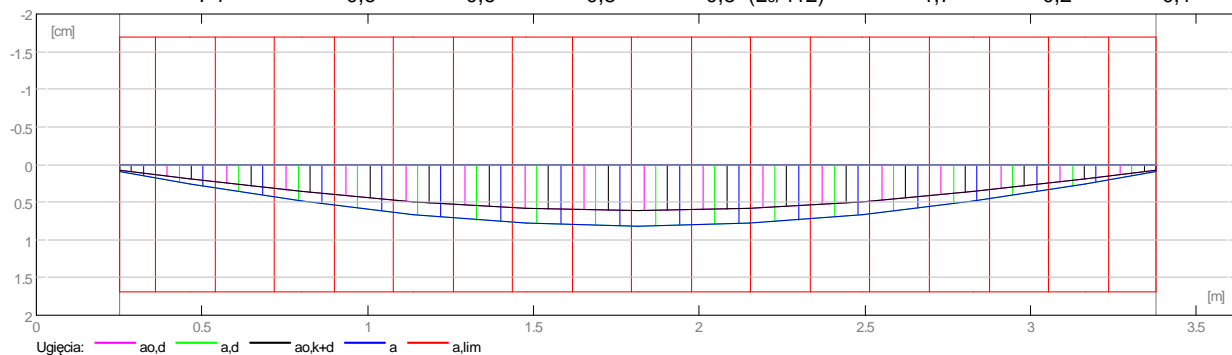
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	6,33	0,00	1,77	0,00	1,77	0,00



2.4.5 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	0,6	0,6	0,8	0,8=(L ₀ /412)	1,7	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,38 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
 - 3 ϕ 16 $l = 3,56$ od 0,04 do 3,59
 - 3 ϕ 12 $l = 3,78$ od 0,04 do 3,59
- podporowe (A-II (St50B))
 - 3 ϕ 12 $l = 3,83$ od 0,03 do 3,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 3 ϕ 12 $l = 3,83$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)
 25 ϕ 8 $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,22 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 3 ϕ 12 $l = 3,83$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)
 25 ϕ 8 $l = 1,16$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,22 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)

2 Belka: Belka B19

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	5,90	1,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 6,78$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)			
		25,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	1,50	3,20	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,08$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,20 (m)			
		25,0 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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	8,41	-	0,00
G2	-	82,31	-	0,00
Obwiednia max:	-	99,79	-	0,00
Obwiednia min:	-	81,65	-	0,00

Podpora V2

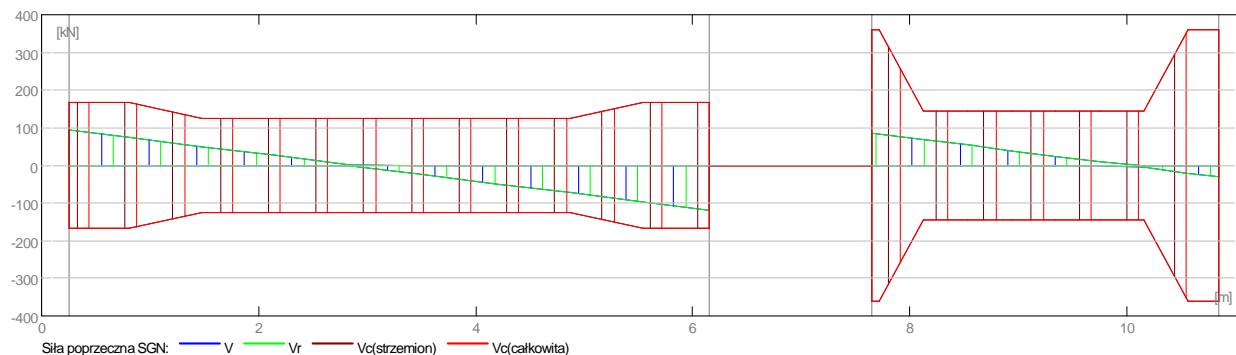
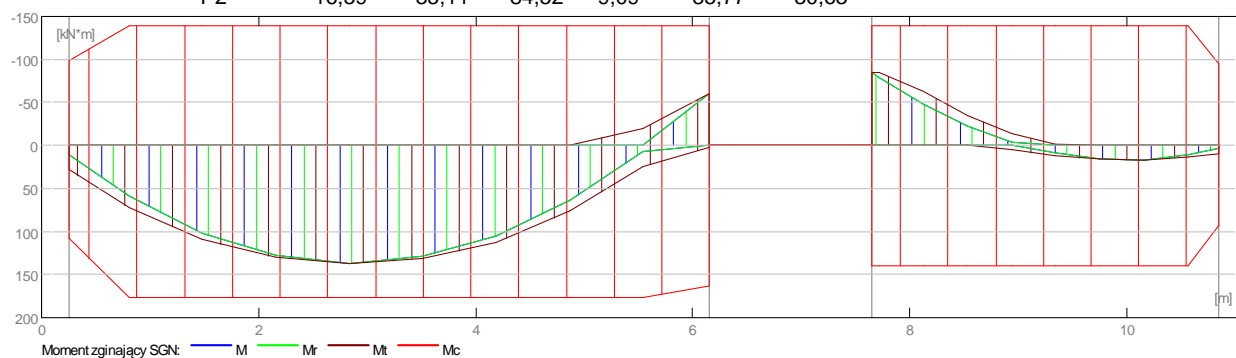
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	21,89	-	0,00
G2	-	214,18	-	0,00
Obwiednia max:	-	259,68	-	0,00
Obwiednia min:	-	212,47	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,97	-	0,00
G2	-	29,01	-	0,00
Obwiednia max:	-	35,17	-	0,00
Obwiednia min:	-	28,78	-	0,00

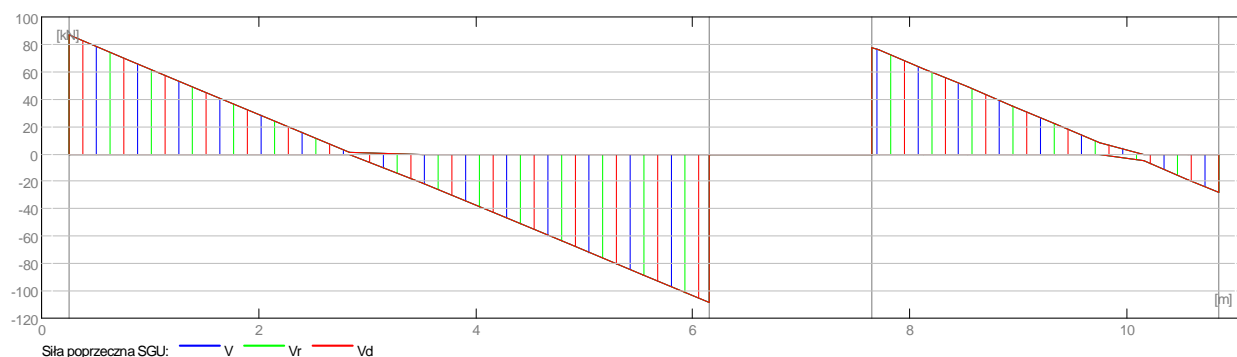
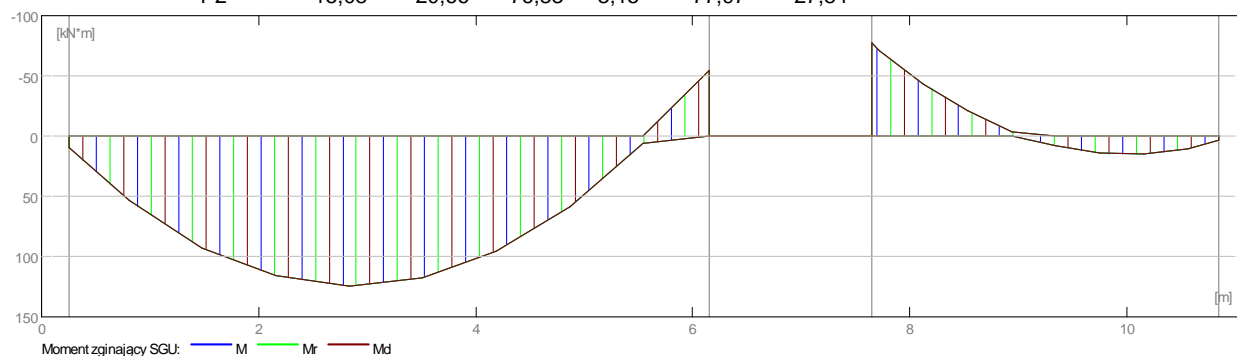
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	136,88	-0,00	28,65	-59,85	95,25	-119,35
P2	16,59	-35,11	-84,52	9,09	85,77	-30,63



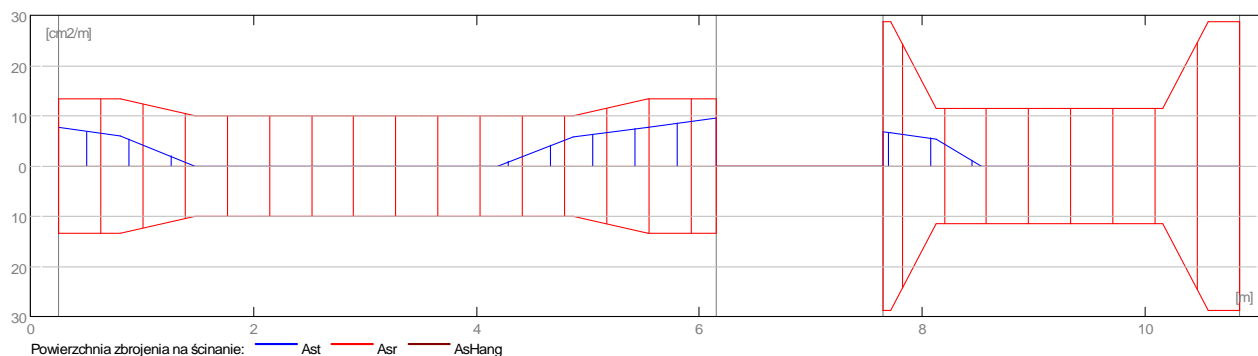
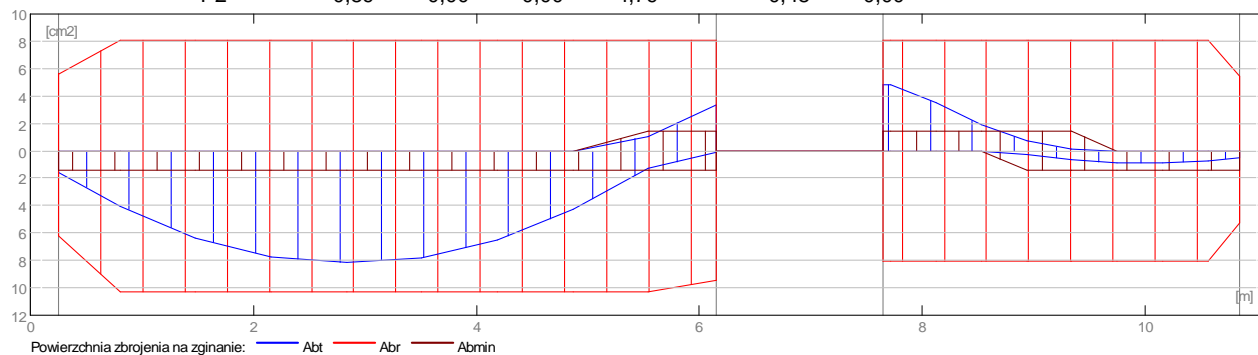
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{trmaks} (kN*m)	M _{trmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	124,43	0,00	9,94	-54,29	86,59	-108,50
P2	15,08	-20,66	-76,83	3,15	77,97	-27,84



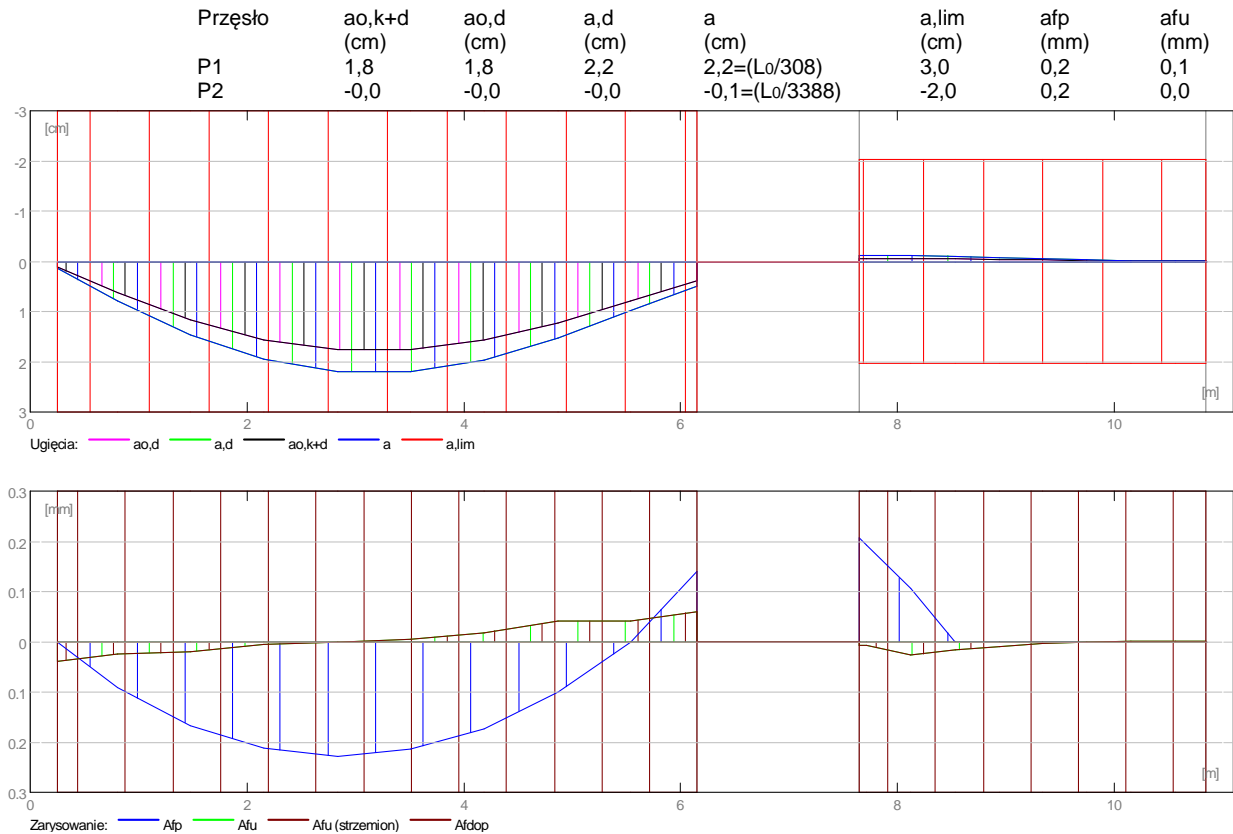
2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	8,18	0,00	1,55	0,00	0,12	3,33
P2	0,89	0,00	0,00	4,79	0,48	0,00



2.4.5 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



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 6,15 (m)

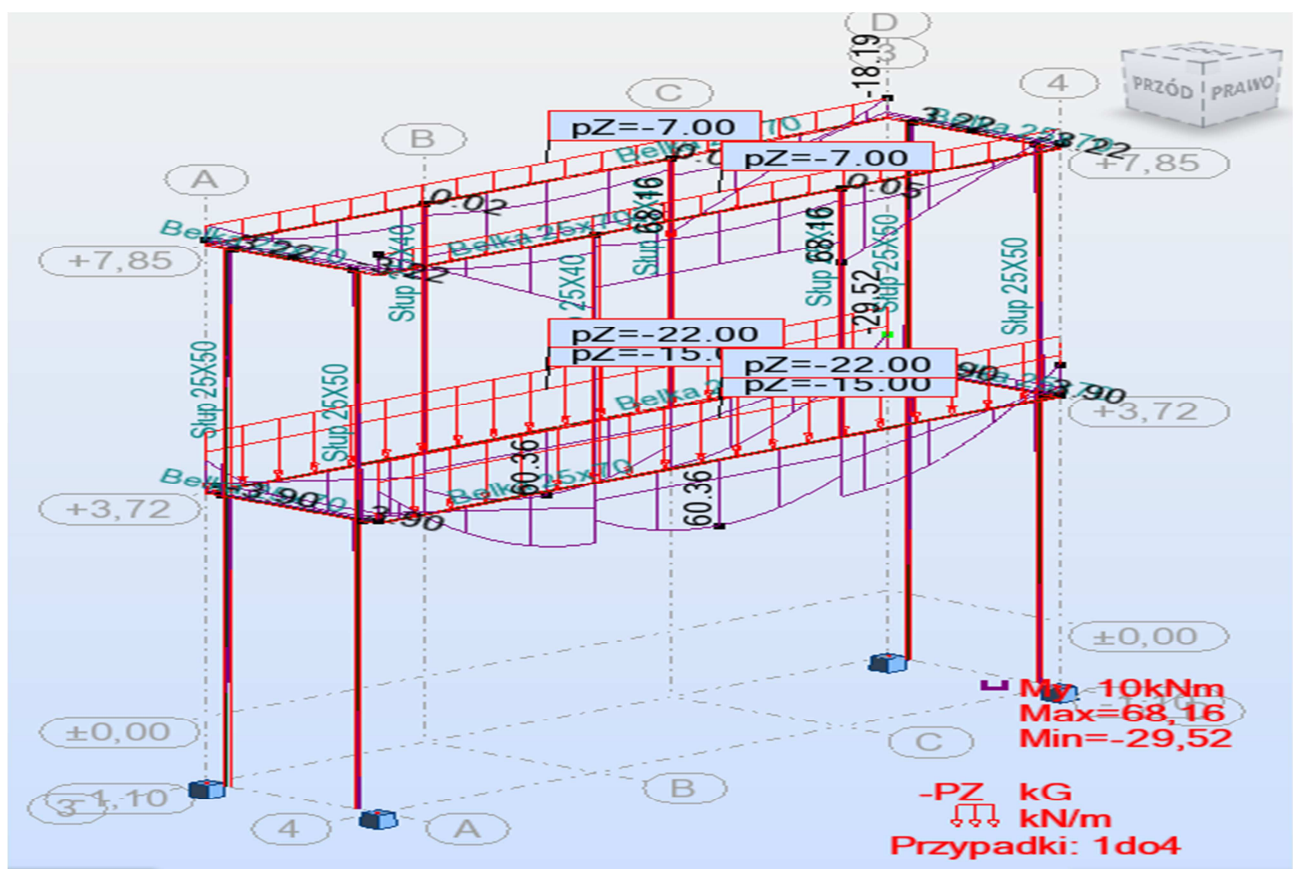
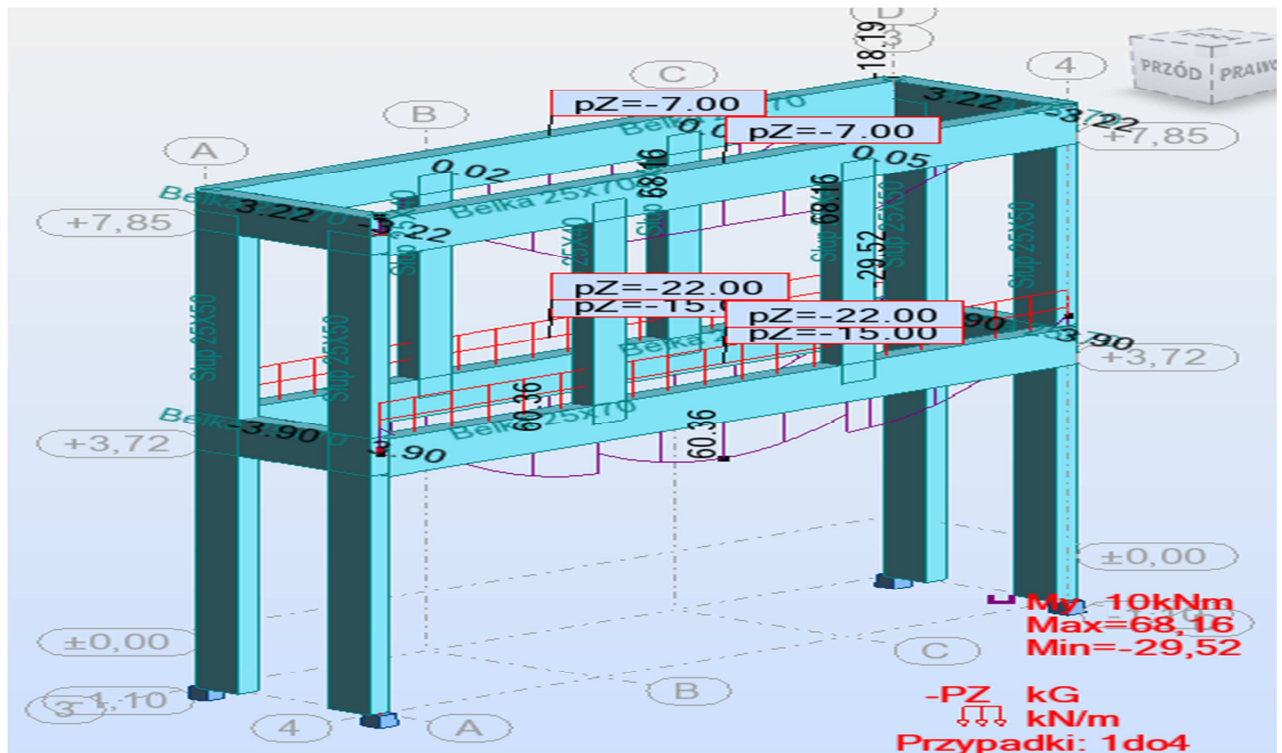
Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 4 $\phi 16$ $l = 11,36$ od 0,03 do 11,06
 - 2 $\phi 12$ $l = 6,42$ od 0,08 do 6,50
- podporowe (A-II (St50B))
 - 4 $\phi 16$ $l = 11,38$ od 0,03 do 11,06

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 4 $\phi 16$ $l = 11,38$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)
 78 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,20 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 4 $\phi 16$ $l = 11,38$
 $e = 1 \cdot 0,22$ (m)
 78 $\phi 8$ $l = 1,25$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 5 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,20 + 5 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)

TARCZA T01



2 Belka: Belka dolna 25x70

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,38	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,38 (m)			
		25,0 x 70,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	2,65	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,05$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,65 (m)			
		25,0 x 70,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	2,38	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,38 (m)			
		25,0 x 70,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

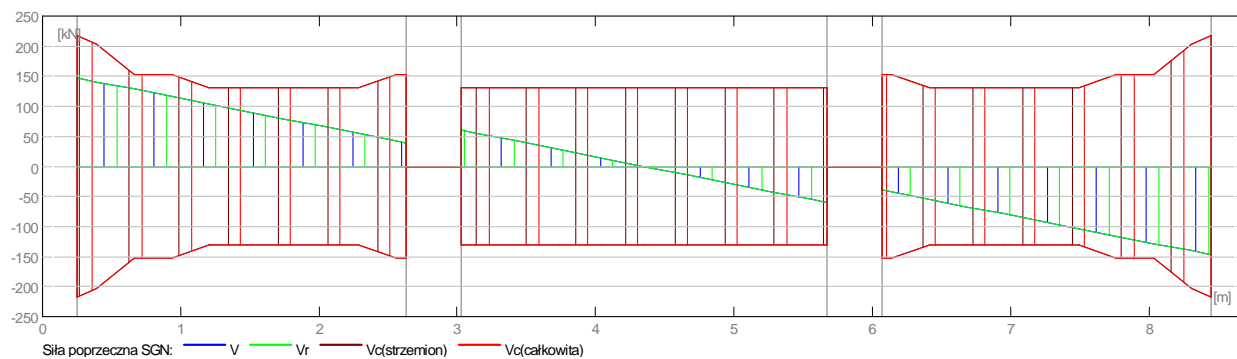
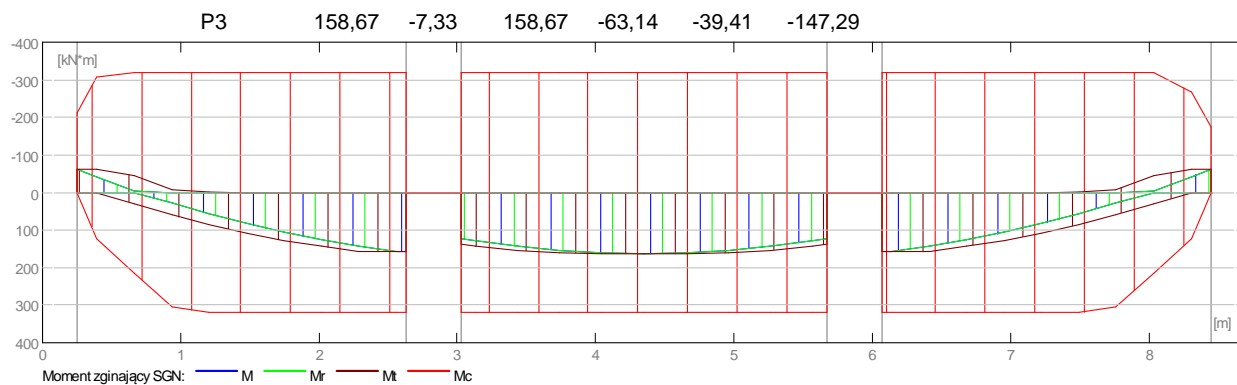
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

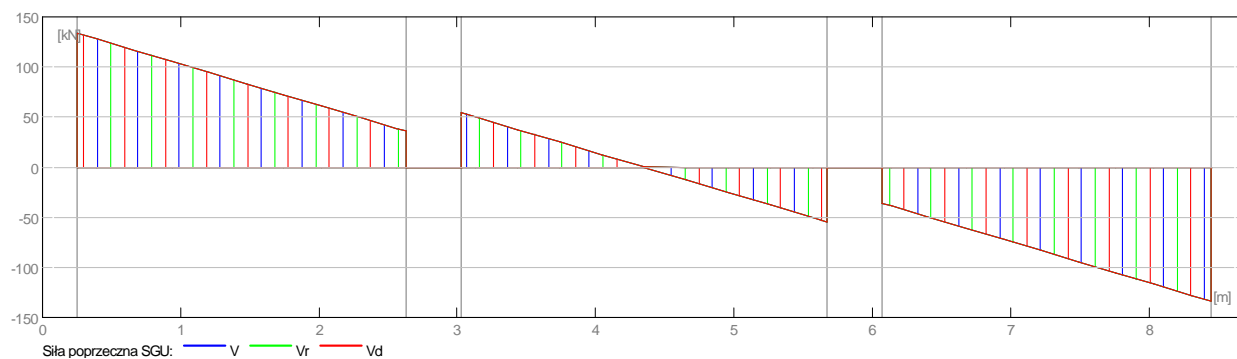
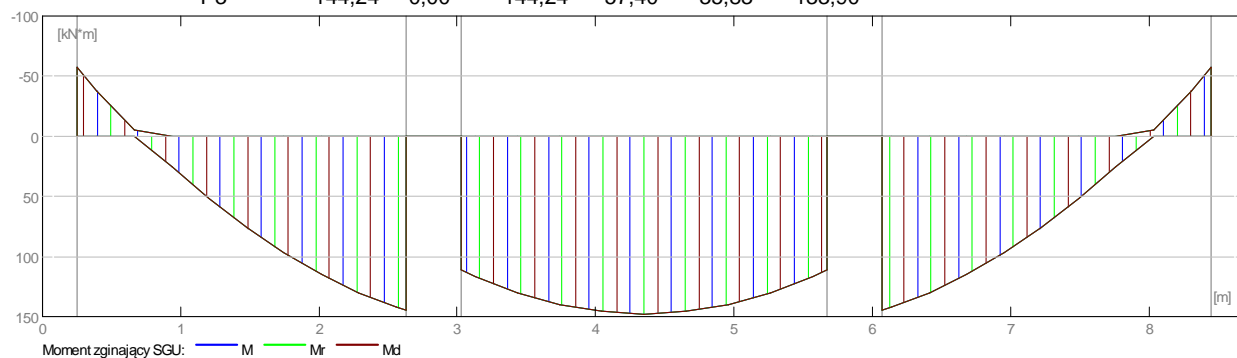
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	158,67	-7,33	-63,14	158,67	147,29	39,41
P2	162,52	-0,00	137,38	137,38	60,18	-60,18



2.4.2 Oddziaływania w SGU

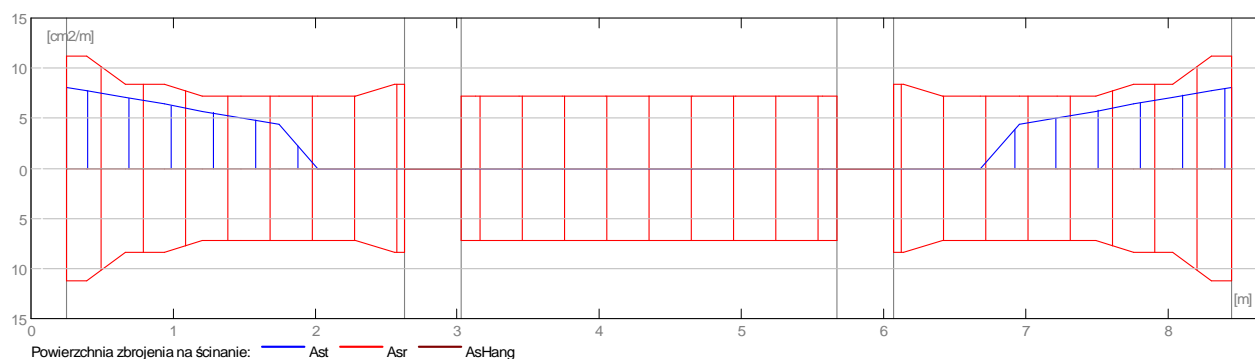
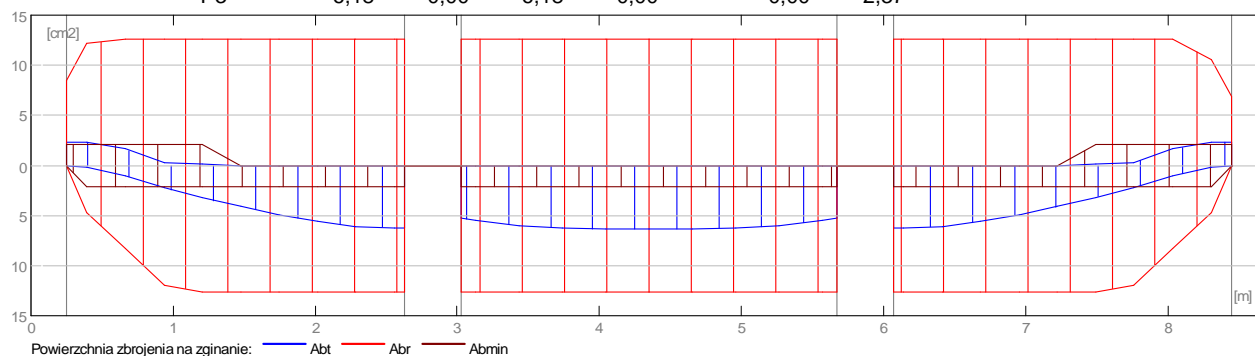
Przęsło	Mtrmaks (kN*m)	Mtrmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	144,24	0,00	-57,40	144,24	133,90	35,83
P2	147,75	0,00	111,07	111,07	54,71	-54,71
P3	144,24	0,00	144,24	-57,40	-35,83	-133,90



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne

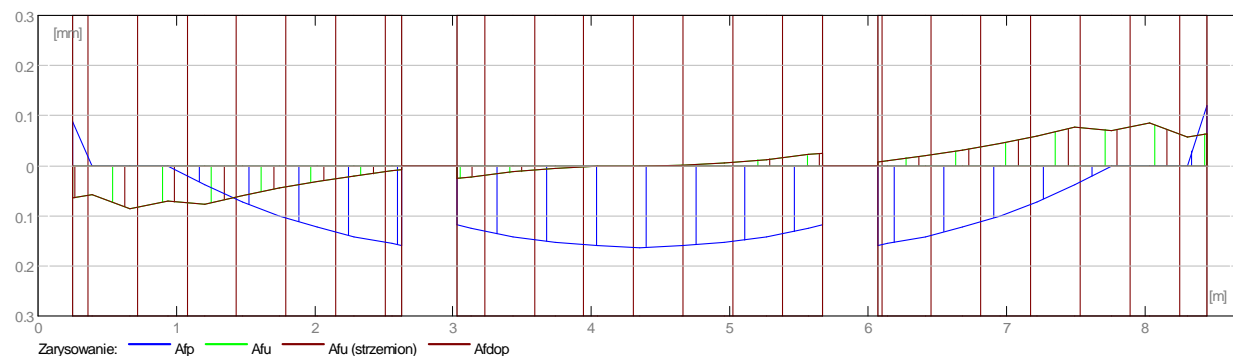
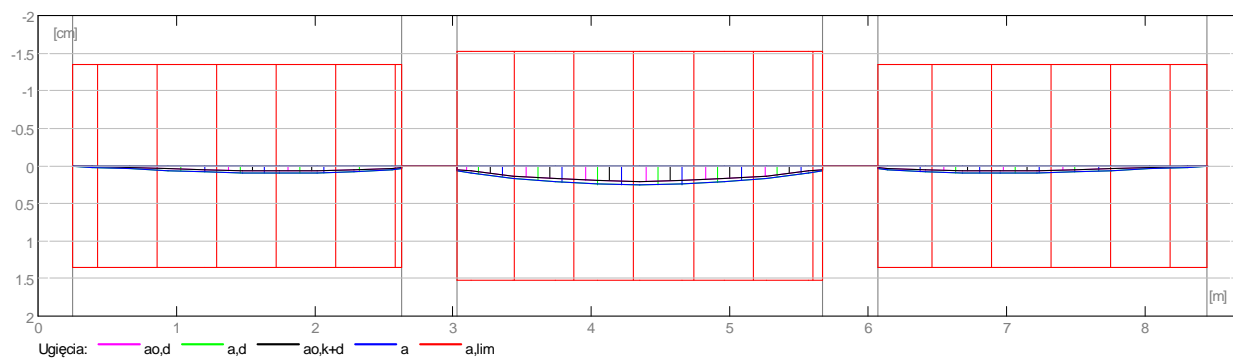
P1	6,18	0,00	0,00	2,37	6,18	0,00
P2	6,34	0,00	5,30	0,00	5,30	0,00
P3	6,18	0,00	6,18	0,00	0,00	2,37



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	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /2728)	1,4	0,2	0,1
P2	0,2	0,2	0,3	0,3=(L ₀ /1190)	1,5	0,2	0,0
P3	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /2728)	1,4	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,63 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 20$ $l = 9,14$ od 0,04 do 8,60

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,04 + 1*0,18 + 2*0,24 + 5*0,28 + 1*0,24$ (m)
- szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,04 + 1*0,18 + 2*0,24 + 5*0,28 + 1*0,24$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 3,03 do 5,68 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 20$ $l = 8,60$ od 0,05 do 8,65

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 24 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 9*0,28 + 1*0,05$ (m)
- szpilki 24 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 9*0,28 + 1*0,05$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 6,08 do 8,45 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 5*0,28 + 2*0,24 + 1*0,18$ (m)
- szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 5*0,28 + 2*0,24 + 1*0,18$ (m)

3 Belka: Belka górna 25x70

Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,38	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,38 (m)			
		25,0 x 70,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	2,65	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,05$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,65 (m)			
		25,0 x 70,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
3.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	2,38	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,38 (m)			
		25,0 x 70,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

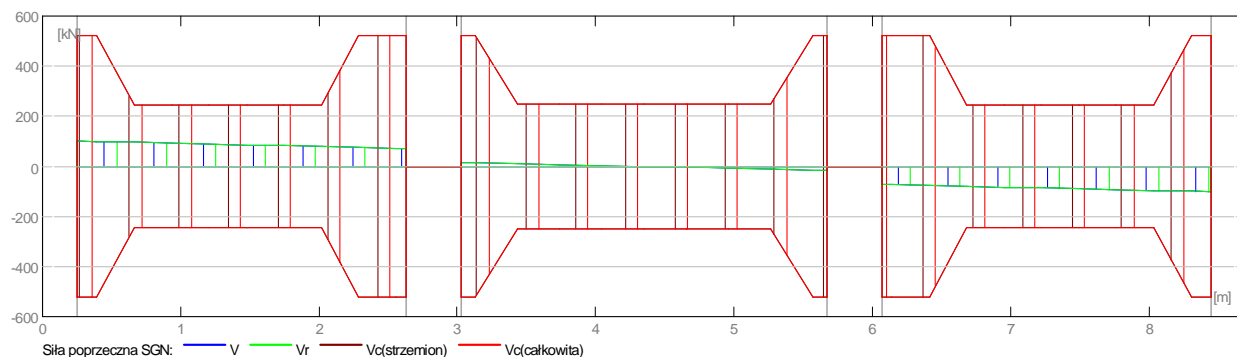
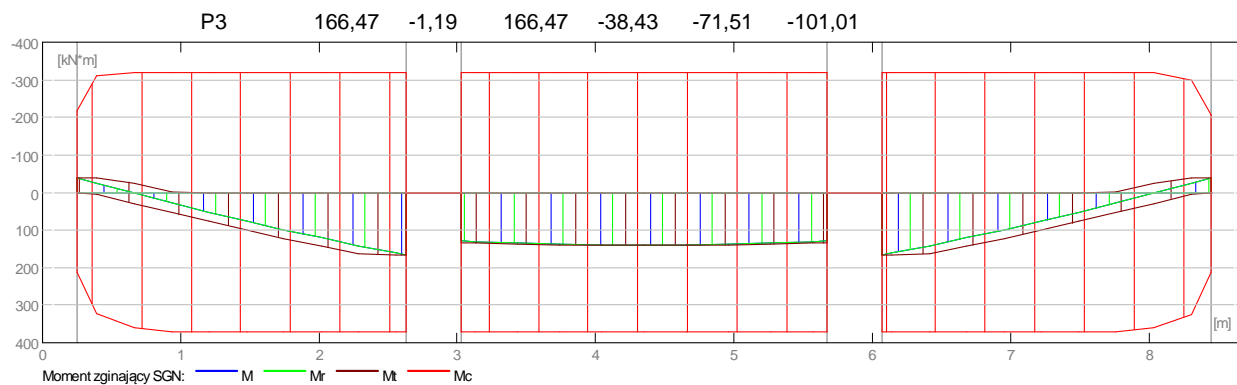
3.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

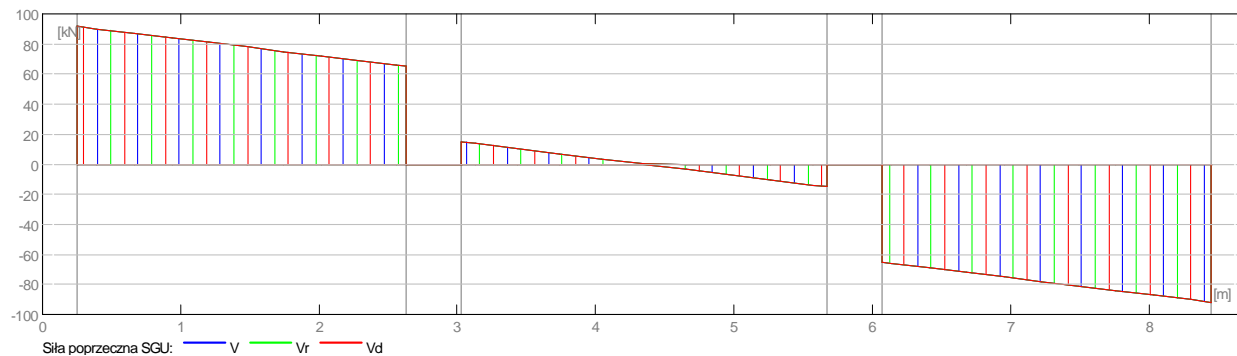
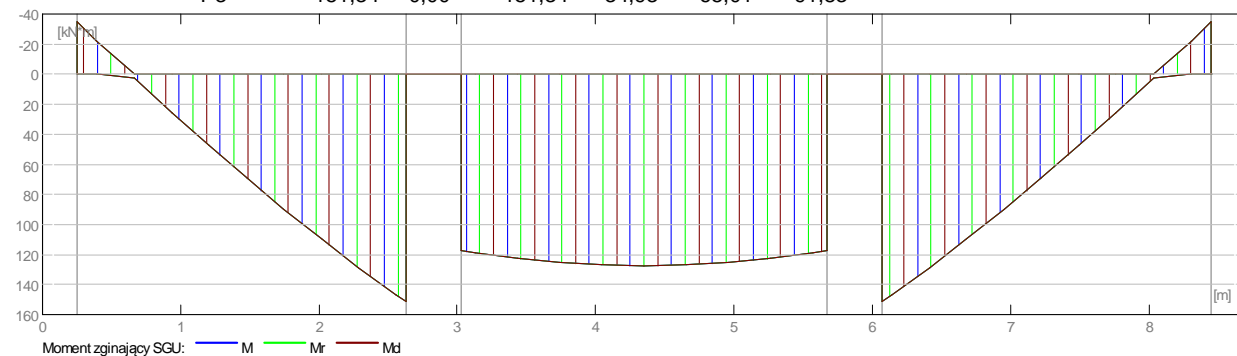
3.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	166,47	-1,19	-38,43	166,47	101,01	71,51
P2	140,09	-0,00	133,21	133,21	16,46	-16,46



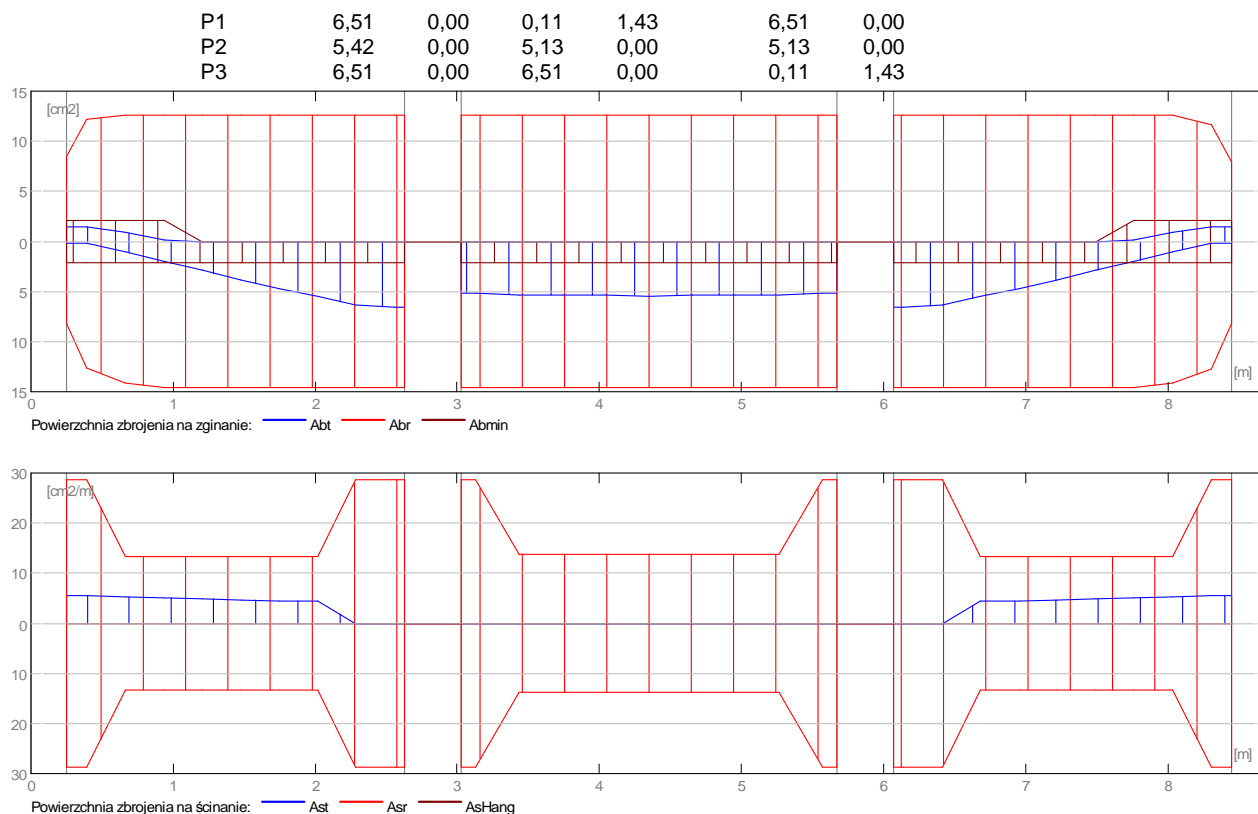
3.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	151,34	0,00	-34,93	151,34	91,83	65,01
P2	127,35	0,00	117,32	117,32	14,96	-14,96
P3	151,34	0,00	151,34	-34,93	-65,01	-91,83



3.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

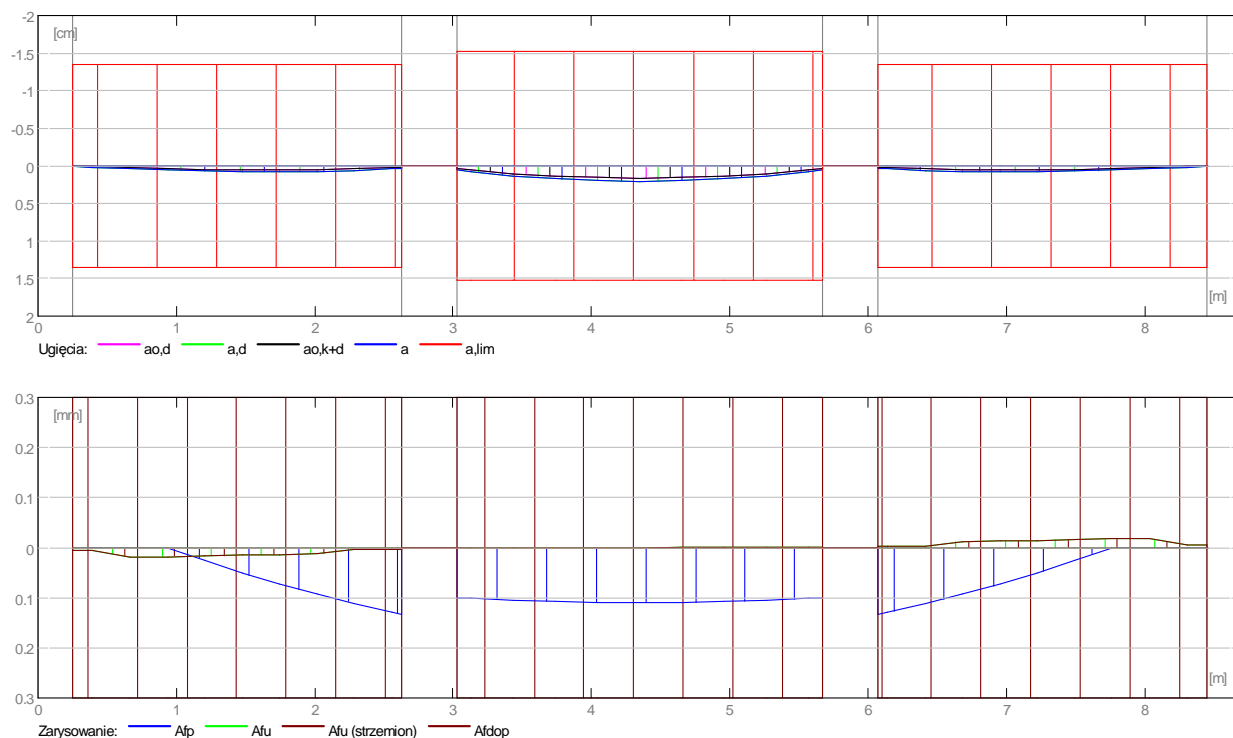
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne



3.4.4 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	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /3157)	1,4	0,1	0,0
P2	0,2	0,2	0,2	0,2=(L ₀ /1480)	1,5	0,1	0,0
P3	0,1	0,1	0,1	0,1=(L ₀ /3157)	1,4	0,1	0,0



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,63 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 20$ $l = 9,18$ od 0,04 do 8,64

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 44 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 11 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 44 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 11 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)

3.5.2 P2 : Przęsło od 3,03 do 5,68 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 20$ $l = 9,18$ od 0,05 do 8,65
1 $\phi 16$ $l = 8,52$ od 0,10 do 8,62

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 48 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 13 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 48 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 13 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)

3.5.3 P3 : Przęsło od 6,08 do 8,45 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 44 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 11 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 44 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 5 \cdot 0,07 + 11 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,07$ (m)

2 Słup: Rdzeń 25x40 Ilość: 4

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	40,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,13 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,70 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,10 (m2)
2.2.7	Icy	= 52083,3 (cm4)
2.2.8	Icz	= 133333,3 (cm4)
2.2.9	dy	= 19,8 (cm)
2.2.10	dz	= 34,8 (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:

Uwaga: Siła rozciągająca w słupie!

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 0.90STA1+0.90STA1+0.90STA3+0.90STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = -31,86 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -0,03 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -46,03 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = -31,86 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -0,35 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -46,45 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 0,1 (cm)	144,5 (cm)
niezamierzony	ea: 1,0 (cm)	1,3 (cm)
początkowy	e0: 1,1 (cm)	145,8 (cm)
całkowity	etot: 1,1 (cm)	145,8 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 0,00 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,13 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 52083,3 \text{ (cm4)}$

$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 530,7 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 1,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,04$
 $e_o = 1,1 \text{ (cm)}$
 $h = 25,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,13	4,13	0,00	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = -0,03 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -0,06 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -0,03 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,1 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,13 \text{ (m)}$
 $h_y = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,1 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 1,1 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 44,97 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -46,03 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -46,03 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 144,5 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,13 \text{ (m)}$
 $h_z = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 145,8 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 145,8 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$N_{Rd(b)} = 206,59 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = -0,39 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = -34,91 \text{ (kN*m)}$

Zbrojenie:

$N_{Rd(s)} = -268,89 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = -0,30 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = -55,92 \text{ (kN*m)}$

$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = -62,30 \text{ (kN)}$

$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -0,69 \text{ (kN*m)}$

$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = -90,83 \text{ (kN*m)}$

$N_{Rd}/N_{sd} = 1,63$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 14,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 10
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 4
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 15,39 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,54 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 10 $\phi 14$ $l = 4,08 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $27 \phi 6 l = 1,09 \text{ (m)}$
 $27 \phi 6 l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki $27 \phi 6 l = 1,09 \text{ (m)}$
 $27 \phi 6 l = 0,33 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S2-0 Ilość: 2**3.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	40,0 x 232,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 9,30 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,70 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	xAc	= 0,93 (m ²)
3.2.7	Icy	= 41623893,3 (cm ⁴)
3.2.8	Icz	= 1237333,3 (cm ⁴)
3.2.9	dy	= 226,9 (cm)
3.2.10	dz	= 34,9 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:**3.4.4 Analiza SGN****Kombinacja wymiarująca:**

1.10STA1+1.10STA1+1.10STA3+1.10STA4+1.10G18+1.10G22+1.10G26+1.10G30 (A)

Siły przekrojowe:

NSd = 591,00 (kN) MSdy = -18,63 (kN*m) MSdz = -102,08 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

NSd = 591,00 (kN) NSd*etotz = -64,34 (kN*m) NSd*etoty = -110,90 (kN*m)

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -3,2 (cm)	-17,3 (cm)
niezamierzony	ea: -7,7 (cm)	-1,5 (cm)
początkowy	e0: -10,9 (cm)	-18,8 (cm)

całkowity

etot: -10,9 (cm)

-18,8 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**3.4.4.5.1 Siła krytyczna****(38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 159445,15 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 8,95 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 41623893,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 154406,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,05$$

$$e_0 = -10,9 \text{ (cm)}$$

$$h = 232,0 \text{ (cm)}$$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
8,95	8,95	13,36	25,00	104,00	Stup krępy

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 6,42 \text{ (kN*m)}$$

$$M_2 = -18,63 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -18,63 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = -3,2 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -7,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 8,95 \text{ (m)}$$

$$h_y = 232,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = e_e + e_a = -10,9 \text{ (cm)}$$

(31)

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -10,9 \text{ (cm)}$$

(36)

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

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 30,30 \text{ (kN*m)}$$

$$M_2 = -102,08 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -102,08 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = -17,3 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,5 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 8,95 \text{ (m)}$$

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

$$e_0 = e_e + e_a = -18,8 \text{ (cm)}$$

(31)

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -18,8 \text{ (cm)}$$

(36)

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

3.4.5 Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 0,30$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 3865,27 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 12327,16 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 13625,36 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{sd} = 591,00 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 3753,15 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{sd} = 6,35$$

3.4.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami

 $\phi 14,0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju

= 20

Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 10
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 30,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,33 \%$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 20 $\phi 14$ $l = 9,25 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $48 \phi 6 \text{ } l = 5,24 \text{ (m)}$
 $384 \phi 6 \text{ } l = 0,48 \text{ (m)}$
- szpilki $48 \phi 6 \text{ } l = 5,24 \text{ (m)}$
 $384 \phi 6 \text{ } l = 0,48 \text{ (m)}$

OBLICZENIE SŁUPÓW BUDYNKU SZKOŁY

2 Słup: Słup S1-1 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 30,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,17 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,27 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,08 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 56250,0 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 39062,5 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 24,6 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,6 (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+1.10STA3+1.10STA4 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 284,14 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -1,41 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 284,14 \text{ (kN)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{totz} = -5,61 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{toty} = 2,84 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		$e_z \text{ (My/N)}$	$e_y \text{ (Mz/N)}$
statyczny	ee:	-0,5 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-1,5 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	-2,0 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna

(38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 1173,80 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 5,17 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 747,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,19$$

$$e_o = -1,5 \text{ (cm)}$$

$$h = 30,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
5,17	5,17	59,70	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 1,83 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M2 = -3,52 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M3 = -1,41 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = -0,5 \text{ (cm)} \quad (32)$$

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

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 5,17 \text{ (m)}$$

$$h_y = 30,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = -1,5 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = -2,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - Nsd / N_{crit}) = 1,32 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 1173,80 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 0,00 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M2 = 0,00 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M3 = 0,00 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

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

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

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 5,17 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.2 Nośność

$$(e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) = 0,42$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 1068,22 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 1014,26 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 1327,06 \text{ (kN)}$$

$$m n \cdot N_{Sd} = 284,14 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 855,77 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{Sd} = 2,62$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr} / A_c = 1,07 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 5,12 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S1-1 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	25,0 x 30,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 3,93 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	$x A_c$	= 0,08 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 56250,0 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 39062,5 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 24,8 (cm)
3.2.10	d_z	= 19,8 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 93,18 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 4,38 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 93,18 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 5,31 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 0,93 \text{ (kN*m)}$$

3.4.4.4 Mimośród:

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

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 1553,98 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 3,93 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 434,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_0 / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,19$
 $e_0 = 5,7 \text{ (cm)}$
 $h = 30,0 \text{ (cm)}$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
3,93	3,93	45,38	25,00	104,00	

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 4,38 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -2,51 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 4,38 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 4,7 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,93 \text{ (m)}$
 $h_y = 30,0 \text{ (cm)}$
 $e_0 = ee + ea = 5,7 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta \cdot e_0 = 5,7 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,93 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $e_0 = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$
 $e_{tot} = \eta \cdot e_0 = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 796,79 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -6,23 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 146,32 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,19 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 943,11 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -9,42 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 6,21$$

3.4.6 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:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,60 \%$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 3,88 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$
- szpilki 26 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S3-0 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 65,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,17 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,27 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,16 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 572135,4 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 84635,4 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 59,9 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,9 (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+1.10STA3+1.10STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 271,04 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -7,81 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 271,04 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -13,69 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 2,71 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		$e_z \text{ (My/N)}$	$e_y \text{ (Mz/N)}$
statyczny	ee:	-2,9 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-2,2 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-5,0 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	-5,0 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 8952,62 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 5,17 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 572135,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 5082,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,08$$

$$e_0 = -5,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 65,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
5,17	5,17	27,55	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 4,38 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -7,81 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -7,81 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = -2,9 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -2,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 5,17 \text{ (m)}$$

$$h_y = 65,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = e_e + e_a = -5,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -5,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} l_{col} &= 5,17 \text{ (m)} \\ h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\ e_o &= e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)} \end{aligned} \quad (31)$$

$$\begin{aligned} e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)} \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned} \quad (36)$$

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 2001,93 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -19,03 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 234,55 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,30 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2236,48 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -22,33 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 7,11$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stożek zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,42 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 5,12 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 5,12 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 1,59 \text{ (m)}$
31 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 1,59 \text{ (m)}$
31 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S3-1 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

3.2 Geometria:

- 3.2.1 Prostokąt 25,0 x 65,0 (cm)
- 3.2.2 Wysokość: = 3,93 (m)
- 3.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
- 3.2.4 Wysokość belki = 0,30 (m)

3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	x_{Ac}	= 0,16 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 572135,4 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 84635,4 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 59,9 (cm)
3.2.10	d_z	= 19,9 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4 (A)

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 111,99$ (kN) $M_{sdy} = 9,13$ (kN*m) $M_{sdz} = 0,00$ (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

$N_{sd} = 111,99$ (kN) $N_{sd} \cdot e_{totz} = 11,56$ (kN*m) $N_{sd} \cdot e_{toty} = 1,12$ (kN*m)

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee:	8,2 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	2,2 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	10,3 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	10,3 (cm)	1,0 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 15160,91 \text{ (kN)}$$

$l_o = 3,93$ (m)
 $E_{cm} = 29890,98$ (MPa)
 $I_c = 572135,4$ (cm⁴)
 $E_s = 200000,00$ (MPa)
 $I_s = 5082,2$ (cm⁴)
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,16$
 $e_o = 10,3$ (cm)
 $h = 65,0$ (cm)

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_o (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
3,93	3,93	20,94	25,00	104,00	Słup krępy

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 9,13$ (kN*m) $M_2 = -4,03$ (kN*m)
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 9,13$ (kN*m)
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 8,2$ (cm)
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 2,2$ (cm)
 $l_{col} = 3,93$ (m)

$$\begin{aligned}
 h_y &= 65,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 10,3 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 10,3 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości} \\
 M_{sd} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} \\
 e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 3,93 \text{ (m)} \\
 h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 2001,93 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -19,03 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 234,55 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,30 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2236,48 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -22,33 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 14,46$$

3.4.6 Zbrojenie:

$$\begin{aligned}
 \text{Przekrój zbrojony prętami} & \quad \phi 12,0 \text{ (mm)} \\
 \text{Całkowita liczba prętów w przekroju} & = 6 \\
 \text{Liczba prętów na boku b} & = 3 \\
 \text{Liczba prętów na boku h} & = 2 \\
 \text{rzeczywista powierzchnia} & A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)} \\
 \text{Stopień zbrojenia:} & \mu = A_{sr}/A_c = 0,42 \%
 \end{aligned}$$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 3,88 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 3,88 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 $\phi 6$ $l = 1,59 \text{ (m)}$
26 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki 26 $\phi 6$ $l = 1,59 \text{ (m)}$
26 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S4-0 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 45,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,17 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,27 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,11 (m ²)
2.2.7	Icy	= 189843,8 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 58593,8 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 39,6 (cm)
2.2.10	dz	= 19,6 (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+1.10STA3+1.10STA4 (C)

Siły przekrojowe:

Nsd = 508,84 (kN) MSdy = 11,95 (kN*m) MSdz = 0,00 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

Nsd = 508,84 (kN) Nsd*etotz = 22,85 (kN*m) Nsd*etoty = 5,09 (kN*m)

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	2,3 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,5 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	3,8 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	4,5 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 3558,08 \text{ (kN)}$$

Lo = 5,17 (m)

Ecm = 29890,98 (MPa)

Ic = 189843,8 (cm⁴)

Es = 200000,00 (MPa)

Is = 2356,2 (cm⁴)

klt = 2,00

φ = 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 = 3,8 (cm)

h = 45,0 (cm)

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
5,17	5,17	39,80	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 15,93 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 5,99 \text{ (kN*m)} \quad M3 = 11,95 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 2,3 \text{ (cm)} \quad (32)$$

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

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 5,17 \text{ (m)}$$

$$h_y = 45,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 3,8 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = 4,5 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1/(1 - Nsd/N_{crit}) = 1,17 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 3558,08 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M3 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

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

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

$$ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 5,17 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1405,32 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -11,09 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 260,77 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -5,56 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1666,09 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -16,65 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 2,51$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$Asr = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,71 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 5,73$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 1,19$ (m)
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 1,19$ (m)

3 Słup: Słup S4-1 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	25,0 x 45,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 3,93 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	xAc	= 0,11 (m2)
3.2.7	Icy	= 189843,8 (cm4)
3.2.8	Icz	= 58593,8 (cm4)
3.2.9	dy	= 39,6 (cm)
3.2.10	dz	= 19,6 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4 (B)

Siły przekrojowe:

Nsd = 260,13 (kN) MSdy = 43,12 (kN*m) MSdz = 0,00 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł dolny

Nsd = 260,13 (kN) NSd*etotz = 47,02 (kN*m) NSd*etoty = 2,60 (kN*m)

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	16,6 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,5 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	18,1 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	18,1 (cm)	1,0 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * kl) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 5385,06 \text{ (kN)}$$

Lo = 3,93 (m)
Ecm = 29890,98 (MPa)
Ic = 189843,8 (cm4)

$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 2356,2 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,40$
 $e_o = 18,1 \text{ (cm)}$
 $h = 45,0 \text{ (cm)}$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
3,93	3,93	30,25	25,00	104,00	Słup smukły

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 43,12 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -0,60 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 43,12 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 16,6 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,5 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,93 \text{ (m)}$
 $h_y = 45,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 18,1 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 18,1 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,93 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$N_{Rd(b)} = 1405,32 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = -11,09 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Zbrojenie:

$N_{Rd(s)} = 260,77 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = -5,56 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1666,09 \text{ (kN)}$

$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -16,65 \text{ (kN*m)}$

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

$N_{Rd}/N_{sd} = 2,78$

3.4.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,71 \%$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 3,88 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 ϕ 6 l = 1,19 (m)
- szpilki 26 ϕ 6 l = 1,19 (m)

2 Słup: Słup S5-0 30x40 Ilość: 1**2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	30,0 x 40,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,18 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,12 (m ²)
2.2.7	Icy	= 160000,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 90000,0 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 34,6 (cm)
2.2.10	dz	= 24,6 (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+1.10STA3 (B)**

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 170,79 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 26,18 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 170,79 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 28,45 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 1,71 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 15,3 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: 1,3 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: 16,7 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: 16,7 (cm)	1,0 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 2704,82 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,89 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 160000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 1722,2 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,42$
 $e_o = 16,7 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,89	4,89	42,35	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 26,18 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -13,12 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 26,18 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 15,3 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 16,7 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 16,7 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_z = 30,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1531,27 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -9,87 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 256,74 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -7,85 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1788,01 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -17,72 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 4,28$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2

rzeczywista powierzchnia
Stopień zbrojenia:

$$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$
$$\mu = A_{sr}/A_c = 0,67 \%$$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 5,74 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 33 $\phi 6$ $l = 1,19 \text{ (m)}$
- szpilki 33 $\phi 6$ $l = 1,19 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S5-1 30x40 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	30,0 x 40,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 4,13 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	$x A_c$	= 0,12 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 160000,0 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 90000,0 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 34,6 (cm)
3.2.10	d_z	= 24,6 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 58,61 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -39,38 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_{Sdz} = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{Sd} = 58,61 \text{ (kN)} \quad N_{Sd}^* \cdot e_{totz} = -40,16 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad N_{Sd}^* \cdot e_{toty} = 0,59 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -67,2 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: -1,3 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -68,5 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: -68,5 (cm)	1,0 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 2790,44 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,16 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 160000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 1722,2 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = -1,71$
 $e_o = -68,5 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,16	4,16	36,03	25,00	104,00	Stup smukły

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 33,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -39,38 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -39,38 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = -67,2 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -68,5 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -68,5 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_z = 30,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:
 $N_{Rd(b)} = 1531,27 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = -9,87 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Zbrojenie:
 $N_{Rd(s)} = 256,74 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = -7,85 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1788,01 \text{ (kN)}$
 $M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -17,72 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} / N_{Sd} = 1,74$

3.4.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04$ (cm ²)
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,67$ %

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 4,08$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 27 $\phi 6$ $l = 1,19$ (m)
- szpilki 27 $\phi 6$ $l = 1,19$ (m)

2 Słup: Słup S6-1 40x40 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	40,0 x 40,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,14 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,16 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 213333,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 213333,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 34,9 (cm)
2.2.10	d_z	= 34,9 (cm)

2.3 Wyniki obliczeniowe:

2.3.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 717,40 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 53,44 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 5,57 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 717,40 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 63,00 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 15,14 \text{ (kN*m)}$$

2.3.1.1 Mimośród:

Mimośród: e_z (My/N) e_y (Mz/N)

statyczny	ee:	7,4 (cm)	0,8 (cm)
niezamierzony	ea:	1,3 (cm)	1,3 (cm)
początkowy	e0:	8,8 (cm)	2,1 (cm)
całkowity	etot:	8,8 (cm)	2,1 (cm)

2.3.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.3.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 4541,49 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,89 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 213333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 2690,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o/h - 0.01 * f_{cd}) = 0,22$
 $e_o = 8,8 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

2.3.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,89	4,89	42,35	25,00	104,00	Słup smukły

2.3.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 53,44 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -26,95 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 53,44 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 7,4 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 8,8 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 8,8 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.3.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 5,57 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -1,78 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 5,57 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,8 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_z = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 2,1 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 2,1 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.3.2 Nośność

$(e_z * b) / (e_y * h) = 0,24$
 $mn = 1,00$
 $N_{Rdz} = 2486,77 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdy} = 1647,56 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdo} = 2787,45 \text{ (kN)}$
 $mn * N_{sd} = 717,40 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 1537,67 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd}/N_{sd} = 2,14$

2.3.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 8
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 16,08$ (cm ²)
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,01$ %

2.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 8 $\phi 16$ $l = 5,09$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 25 $\phi 6$ $l = 1,41$ (m)
50 $\phi 6$ $l = 0,48$ (m)
- szpilki 25 $\phi 6$ $l = 1,41$ (m)
50 $\phi 6$ $l = 0,48$ (m)

3 Słup: Słup S6-1 40x40 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	40,0 x 40,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 4,16 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	$x A_c$	= 0,16 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 213333,3 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 213333,3 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 34,9 (cm)
3.2.10	d_z	= 34,9 (cm)

3.3 Wyniki obliczeniowe:

3.3.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (A)

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 264,81$ (kN) $M_{sdy} = -83,18$ (kN*m) $M_{sdz} = -4,37$ (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

$N_{sd} = 264,81$ (kN) $N_{sd} \cdot e_{totz} = -86,71$ (kN*m) $N_{sd} \cdot e_{toty} = -7,90$ (kN*m)

3.3.4.4 Mimośród:

Mimośród:	e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee: -31,4 (cm)	-1,6 (cm)

niezamierzony	ea:	-1,3 (cm)	-1,3 (cm)
początkowy	e0:	-32,7 (cm)	-3,0 (cm)
całkowity	etot:	-32,7 (cm)	-3,0 (cm)

3.3.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.3.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 4620,09 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,16 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 213333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 2690,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,82$
 $e_0 = -32,7 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

3.3.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Stup smukły
4,16	4,16	36,03	25,00	104,00	

3.3.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 74,25 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -83,18 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -83,18 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -31,4 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -32,7 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -32,7 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.3.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 2,50 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -4,37 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -4,37 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -1,6 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_z = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -3,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -3,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.3.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1873,55 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = 45,63 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 492,95 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = 24,94 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2366,50 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 70,57 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,82$$

3.3.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 16,0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju	= 8
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 16,08 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,01 \%$

3.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 8 $\phi 16$ $l = 4,11 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $21 \phi 6 l = 1,41 \text{ (m)}$
 $42 \phi 6 l = 0,48 \text{ (m)}$
- szpilki $21 \phi 6 l = 1,41 \text{ (m)}$
 $42 \phi 6 l = 0,48 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S7-0 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,03 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,27 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,06 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 19,8 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,8 (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+1.10STA3+1.10STA4 (C)

Siły przekrojowe:

$$\begin{aligned}
 N_{sd} &= 83,51 \text{ (kN)} & M_{sdy} &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_{sdz} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa} & & & & & \\
 N_{sd} &= 83,51 \text{ (kN)} & N_{sd} \cdot e_{totz} &= 0,96 \text{ (kN*m)} & N_{sd} \cdot e_{toty} &= 0,84 \text{ (kN*m)}
 \end{aligned}$$

2.4.1.1 Mimośród:

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

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$\begin{aligned}
 N_{crit} &= (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 644,56 \text{ (kN)} \\
 l_o &= 4,89 \text{ (m)} \\
 E_{cm} &= 29890,98 \text{ (MPa)} \\
 I_c &= 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\
 I_s &= 241,1 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 klt &= 2,00 \\
 \phi &= 2,00 \\
 N_d / N &= 1,00 \\
 e_o / h &= \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,17 \\
 e_o &= 1,0 \text{ (cm)} \\
 h &= 25,0 \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
l_{col} (m)	l_o (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
4,89	4,89	67,76	25,00	104,00	

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_3 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości} & & & & & \\
 ee &= (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
 ee_{min} &= 0,4M_1sd / N_{sd} & (33) \\
 ea &= \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 4,89 \text{ (m)} \\
 h_y &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 eo &= ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 etot &= \eta \cdot eo = 1,1 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,15 & (37) \\
 N_{crit} &= 644,56 \text{ (kN)} & (38)
 \end{aligned}$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M_3 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości} & & & & & \\
 ee &= (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
 ee_{min} &= 0,4M_1sd / N_{sd} & (33) \\
 ea &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 4,89 \text{ (m)} \\
 h_z &= 25,0 \text{ (cm)} \\
 eo &= ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 etot &= \eta \cdot eo = 1,0 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

2.4.2 Nośność

$$\begin{aligned}
 (e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) &= 0,87 \\
 m_n &= 1,00 \\
 N_{Rdz} &= 813,26 \text{ (kN)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
N_{Rdy} &= 802,28 \text{ (kN)} \\
N_{Rdo} &= 1017,30 \text{ (kN)} \\
mn \cdot N_{Sd} &= 83,51 \text{ (kN)} \\
N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 669,76 \text{ (kN)}
\end{aligned}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 6,02$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 4,52$ (cm ²)
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,72 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 5,59$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 32 $\phi 6$ $l = 0,79$ (m)
- szpilki 32 $\phi 6$ $l = 0,79$ (m)

3 Słup: Słup S7-1 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 4,08 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	$x A_c$	= 0,06 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 32552,1 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 32552,1 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 19,8 (cm)
3.2.10	d_z	= 19,8 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA3+1.10STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 83,51 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -11,15 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 83,51 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -11,99 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 0,84 \text{ (kN*m)}$$

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -13,4 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: -1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -14,4 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: -14,4 (cm)	1,0 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 612,73 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,06 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 32552,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 241,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_0 / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = -0,57$$

$$e_0 = -14,4 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
4,06	4,06	56,26	25,00	104,00	

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 6,95 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -11,15 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -11,15 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -13,4 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$$

$$h_y = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = -14,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_0 = -14,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_0 = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 666,54 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -4,92 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 146,73 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,16 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 813,26 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -8,08 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 2,59$$

3.4.6 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:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,72 \%$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 4,03 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 $\phi 6$ $l = 0,79 \text{ (m)}$
- szpilki 26 $\phi 6$ $l = 0,79 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S8-0 25x63 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	63,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,99 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,20 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,16 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 82031,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 520931,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 19,8 (cm)
2.2.10	d_z	= 57,8 (cm)

2.3 Wyniki obliczeniowe:

2.3.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (C)

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 61,06$ (kN) $M_{sdy} = 0,10$ (kN*m) $M_{sdz} = -1,01$ (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$N_{sd} = 61,06$ (kN) $N_{sd} \cdot e_{totz} = 0,75$ (kN*m) $N_{sd} \cdot e_{toty} = -2,29$ (kN*m)

2.3.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 0,2 (cm)	-1,7 (cm)
niezamierzony	ea: 1,0 (cm)	-2,1 (cm)
początkowy	e0: 1,2 (cm)	-3,8 (cm)
całkowity	etot: 1,2 (cm)	-3,8 (cm)

2.3.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.3.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1348,46 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,89$ (m)
 $E_{cm} = 29890,98$ (MPa)
 $I_c = 82031,3$ (cm⁴)
 $E_s = 200000,00$ (MPa)
 $I_s = 241,1$ (cm⁴)
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,17$
 $e_0 = 1,2$ (cm)
 $h = 25,0$ (cm)

2.3.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Stup smukły
4,89	4,89	67,76	25,00	104,00	

2.3.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M1 = 0,23$ (kN*m) $M2 = -0,09$ (kN*m) $M3 = 0,10$ (kN*m)
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,2$ (cm) (32)
 $ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd$ (33)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0$ (cm)
 $l_{col} = 4,89$ (m)
 $h_y = 25,0$ (cm)
 $eo = ee + ea = 1,2$ (cm) (31)
 $etot = \eta * eo = 1,2$ (cm) (36)
 $\eta = 1 / (1 - Nsd / N_{crit}) = 1,05$ (37)
 $N_{crit} = 1348,46$ (kN) (38)

2.3.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = 2,10$ (kN*m) $M2 = -2,53$ (kN*m) $M3 = -1,01$ (kN*m)
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości
 $ee = (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = -1,7$ (cm) (32)
 $ee_{min} = 0,4M1sd / Nsd$ (33)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -2,1$ (cm)
 $l_{col} = 4,89$ (m)
 $h_z = 63,0$ (cm)
 $eo = ee + ea = -3,8$ (cm) (31)
 $etot = \eta * eo = -3,8$ (cm) (36)

$\eta=1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.3.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1913,80 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = 53,45 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 188,51 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = 25,44 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2102,30 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 78,90 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 18,06$$

2.3.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 6,79$ (cm ²)
Stożek zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,43 \%$

2.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 5,55$ (m)

Pręty konstrukcyjne (A-IIIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 4,94$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 1,55$ (m)
31 $\phi 6$ $l = 0,33$ (m)
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 1,55$ (m)
31 $\phi 6$ $l = 0,33$ (m)

3 Słup: Słup S8-1 25x63 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	63,0 x 25,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 4,21 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	x_{Ac}	= 0,16 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 82031,3 (cm ⁴)

3.2.8	I_{cz}	= 520931,3 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 19,8 (cm)
3.2.10	d_z	= 57,8 (cm)

3.3 Wyniki obliczeniowe:

3.3.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 32,09 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,30 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 1,13 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 32,09 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = 0,64 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = 1,81 \text{ (kN*m)}$$

3.3.4.4 Mimośród:

Mimośród:		e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee:	0,9 (cm)	3,5 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	2,1 (cm)
początkowy	e0:	1,9 (cm)	5,6 (cm)
całkowity	etot:	2,0 (cm)	5,6 (cm)

3.3.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.3.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1737,44 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,16 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 82031,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 241,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,20$$

$$e_0 = 1,9 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

3.3.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,16	4,16	57,64	25,00	104,00	Słup smukły

3.3.4.5.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 0,32 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,27 \text{ (kN*m)} \quad M_3 = 0,30 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 0,9 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M_1sd / N_{sd} \quad (33)$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$$

$$h_y = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = 1,9 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * e_0 = 2,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,02 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 1737,44 \text{ (kN)} \quad (38)$$

3.3.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 1,88 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,02 \text{ (kN*m)} \quad M_3 = 1,13 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 3,5 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M_1sd / N_{sd} \quad (33)$$

$$\begin{aligned}
 e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 2,1 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 4,16 \text{ (m)} \\
 h_z &= 63,0 \text{ (cm)} \\
 e_o &= e_e + e_a = 5,6 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 5,6 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
 \end{aligned}$$

3.3.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1794,52 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -82,23 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 175,78 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -28,80 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1970,29 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -111,03 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 35,85$$

3.3.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stożek zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,43 \%$

3.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 4,16 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 4,16 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $27 \phi 6 \text{ } l = 1,55 \text{ (m)}$
 $27 \phi 6 \text{ } l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki $27 \phi 6 \text{ } l = 1,55 \text{ (m)}$
 $27 \phi 6 \text{ } l = 0,33 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S9-0 25x32 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

$$2.2.1 \text{ Prostokąt} \quad 32,0 \times 25,0 \text{ (cm)}$$

2.2.2	Wysokość:	= 4,99 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,20 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,08 (m ²)
2.2.7	Icy	= 41666,7 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 68266,7 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 19,8 (cm)
2.2.10	dz	= 26,8 (cm)

2.3 Wyniki obliczeniowe:

2.3.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (C)

Siły przekrojowe:

Nsd = 38,05 (kN) MSdy = 0,06 (kN*m) MSdz = 0,22 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

Nsd = 38,05 (kN) Nsd*etotz = 0,46 (kN*m) Nsd*etoty = 0,63 (kN*m)

2.3.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	0,2 (cm)	0,6 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	1,1 (cm)
początkowy	eo:	1,2 (cm)	1,7 (cm)
całkowity	etot:	1,2 (cm)	1,7 (cm)

2.3.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.3.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 774,23 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,89 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 41666,7 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 241,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $eo/h = \max(eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,17$
 $eo = 1,2 \text{ (cm)}$
 $h = 25,0 \text{ (cm)}$

2.3.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,89	4,89	67,76	25,00	104,00	Słup smukły

2.3.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 0,09 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,02 \text{ (kN*m)}$ $M_3 = 0,06 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / Nsd = 0,2 \text{ (cm)}$ (32)
 $ee_{min} = 0,4M_1sd/Nsd$ (33)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_y = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,2 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,2 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1/(1 - Nsd/N_{crit}) = 1,05$ (37)
 $N_{crit} = 774,23 \text{ (kN)}$ (38)

2.3.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = 0,45 \text{ (kN*m)}$ $M2 = -0,12 \text{ (kN*m)}$ $M3 = 0,22 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

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

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

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

$$lcol = 4,89 \text{ (m)}$$

$$hz = 32,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 1,7 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = 1,7 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.3.2 Nośność

$$(ez * b) / (ey * h) = 1,75$$

$$mn = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 973,39 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 977,02 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 1250,64 \text{ (kN)}$$

$$mn * N_{Sd} = 38,05 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 799,19 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 15,48$$

2.3.3 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	$Asr = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,57 \%$

2.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 5,55 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 0,93 \text{ (m)}$
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 0,93 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S9-1 25x32 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

3.2 Geometria:

$$3.2.1 \quad \text{Prostokąt} \quad 32,0 \times 25,0 \text{ (cm)}$$

3.2.2	Wysokość:	= 4,21 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	xAc	= 0,08 (m ²)
3.2.7	Icy	= 41666,7 (cm ⁴)
3.2.8	Icz	= 68266,7 (cm ⁴)
3.2.9	dy	= 19,8 (cm)
3.2.10	dz	= 26,8 (cm)

3.3 Wyniki obliczeniowe:

3.3.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 22,53 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,10 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -0,37 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 22,53 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 0,33 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -0,61 \text{ (kN*m)}$$

3.3.4.4 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	0,4 (cm)	-1,6 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	-1,1 (cm)
początkowy	e0:	1,4 (cm)	-2,7 (cm)
całkowity	etot:	1,5 (cm)	-2,7 (cm)

3.3.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.3.4.5.1 Siła krytyczna

(38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1005,89 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 4,16 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 41666,7 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 241,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,20$$

$$e_o = 1,4 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

3.3.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_o (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,16	4,16	57,64	25,00	104,00	Słup smukły

3.3.4.5.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 0,10 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,09 \text{ (kN*m)} \quad M_3 = 0,10 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = (0,6M_1sd + 0,4M_2sd) / N_{sd} = 0,4 \text{ (cm)} \quad (32)$$

$$ee_{min} = 0,4M_1sd / N_{sd} \quad (33)$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$$

$$h_y = 25,0 \text{ (cm)}$$

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

$$etot = \eta * eo = 1,5 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,02 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 1005,89 \text{ (kN)} \quad (38)$$

3.3.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = -0,27 \text{ (kN*m)}$ $M2 = -0,43 \text{ (kN*m)}$ $M3 = -0,37 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

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

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

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

$$lcol = 4,16 \text{ (m)}$$

$$hz = 32,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = -2,7 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = -2,7 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

3.3.5 Nośność

$$(ez * b) / (ey * h) = 2,34$$

$$mn = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 906,19 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 954,50 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 1250,64 \text{ (kN)}$$

$$mn * N_{Sd} = 22,53 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 739,87 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 27,49$$

3.3.6 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	$Asr = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,57 \%$

3.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 4,16 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 27 $\phi 6$ $l = 0,93 \text{ (m)}$
- szpilki 27 $\phi 6$ $l = 0,93 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S11-0 25x30 Ilość: 2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 30,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,90 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,08 (m ²)
2.2.7	Icy	= 56250,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 39062,5 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 24,8 (cm)
2.2.10	dz	= 19,8 (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 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 102,45 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -0,27 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 102,45 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = -1,42 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = 1,02 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

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

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1112,47 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,75 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 434,5 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,21$$

$$e_0 = -1,3 \text{ (cm)}$$

$$h = 30,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
4,75	4,75	54,85	25,00	104,00	

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
M1 &= 0,34 \text{ (kN*m)} & M2 &= -0,67 \text{ (kN*m)} & M3 &= -0,27 \text{ (kN*m)} \\
\text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości} \\
ee &= (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = -0,3 \text{ (cm)} & (32) \\
ee_{\min} &= 0,4M1sd/Nsd & (33) \\
ea &= \max(lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)} \\
lcol &= 4,75 \text{ (m)} \\
hy &= 30,0 \text{ (cm)} \\
eo &= ee + ea = -1,3 \text{ (cm)} & (31) \\
etot &= \eta * eo = -1,4 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1/(1-Nsd/Ncrit) = 1,10 & (37) \\
Ncrit &= 1112,47 \text{ (kN)} & (38)
\end{aligned}$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
M1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M3 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
\text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości} \\
ee &= (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
ee_{\min} &= 0,4M1sd/Nsd & (33) \\
ea &= \max(lcol/600, hz/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
lcol &= 4,75 \text{ (m)} \\
hz &= 25,0 \text{ (cm)} \\
eo &= ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
etot &= \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
\end{aligned}$$

2.4.2 Nośność

$$\begin{aligned}
(ez * b) / (ey * h) &= 0,60 \\
mn &= 1,00 \\
N_{Rdz} &= 943,11 \text{ (kN)} \\
N_{Rdy} &= 933,14 \text{ (kN)} \\
N_{Rdo} &= 1183,97 \text{ (kN)} \\
mn * N_{Sd} &= 102,45 \text{ (kN)} \\
N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 776,79 \text{ (kN)} \\
N_{Rd}/N_{Sd} &= 6,71
\end{aligned}$$

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	$Asr = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,60 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 4,85 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 31 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$
- szpilki 31 $\phi 6$ $l = 0,89 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S17-1 25x37 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 37,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 3,93 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,09 (m2)
2.2.7	Icy	= 105527,1 (cm4)
2.2.8	Icz	= 48177,1 (cm4)
2.2.9	dy	= 31,8 (cm)
2.2.10	dz	= 19,8 (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+1.10STA3+1.10STA4 (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 92,52 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -1,91 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 92,52 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -3,16 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 0,93 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

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

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 2631,30 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,06 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 105527,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 800,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,26$$

$$e_0 = -3,3 \text{ (cm)}$$

$$h = 37,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,06	4,06	38,01	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = -0,63 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -2,77 \text{ (kN*m)} \quad M3 = -1,91 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

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

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

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$$

$$h_y = 37,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = -3,3 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = -3,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1/(1 - Nsd/N_{crit}) = 1,04 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 2631,30 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M3 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

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

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

$$ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1149,93 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -9,72 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 145,74 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -3,23 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1295,67 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -12,95 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 10,45$$

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	$Asr = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,49 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 3,88 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 $\phi 6$ $l = 1,03 \text{ (m)}$

- szpilki 26 $\phi 6$ l = 1,03 (m)

3 Słup: Słup S15-1 25x30 Ilość: 2

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	25,0 x 30,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 3,93 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	xAc	= 0,08 (m ²)
3.2.7	Icy	= 56250,0 (cm ⁴)
3.2.8	Icz	= 39062,5 (cm ⁴)
3.2.9	dy	= 24,8 (cm)
3.2.10	dz	= 19,8 (cm)

3.3 Opcje obliczeniowe:

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

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA3+1.10STA4 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 110,60 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -8,58 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 110,60 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -9,68 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 1,11 \text{ (kN*m)}$$

3.4.4.4 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-7,8 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	-8,8 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	-8,8 (cm)	1,0 (cm)

3.4.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.4.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1348,19 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,06 \text{ (m)}$$

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

$I_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 434,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $eo/h = \max(eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = -0,29$
 $eo = -8,8 \text{ (cm)}$
 $h = 30,0 \text{ (cm)}$

3.4.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,06	4,06	46,88	25,00	104,00	Słup smukły

3.4.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 7,78 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -8,58 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -8,58 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -7,8 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$
 $h_y = 30,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -8,8 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = -8,8 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.4.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:
 $N_{Rd(b)} = 796,79 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = -6,23 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Zbrojenie:
 $N_{Rd(s)} = 146,32 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = -3,19 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 943,11 \text{ (kN)}$
 $M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -9,42 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

 $N_{Rd}/N_{Sd} = 4,16$

3.4.6 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:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,60 \%$

3.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 3,88$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $26 \phi 6$ $l = 0,89$ (m)
- szpilki $26 \phi 6$ $l = 0,89$ (m)

4 Słup: Słup S16-1 25x64 Ilość: 1

4.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

4.2 Geometria:

4.2.1	Prostokąt	25,0 x 64,0 (cm)
4.2.2	Wysokość:	= 3,93 (m)
4.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
4.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
4.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
4.2.6	x_{Ac}	= 0,16 (m ²)
4.2.7	I_{cy}	= 546133,3 (cm ⁴)
4.2.8	I_{cz}	= 83333,3 (cm ⁴)
4.2.9	d_y	= 58,9 (cm)
4.2.10	d_z	= 19,9 (cm)

4.3 Opcje obliczeniowe:

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

4.4 Wyniki obliczeniowe:

4.4.7 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10STA1+1.10STA3+1.10STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 104,64 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -25,02 \text{ (kN*m)} \quad M_{Sdz} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{Sd} = 104,64 \text{ (kN)} \quad N_{Sd} \cdot e_{totz} = -27,26 \text{ (kN*m)} \quad N_{Sd} \cdot e_{toty} = 1,05 \text{ (kN*m)}$$

4.4.7.7 Mimośród:

Mimośród:	e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee: -23,9 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea: -2,1 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -26,0 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot: -26,0 (cm)	1,0 (cm)

4.4.7.8 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

4.4.7.8.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 12411,83 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,06 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 546133,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 4898,2 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,41$
 $e_o = -26,0 \text{ (cm)}$
 $h = 64,0 \text{ (cm)}$

4.4.7.8.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,06	4,06	21,98	25,00	104,00	Słup krępy

4.4.7.8.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 2,04 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -25,02 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -25,02 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -23,9 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -2,1 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$
 $h_y = 64,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -26,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -26,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

4.4.7.9 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,06 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

4.4.8 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:
 $N_{Rd(b)} = 1971,27 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = -18,72 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Zbrojenie:
 $N_{Rd(s)} = 234,56 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = -3,30 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 2205,84 \text{ (kN)}$
 $M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -22,02 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd}/N_{Sd} = 8,67$

4.4.9 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 12,0 \text{ (mm)}$
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 6
 Liczba prętów na boku b = 3
 Liczba prętów na boku h = 2
 rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia:

$$\mu = A_{sr}/A_c = 0,42 \%$$

4.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 12$ $l = 3,88$ (m)

Pręty konstrukcyjne (A-IIIIN (B500SP)):

- 2 $\phi 12$ $l = 3,88$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 26 $\phi 6$ $l = 1,57$ (m)
26 $\phi 6$ $l = 0,33$ (m)
- szpilki 26 $\phi 6$ $l = 1,57$ (m)
26 $\phi 6$ $l = 0,33$ (m)

2 Słup: Słup S18-0 25x40 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 40,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,18 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,10 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 133333,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 52083,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 34,9 (cm)
2.2.10	d_z	= 19,9 (cm)

2.3 Wyniki obliczeniowe:

2.3.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 218,10 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,12 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 15,25 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 218,10 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 3,03 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 17,43 \text{ (kN*m)}$$

2.3.1.1 Mimośród:

Mimośród:	e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee: 0,1 (cm)	7,0 (cm)

niezamierzony	ea:	1,3 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	1,4 (cm)	8,0 (cm)
całkowity	etot:	1,4 (cm)	8,0 (cm)

2.3.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.3.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 2916,78 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,89 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 133333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 1785,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d / N = 1,00$
 $e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,03$
 $e_0 = 1,4 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

2.3.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,89	4,89	42,35	25,00	104,00	Stup smukły

2.3.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M1 = 0,12 \text{ (kN*m)}$ $M2 = -0,38 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,12 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 0,1 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 1,4 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 1,4 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.3.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = 15,25 \text{ (kN*m)}$ $M2 = -7,54 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 15,25 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd} / N_{sd} = 7,0 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,89 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 8,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 8,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.3.2 Nośność

$(e_z * b) / (e_y * h) = 3,60$
 $m_n = 1,00$
 $N_{Rdz} = 751,48 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdy} = 1539,96 \text{ (kN)}$
 $N_{Rdo} = 1660,39 \text{ (kN)}$
 $m_n * N_{sd} = 218,10 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 725,79 \text{ (kN)}$
 $N_{Rd} / N_{sd} = 3,33$

2.3.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 16,0 \text{ (mm)}$

Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,80 \%$

2.4 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 5,93 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 25 $\phi 6$ $l = 1,11 \text{ (m)}$
- szpilki 25 $\phi 6$ $l = 1,11 \text{ (m)}$

3 Słup: Słup S18-1 25x40 Ilość: 1

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

3.2 Geometria:

3.2.1	Prostokąt	25,0 x 40,0 (cm)
3.2.2	Wysokość:	= 4,13 (m)
3.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
3.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
3.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
3.2.6	x_{Ac}	= 0,10 (m ²)
3.2.7	I_{cy}	= 133333,3 (cm ⁴)
3.2.8	I_{cz}	= 52083,3 (cm ⁴)
3.2.9	d_y	= 34,6 (cm)
3.2.10	d_z	= 19,6 (cm)

3.3 Wyniki obliczeniowe:

3.3.4 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.10STA2+1.10STA3+1.10STA4+1.10STA5+1.10STA6 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 63,72 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -1,78 \text{ (kN*m)} \quad M_{Sdz} = -20,64 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{Sd} = 63,72 \text{ (kN)} \quad N_{Sd}^* \text{etotz} = -2,63 \text{ (kN*m)} \quad N_{Sd}^* \text{etoty} = -21,27 \text{ (kN*m)}$$

3.3.4.4 Mimośród:

Mimośród:	e_z (My/N)	e_y (Mz/N)
statyczny	ee: -2,8 (cm)	-32,4 (cm)
niezamierzony	ea: -1,3 (cm)	-1,0 (cm)
początkowy	e0: -4,1 (cm)	-33,4 (cm)
całkowity	etot: -4,1 (cm)	-33,4 (cm)

3.3.4.5 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

3.3.4.5.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 3878,12 \text{ (kN)}$$

$l_o = 4,16 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 133333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 1719,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,10$
 $e_o = -4,1 \text{ (cm)}$
 $h = 40,0 \text{ (cm)}$

3.3.4.5.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,16	4,16	36,03	25,00	104,00	Słup smukły

3.3.4.5.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 5,02 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -1,78 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -1,78 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -2,8 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_y = 40,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -4,1 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -4,1 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.3.4.6 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 14,10 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -20,64 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -20,64 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -32,4 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 4,16 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -33,4 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -33,4 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

3.3.5 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 256,44 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = 25,89 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -135,13 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = 14,61 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 121,32 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 40,50 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,87$$

3.3.6 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2

rzeczywista powierzchnia
Stopień zbrojenia:

$$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$
$$\mu = A_{sr}/A_c = 0,80 \%$$

3.4 Zbrojenie:

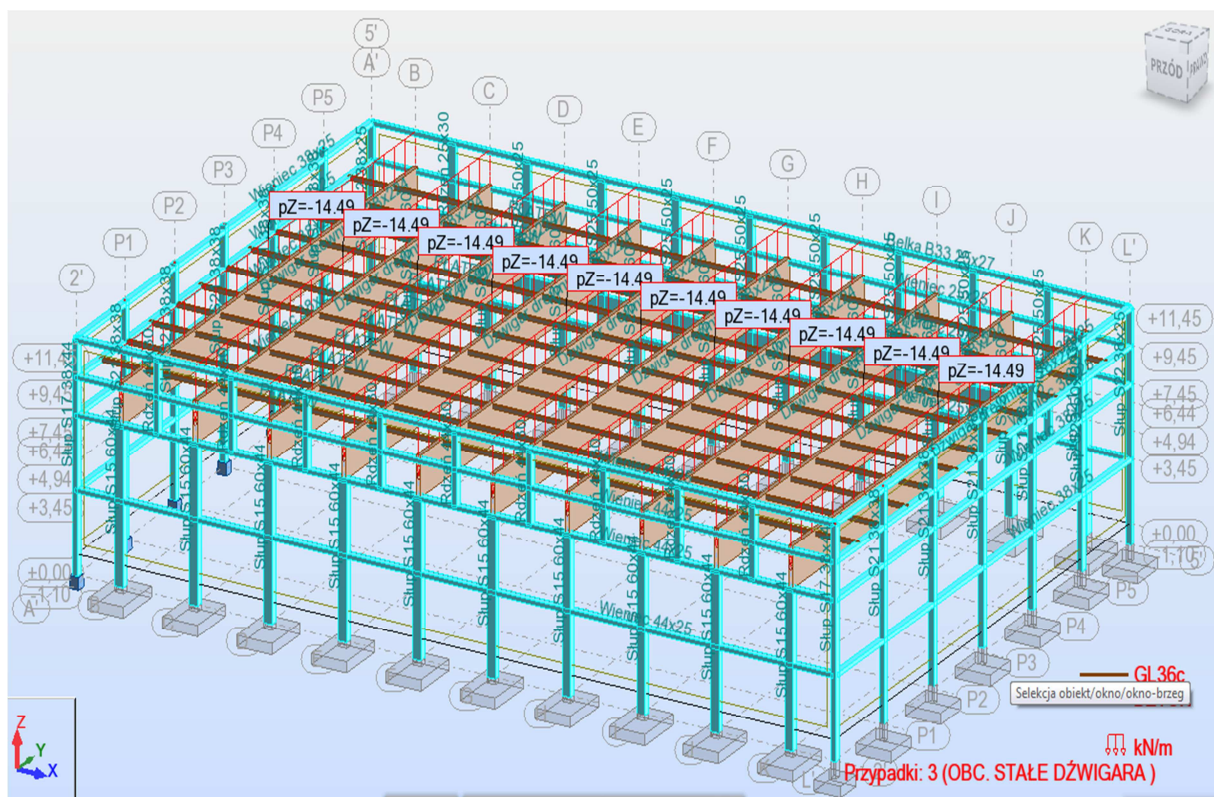
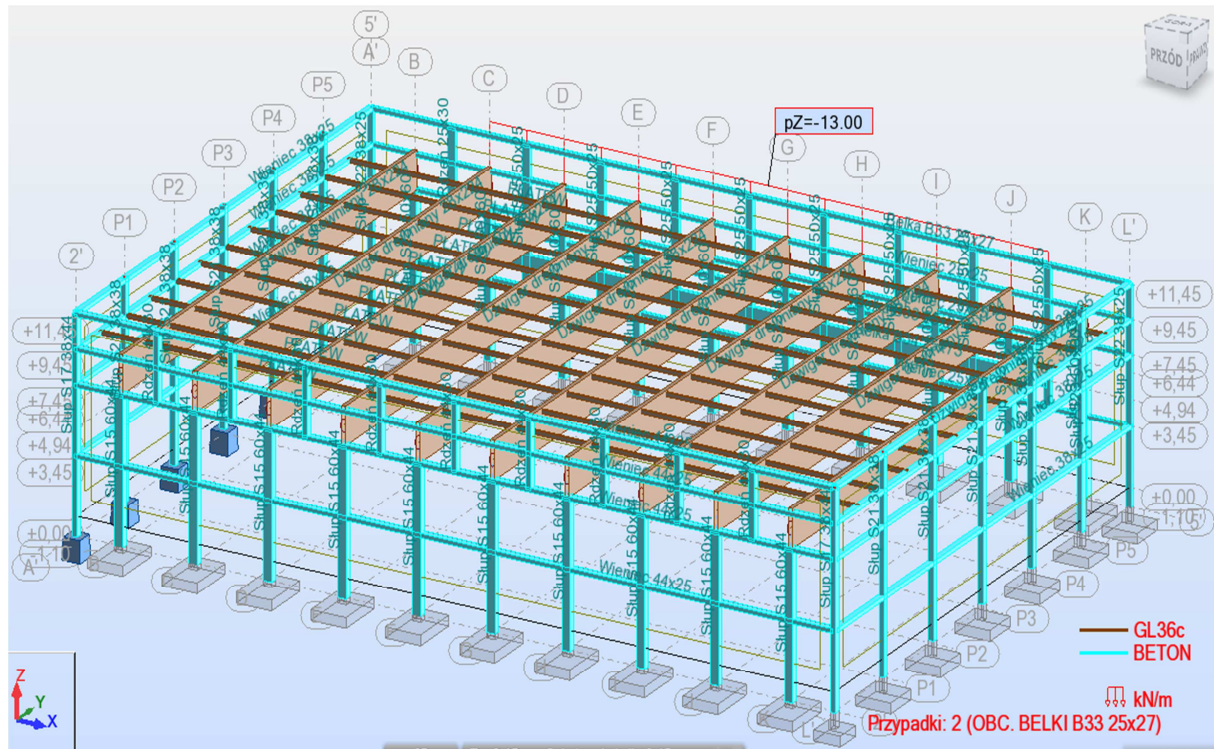
Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

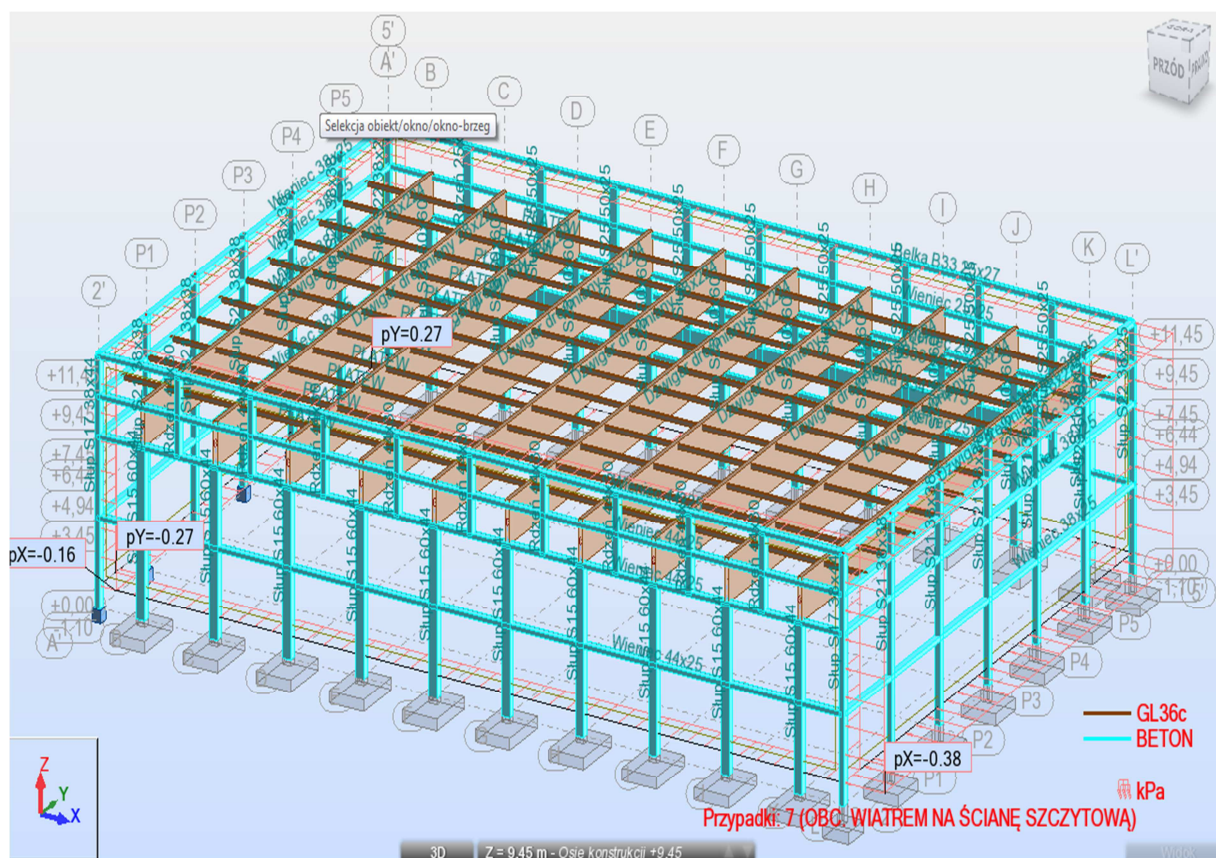
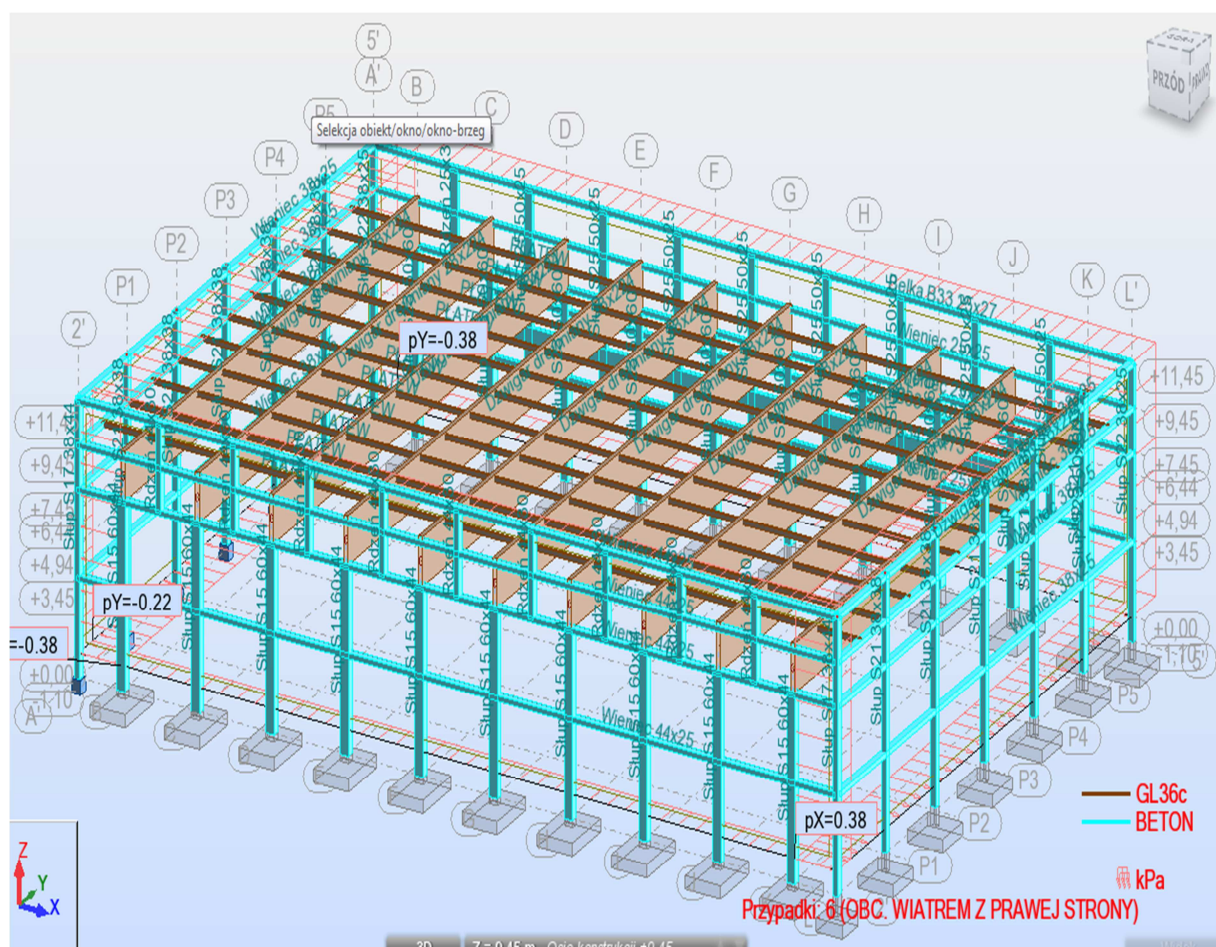
- 4 $\phi 16$ $l = 4,08 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 27 $\phi 6$ $l = 1,09 \text{ (m)}$
- szpilki 27 $\phi 6$ $l = 1,09 \text{ (m)}$

OBLICZENIA SALI GIMNASTYCZNEJ





2 Belka: Belka B32

Ilość: 2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,00 (m)			
		25,0 x 30,0 (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 $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Włączona opcja "Zamrożenie zbrojenia". Nie został zmodyfikowany układ pretów zbrojeniowych.

2.4.1 Reakcje

Podpora V1

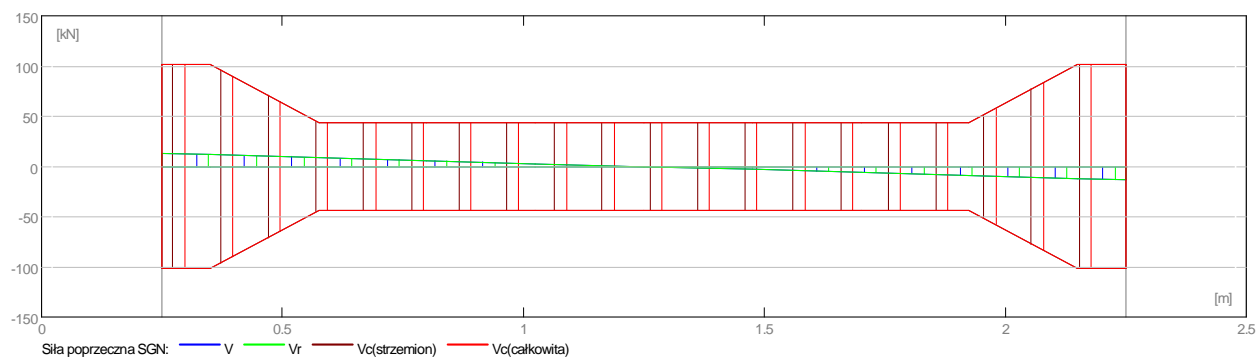
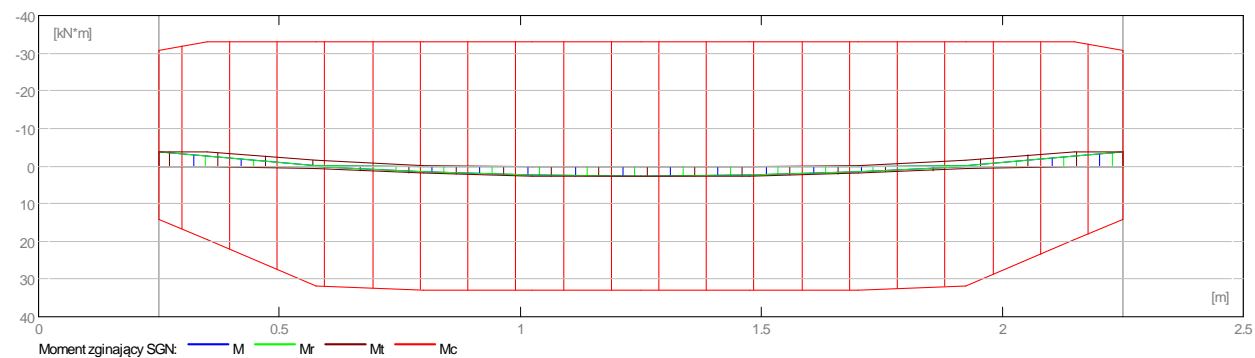
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	-0,78
G2	-	11,25	-	-4,22
Obwiednia max:	-	14,65	-	-4,50
Obwiednia min:	-	11,99	-	-5,49

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	0,78
G2	-	11,25	-	4,22
Obwiednia max:	-	14,65	-	5,49
Obwiednia min:	-	11,99	-	4,50

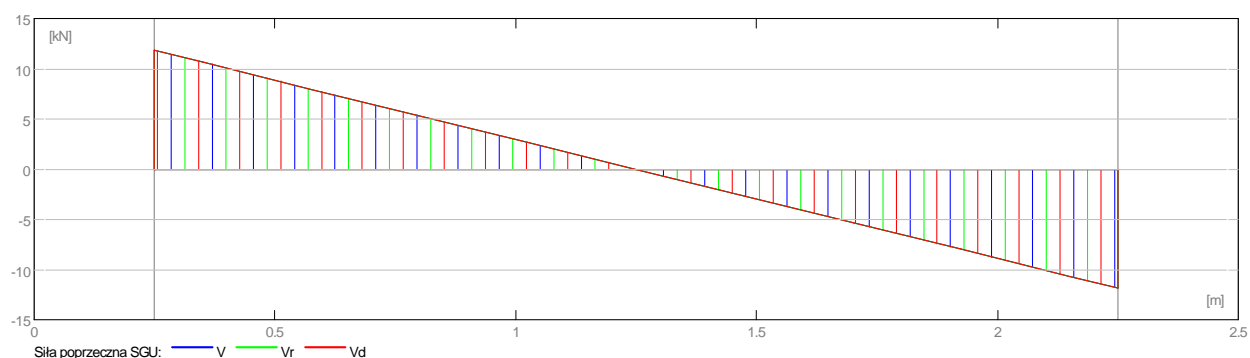
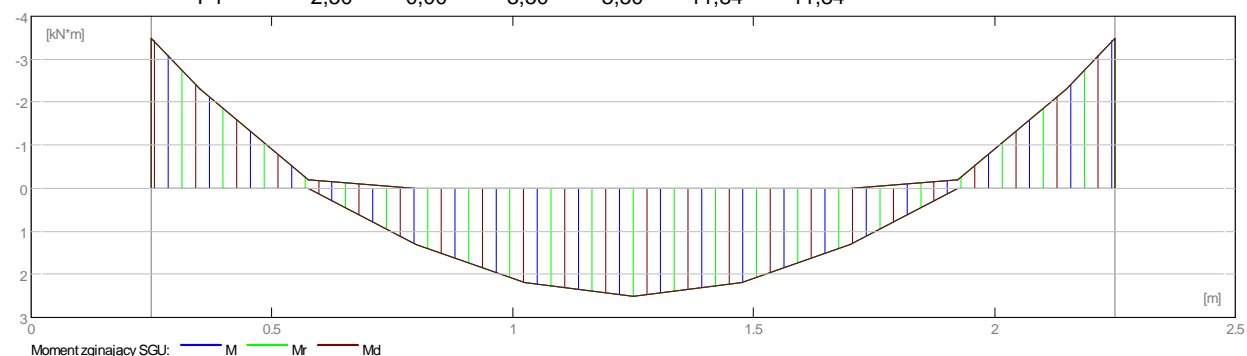
2.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	2,75	-0,12	-3,85	-3,85	13,02	-13,02



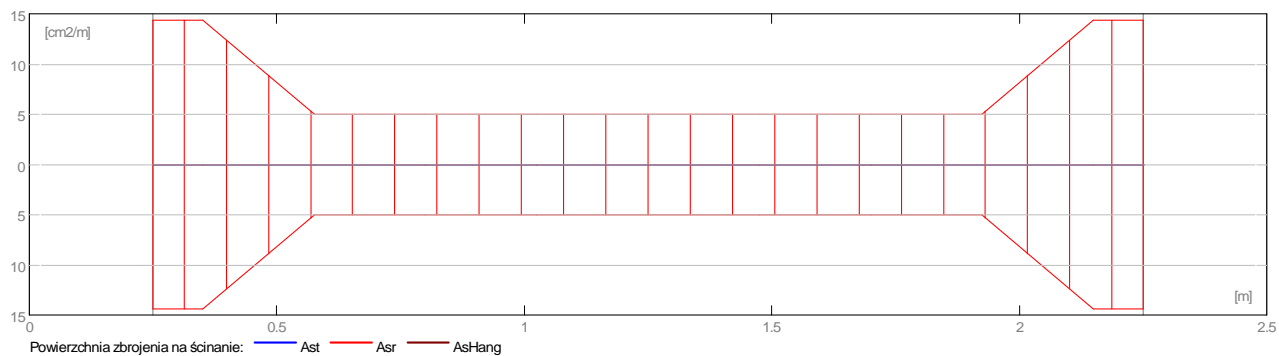
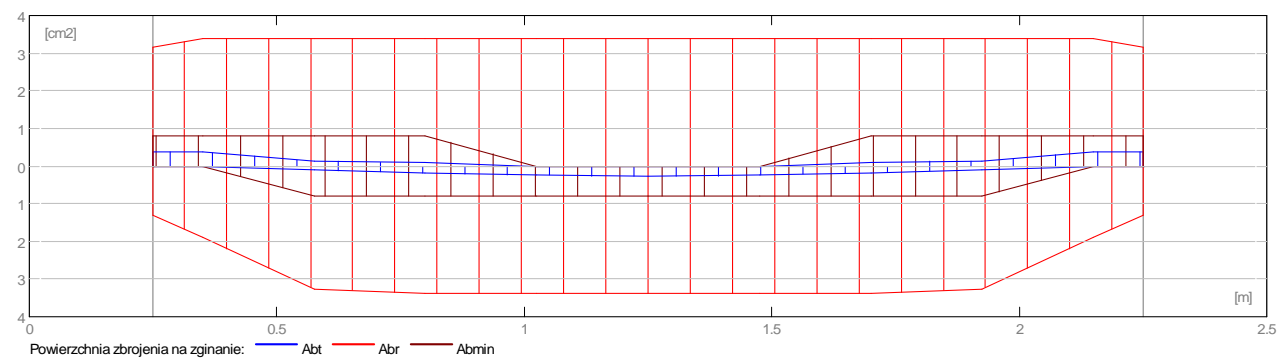
2.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	2,50	0,00	-3,50	-3,50	11,84	-11,84



2.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

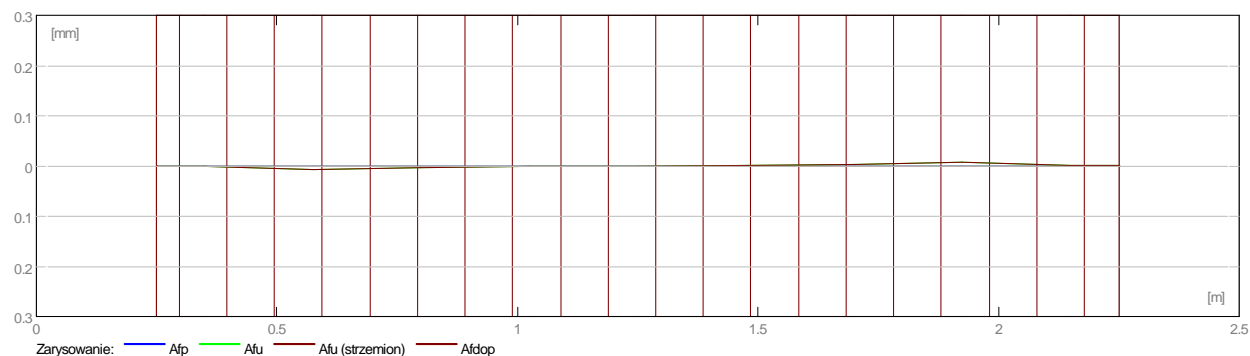
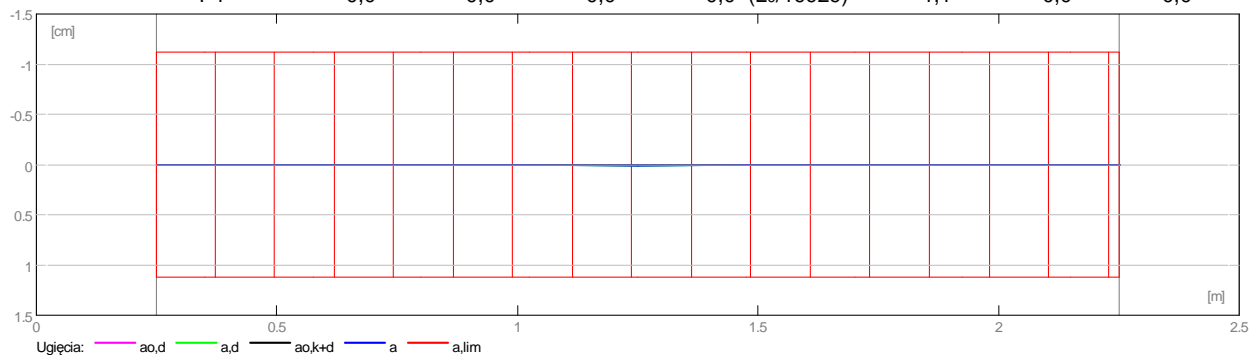
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,26	0,00	0,00	0,37	0,00	0,37



2.4.5 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=(Lo/19929)	1,1	0,0	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,75$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

3 Belka: Belka B21

Ilość: 2

3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

3.2 Geometria:

3.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)			
		Przekrój	od 0,00 do 2,00 (m)		
			44,0 x 32,0 (cm)		
			Bez lewej płyty		
			Bez prawej płyty		

3.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

3.4 Wyniki obliczeniowe:

3.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
G1	-	3,89	-	-1,46

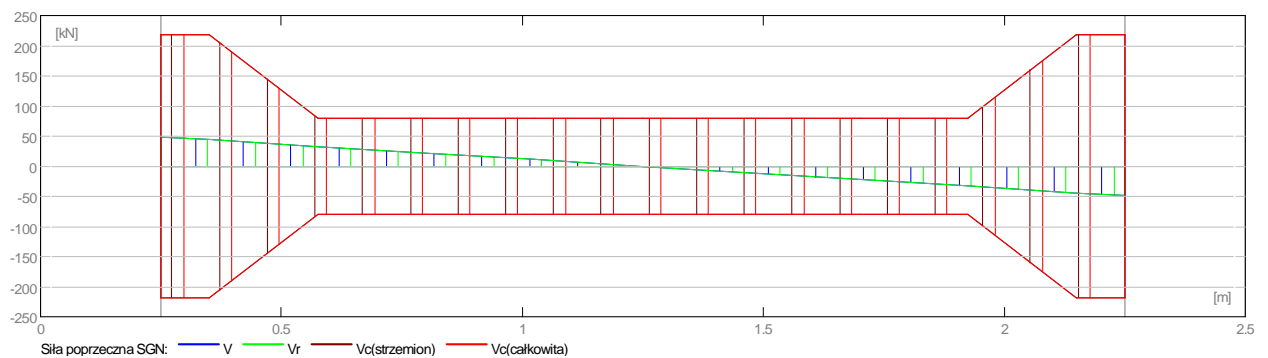
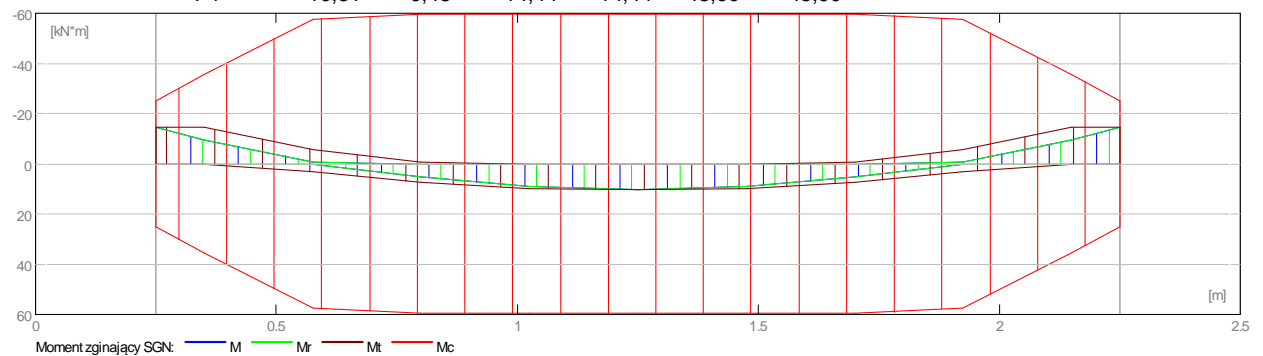
G2	-	46,13	-	-17,30
Obwiednia max:	-	55,01	-	-16,88
Obwiednia min:	-	45,01	-	-20,63

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,89	-	1,46
G2	-	46,13	-	17,30
Obwiednia max:	-	55,01	-	20,63
Obwiednia min:	-	45,01	-	16,88

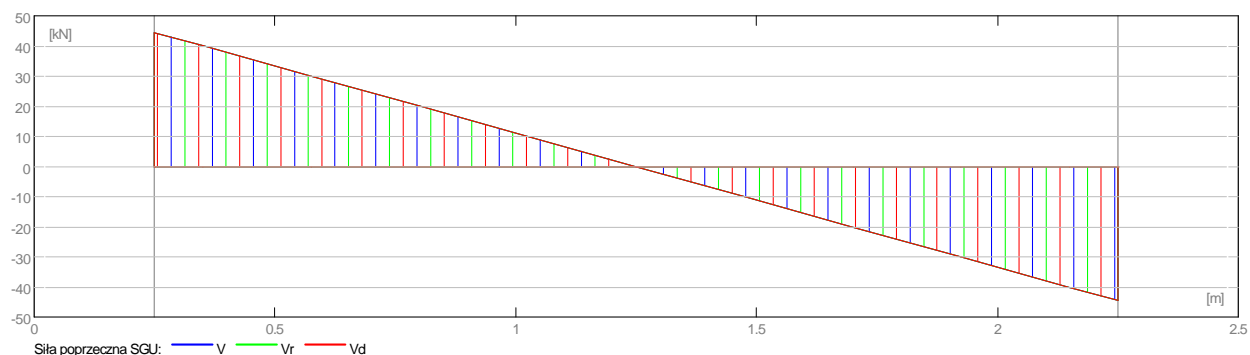
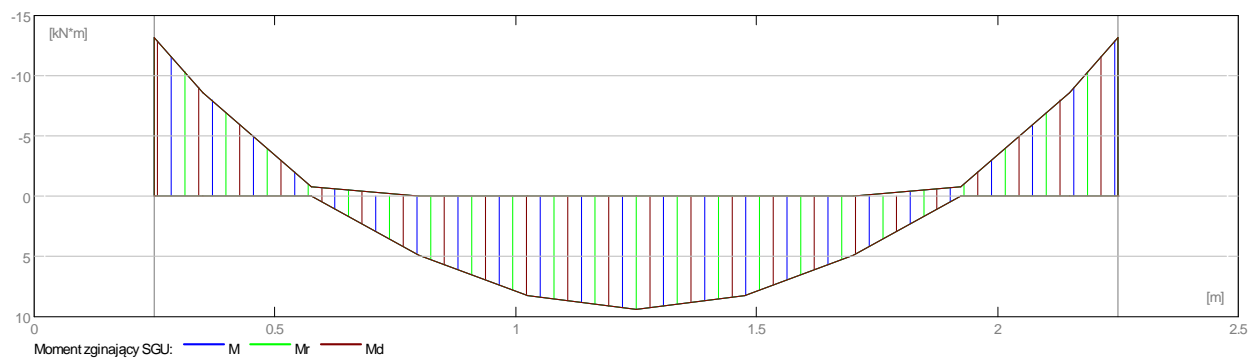
3.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	10,31	-0,48	-14,44	-14,44	48,90	-48,90



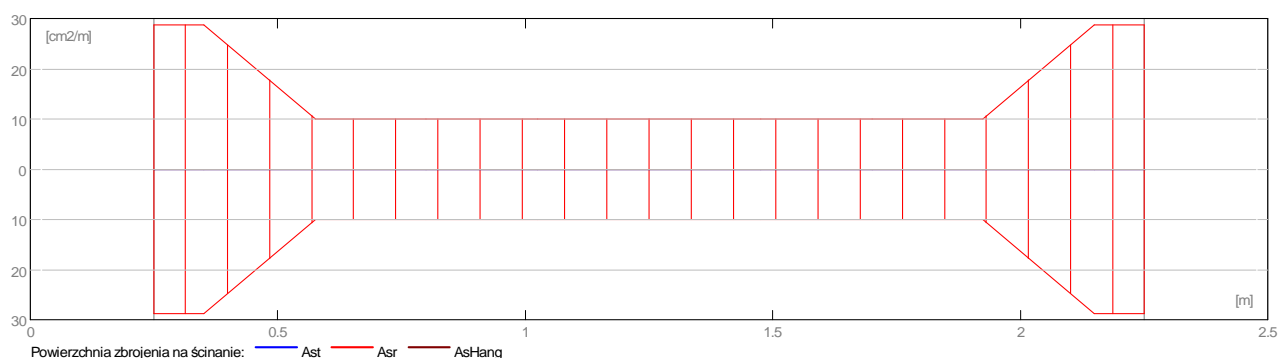
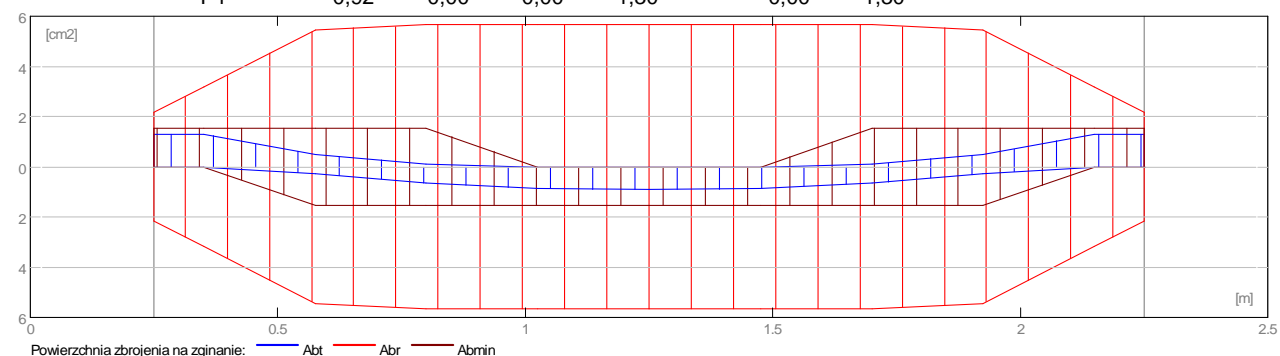
3.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,38	0,00	-13,13	-13,13	44,45	-44,45



3.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

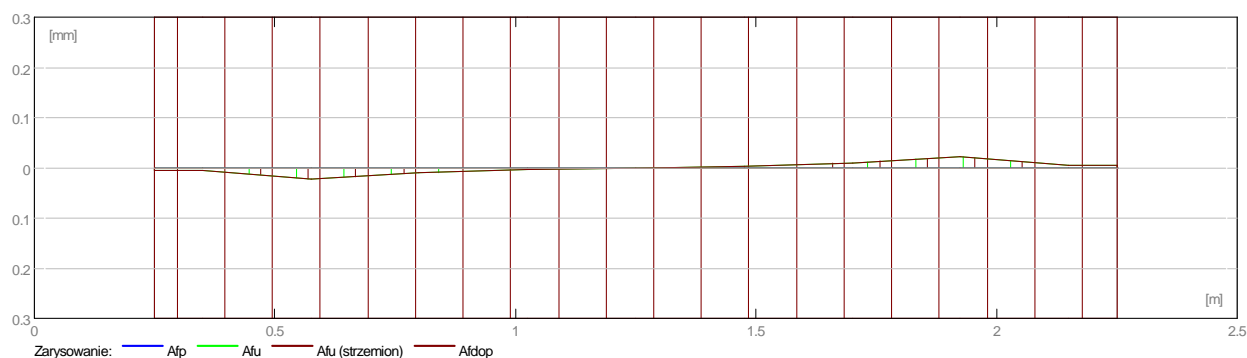
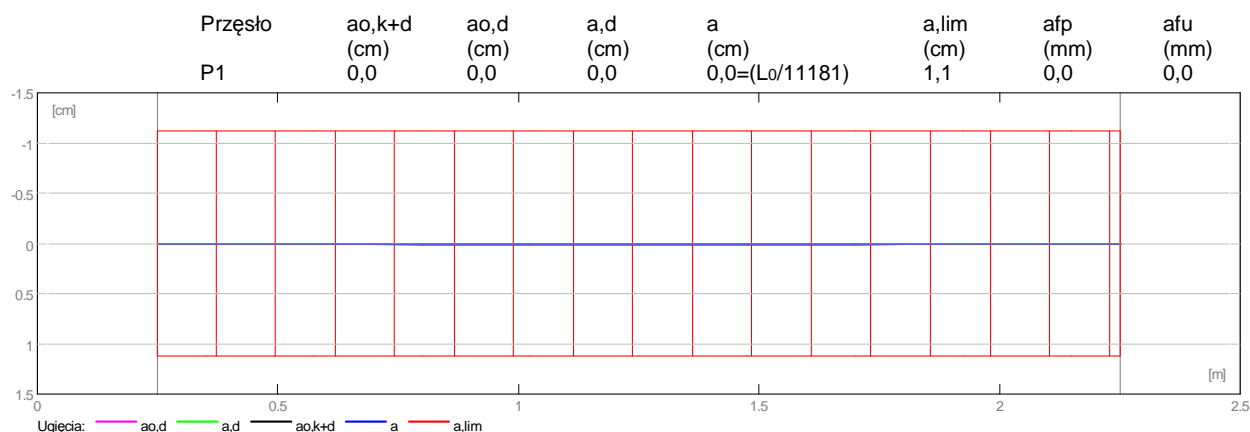
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,92	0,00	0,00	1,30	0,00	1,30



3.4.5 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



3.5 Zbrojenie:

3.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
5 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
5 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 1,20$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

4 Belka: Belka B22

Ilość: 3

4.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

4.2 Geometria:

4.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,44	2,00	0,56
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,50$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,00 (m)			
		25,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

4.3 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)

4.4 Wyniki obliczeniowe:

4.4.1 Reakcje

Podpora V1

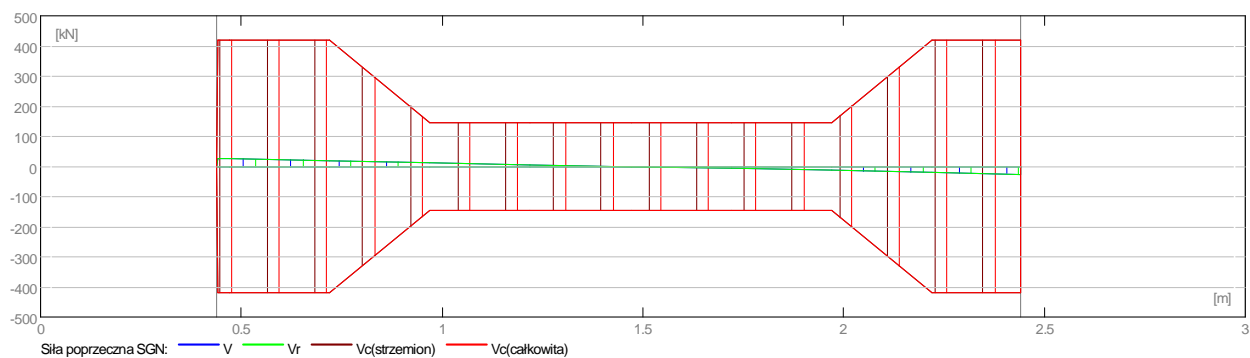
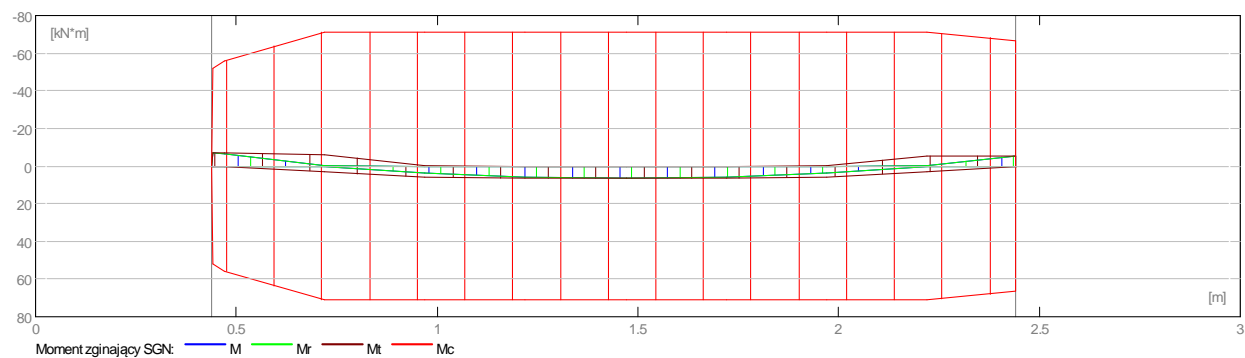
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,37	-	-1,82
G2	-	25,00	-	-10,42
Obwiednia max:	-	32,31	-	-11,01
Obwiednia min:	-	26,43	-	-13,46

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,37	-	1,82
G2	-	25,00	-	10,42
Obwiednia max:	-	32,31	-	13,46
Obwiednia min:	-	26,43	-	11,01

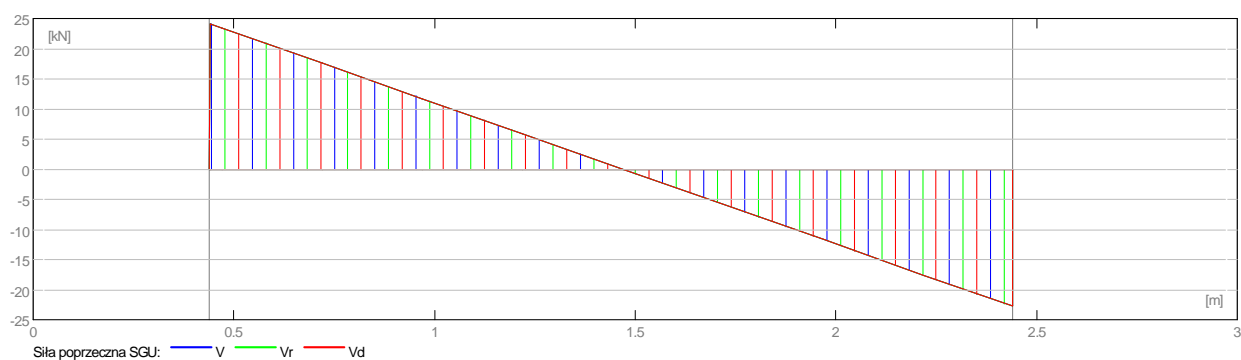
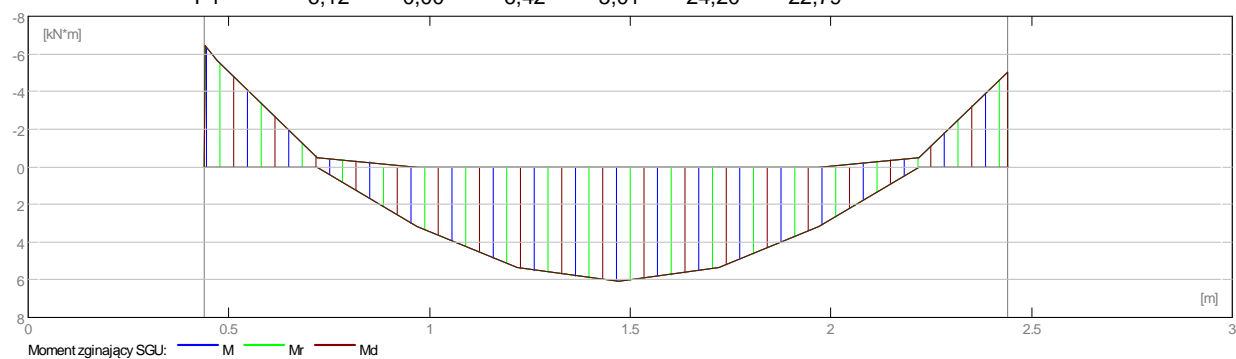
4.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,73	-0,50	-7,06	-5,51	26,62	-25,07



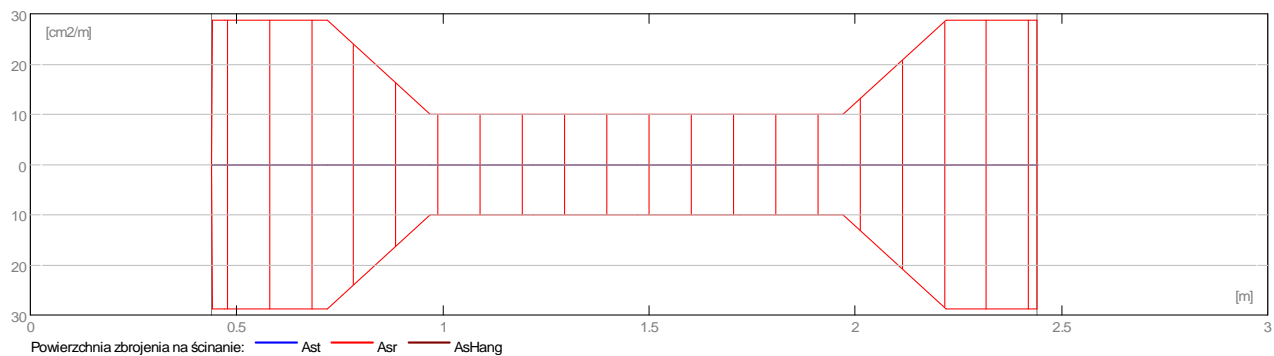
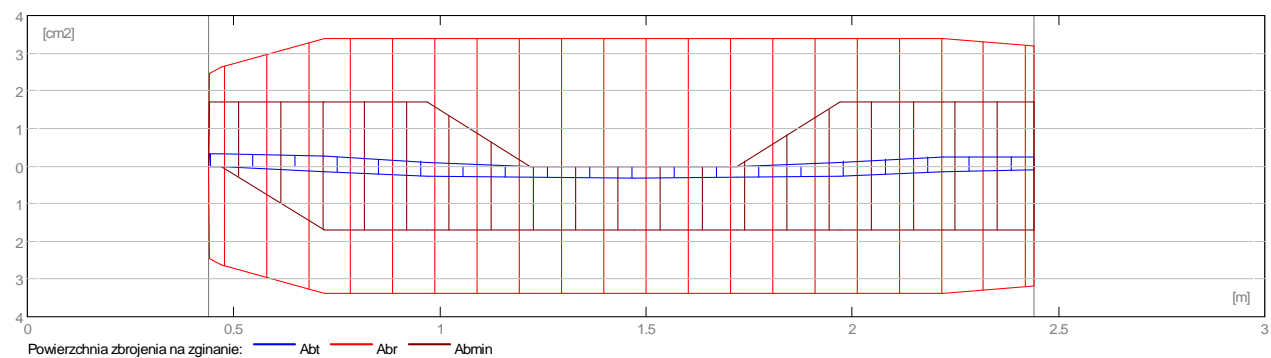
4.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,12	0,00	-6,42	-5,01	24,20	-22,79



4.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

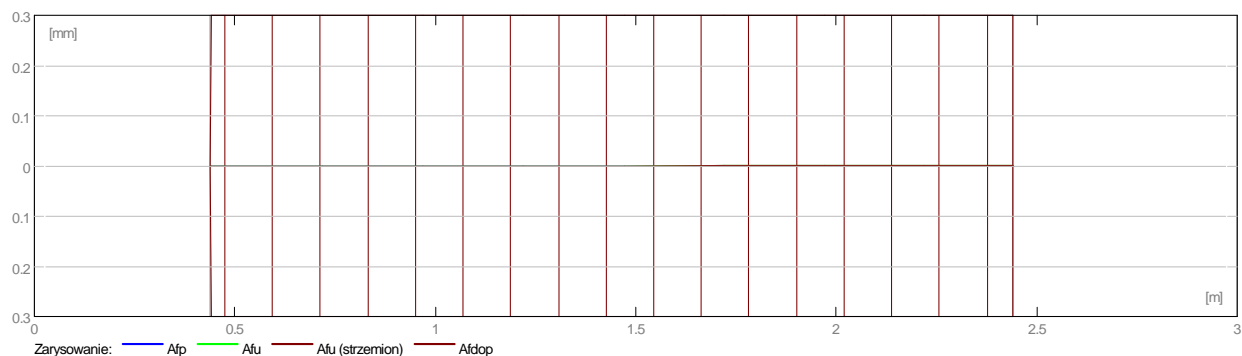
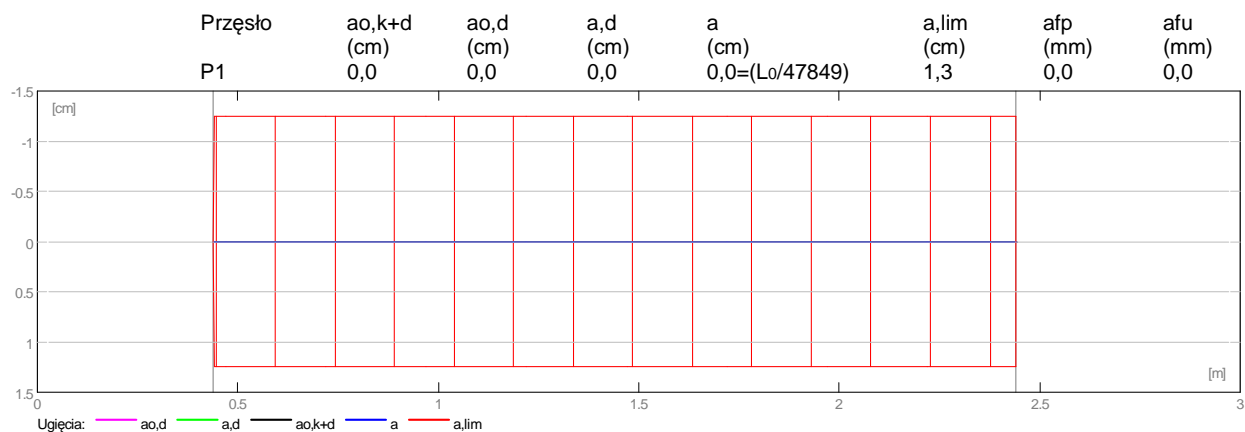
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,31	0,00	0,00	0,32	0,11	0,25



4.4.5 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



4.5 Zbrojenie:

4.5.1 P1 : Przęsło od 0,44 do 2,44 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,93$ od 0,04 do 2,96
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,93$ od 0,04 do 2,96

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 4 \cdot 0,07 + 7 \cdot 0,20 + 4 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 4 \cdot 0,07 + 7 \cdot 0,20 + 4 \cdot 0,07$ (m)

5 Belka: Belka B23

Ilość: 1

5.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

5.2 Geometria:

5.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,44	2,00	0,59
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,52$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,00 (m)			
		25,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
5.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,59	1,80	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,22$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,80 (m)			
		25,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

5.3 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)

5.4 Wyniki obliczeniowe:

5.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,51	-	-1,94
G2	-	59,34	-	-25,50
Obwiednia max:	-	70,24	-	-24,70
Obwiednia min:	-	57,47	-	-30,18

Podpora V2

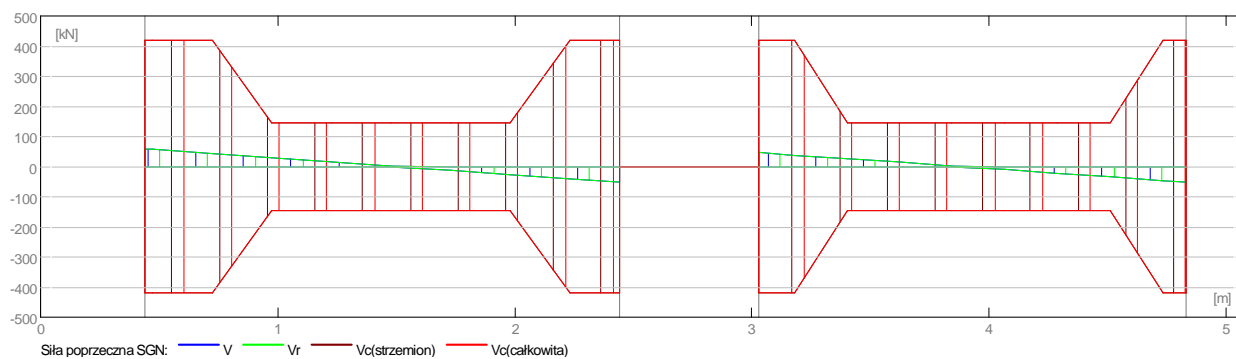
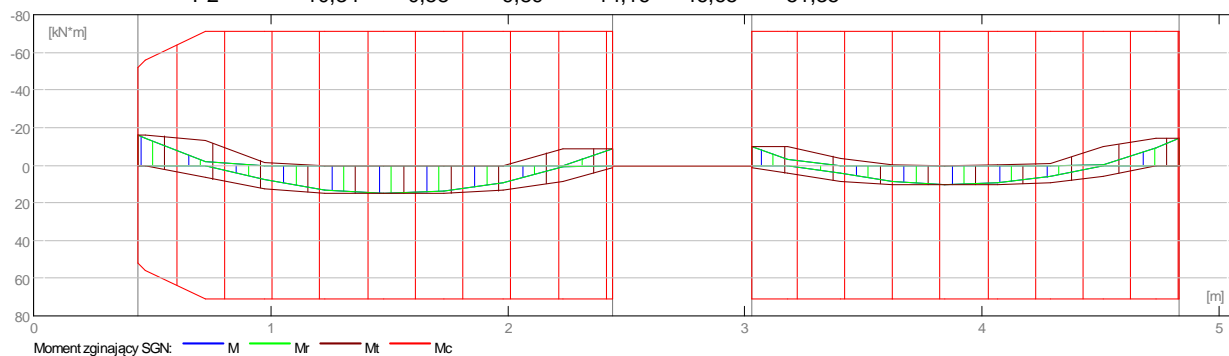
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	8,31	-	-0,00
G2	-	109,33	-	0,00
Obwiednia max:	-	129,40	-	0,00
Obwiednia min:	-	105,87	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,73	-	1,33
G2	-	49,14	-	17,47
Obwiednia max:	-	58,16	-	20,68
Obwiednia min:	-	47,59	-	16,92

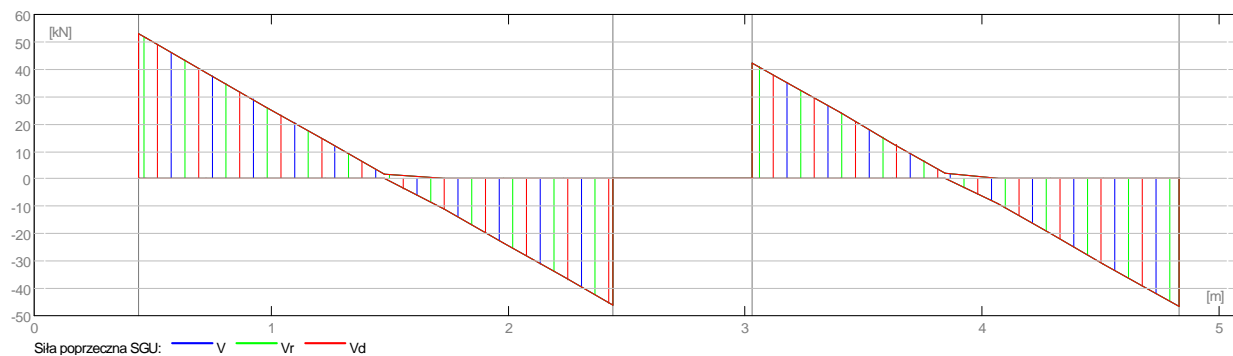
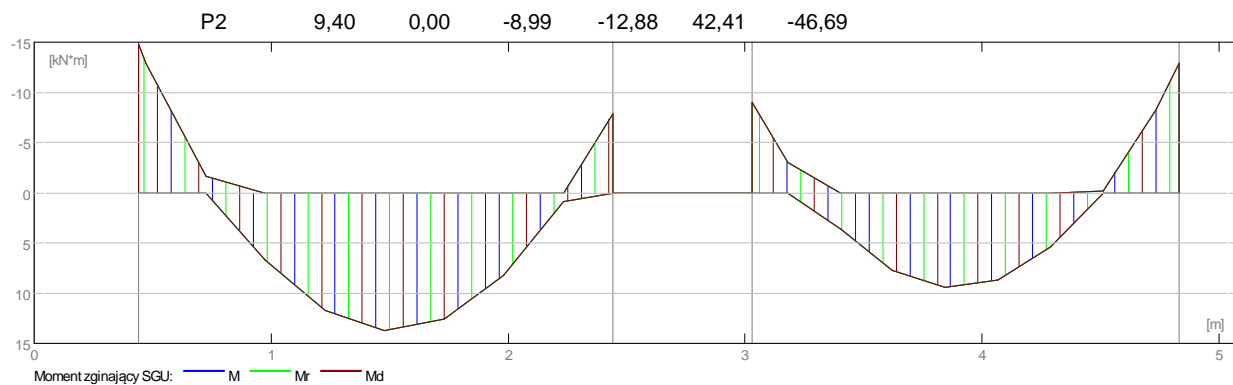
5.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	15,09	-1,60	-16,24	-8,70	58,26	-50,63
P2	10,34	-0,58	-9,89	-14,16	46,65	-51,35



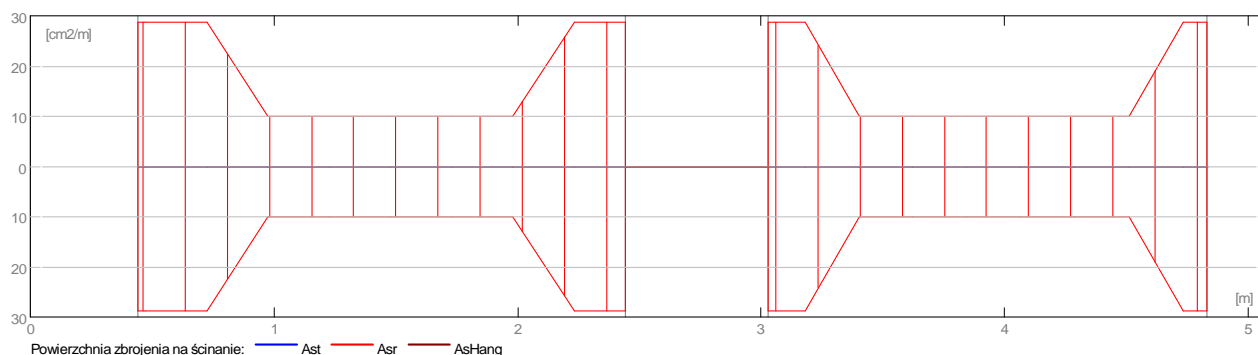
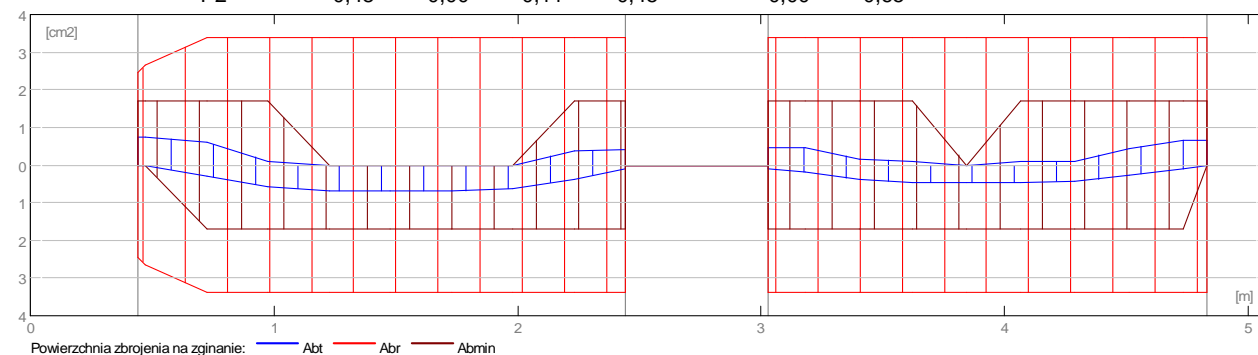
5.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	13,72	0,00	-14,76	-7,88	52,96	-46,03



5.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,70	0,00	0,00	0,75	0,11	0,40
P2	0,48	0,00	0,11	0,45	0,00	0,65



5.4.5 Ugięcie i zarysowanie

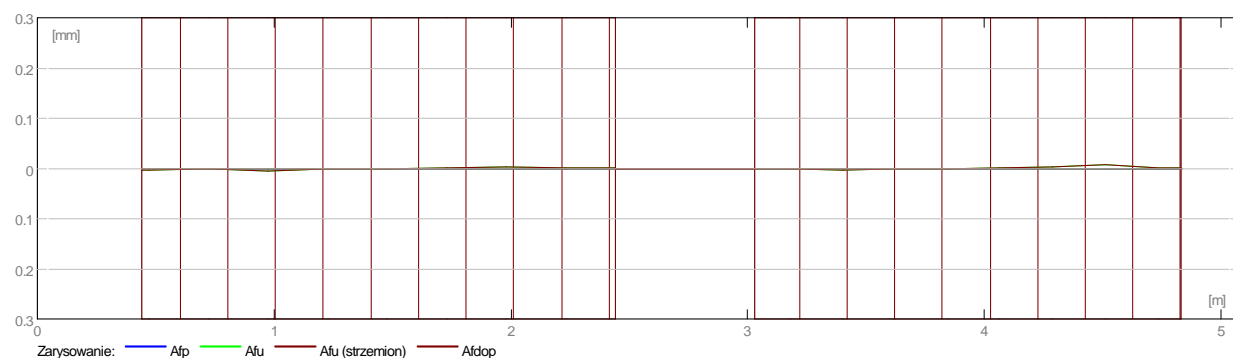
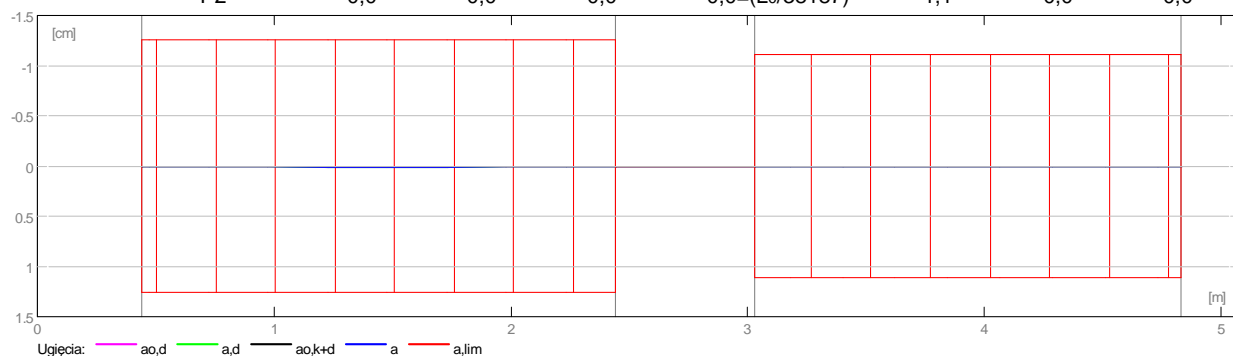
- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite

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=(L ₀ /20217)	1,3	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(L ₀ /38187)	1,1	0,0	0,0



5.5 Zbrojenie:

5.5.1 P1 : Przęsło od 0,44 do 2,44 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 5,21$ od 0,04 do 5,04
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 5,22$ od 0,04 do 5,04

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

5.5.2 P2 : Przęsło od 3,03 do 4,83 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 30 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 6*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 30 $\phi 8$ $l = 1,33$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 6*0,20 + 4*0,07$ (m)

6 Belka: Belka B24

Ilość: 5

6.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

6.2 Geometria:

6.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,25$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,00 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

6.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

6.4 Wyniki obliczeniowe:

6.4.1 Reakcje

Podpora V1

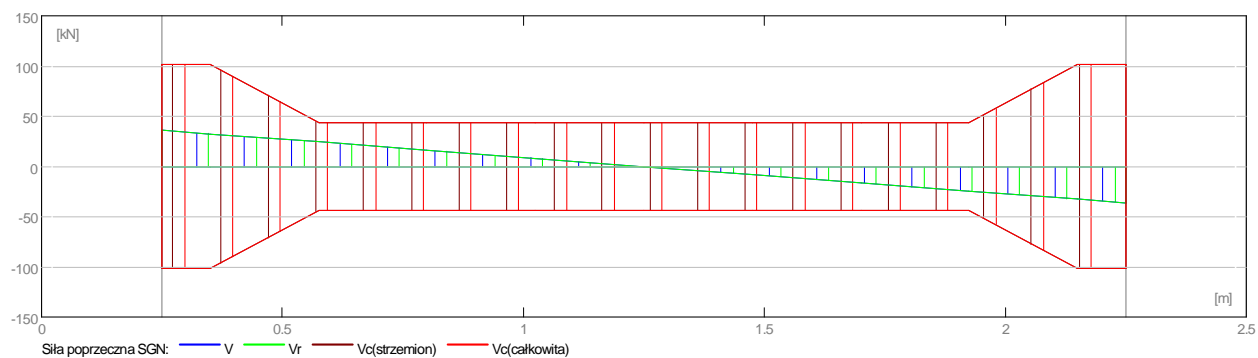
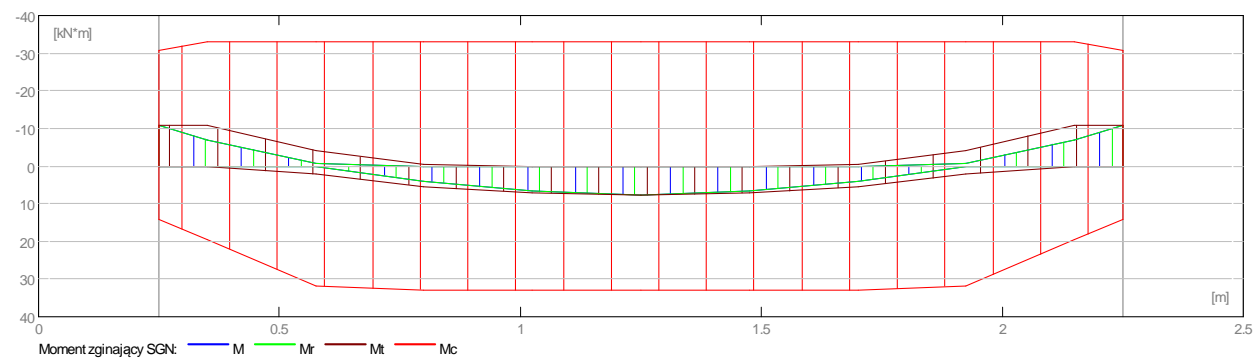
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	-0,78
G2	-	34,88	-	-13,08
Obwiednia max:	-	40,64	-	-12,47
Obwiednia min:	-	33,25	-	-15,24

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,07	-	0,78
G2	-	34,88	-	13,08
Obwiednia max:	-	40,64	-	15,24
Obwiednia min:	-	33,25	-	12,47

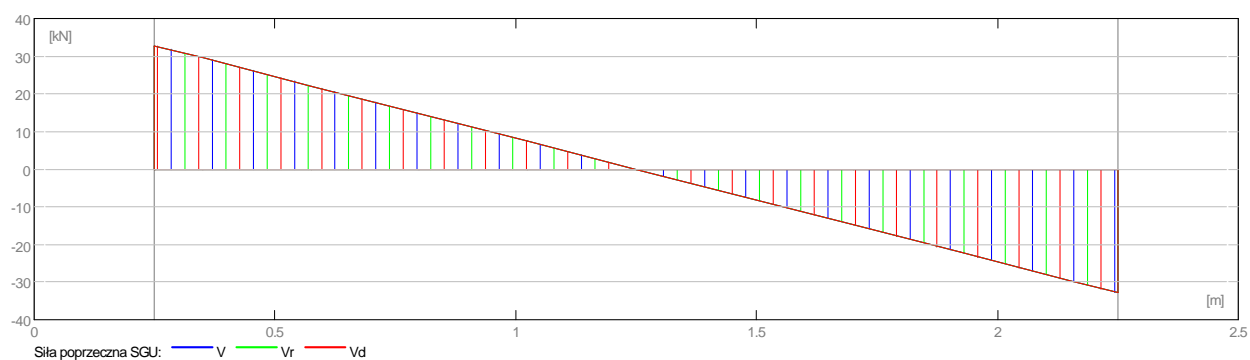
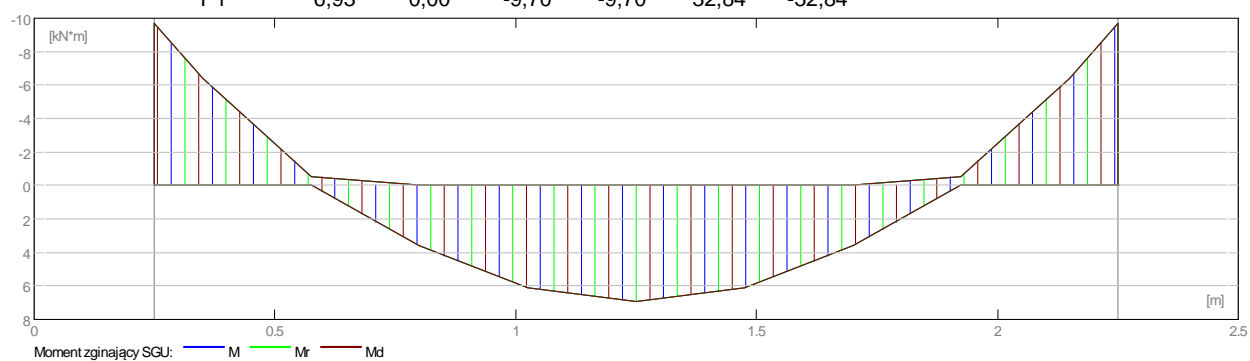
6.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	7,62	-0,33	-10,67	-10,67	36,12	-36,12



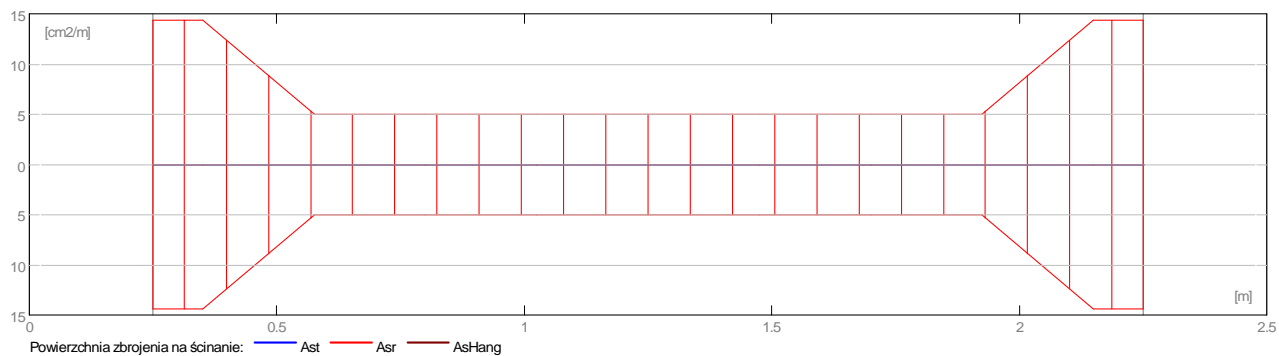
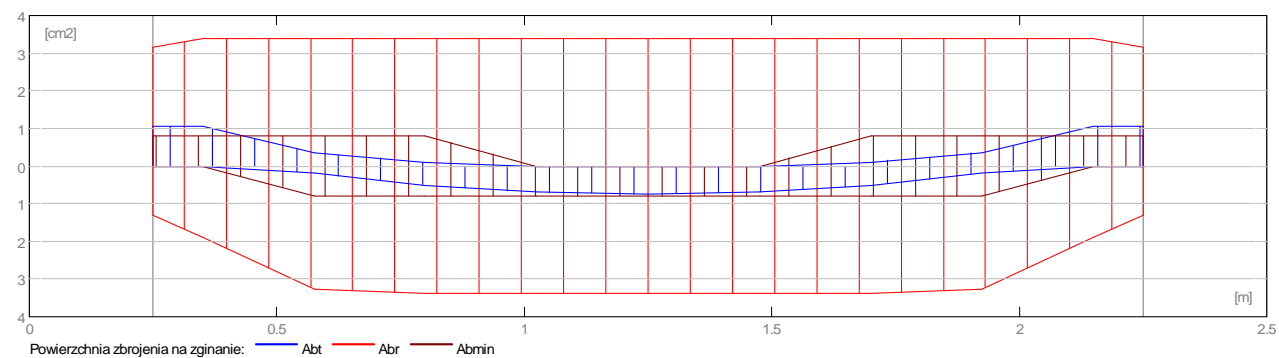
6.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	6,93	0,00	-9,70	-9,70	32,84	-32,84



6.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

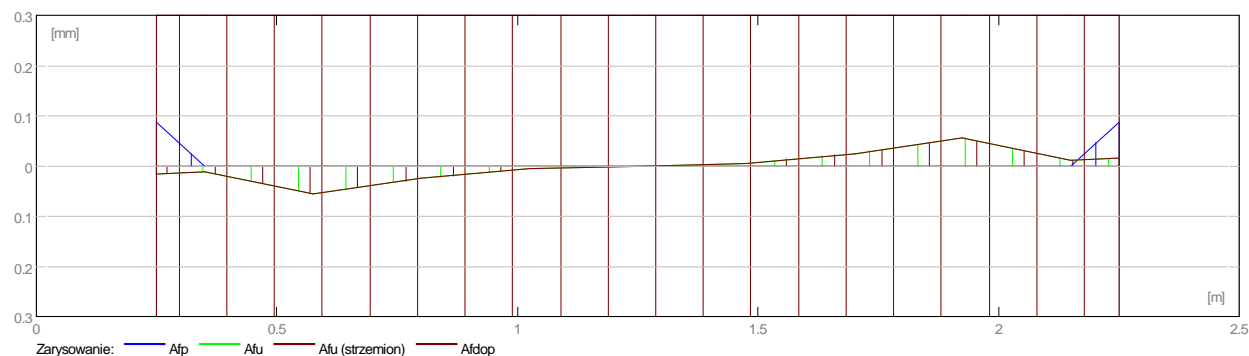
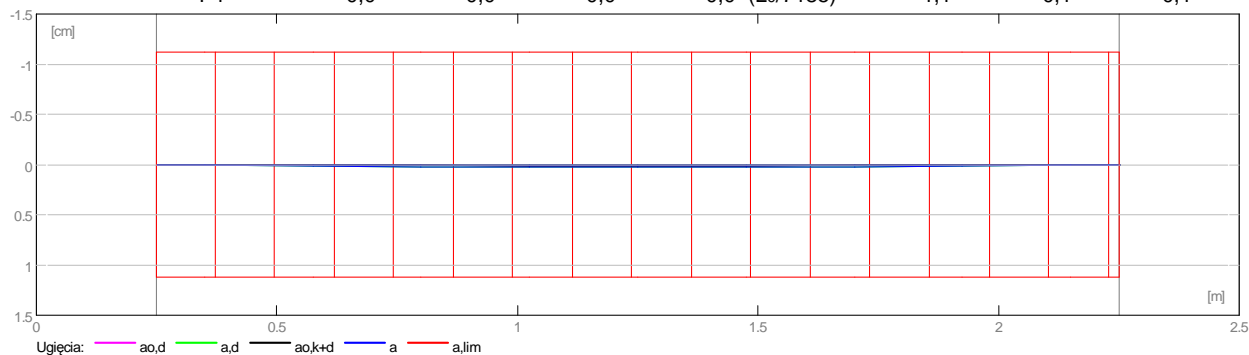
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,74	0,00	0,00	1,04	0,00	1,04



6.4.5 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=(L ₀ /7185)	1,1	0,1	0,1



6.5 Zbrojenie:

6.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 2,75$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 16 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

7 Belka: Belka B25

Ilość: 1

7.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

7.2 Geometria:

7.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,90	4,70	0,60
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,45$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 4,70 (m)			
		44,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

7.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

7.4 Wyniki obliczeniowe:

7.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	16,76	-	-15,23

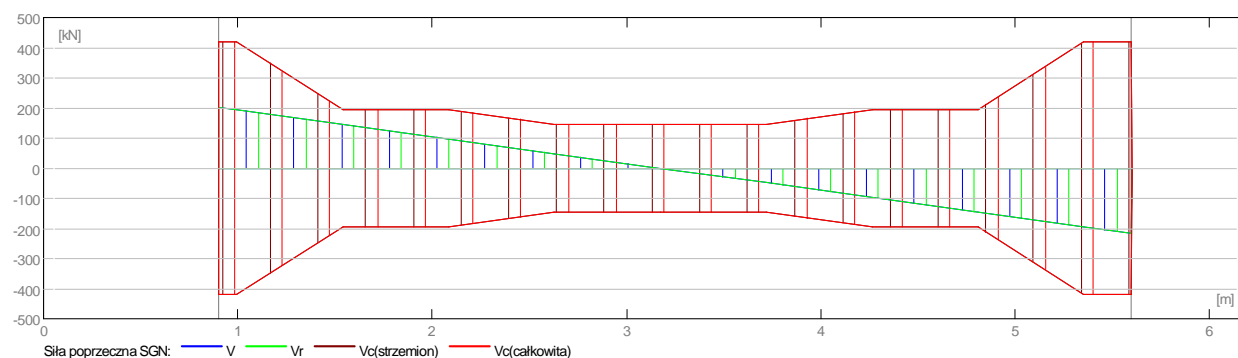
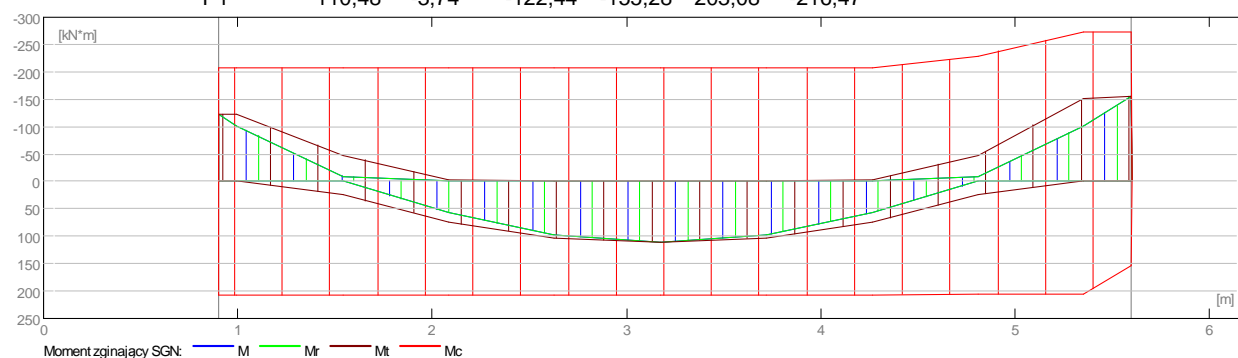
G2	-	204,38	-	-185,64
Obwiednia max:	-	243,25	-	-180,78
Obwiednia min:	-	199,03	-	-220,96

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	16,76	-	15,23
G2	-	204,38	-	185,64
Obwiednia max:	-	243,25	-	220,96
Obwiednia min:	-	199,03	-	180,78

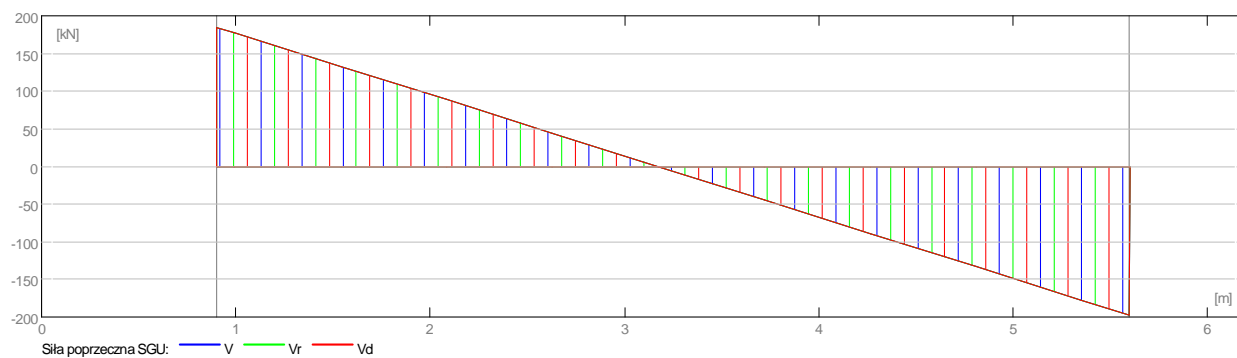
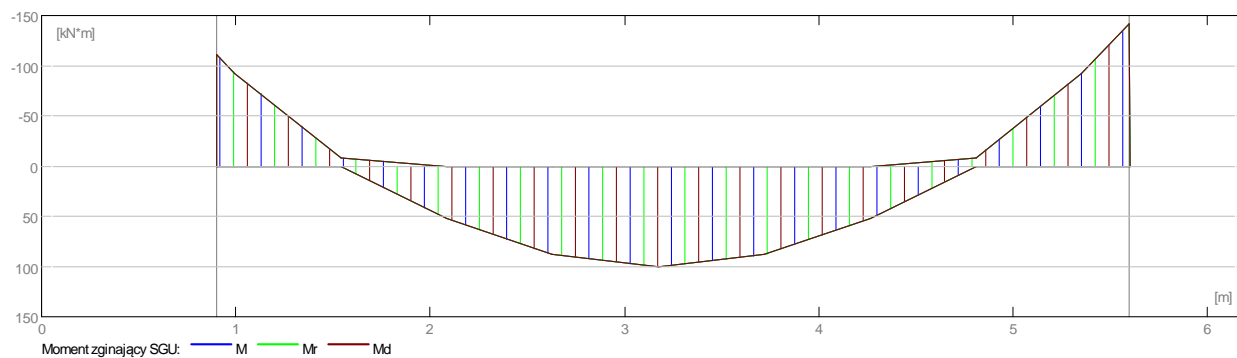
7.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	110,48	-3,74	-122,44	-155,28	203,08	-216,47



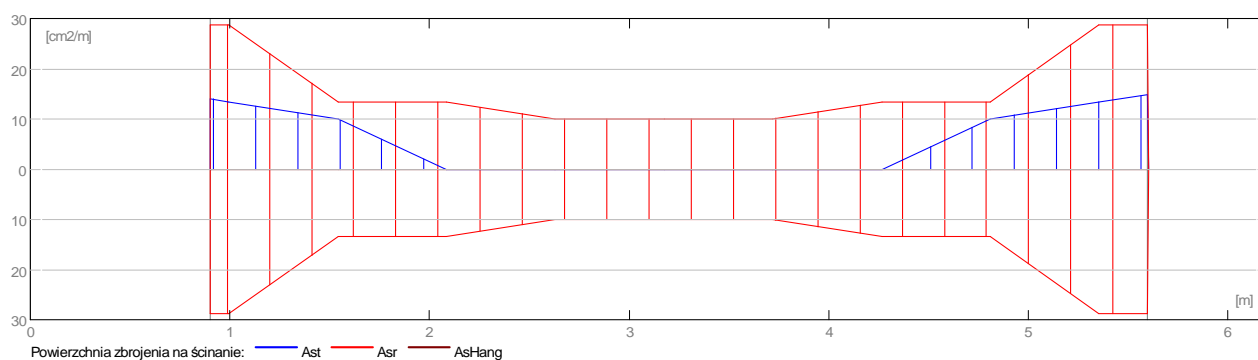
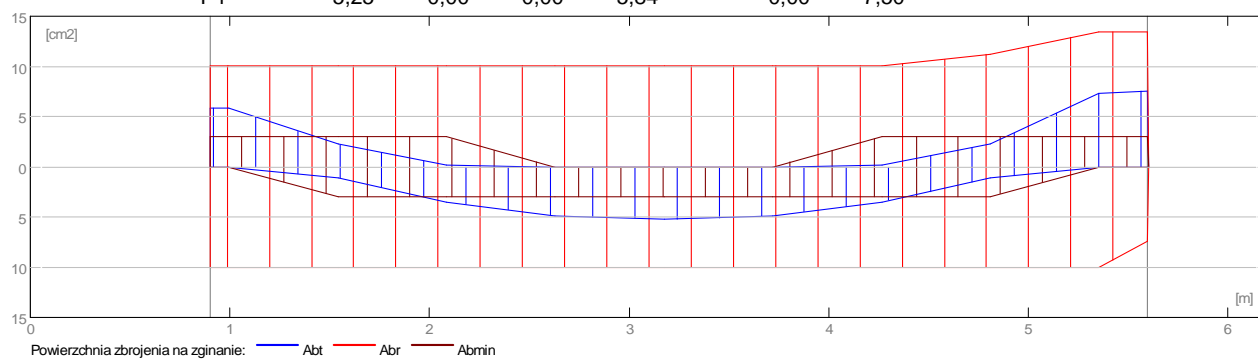
7.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	100,43	0,00	-111,31	-141,16	184,62	-196,79



7.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	5,25	0,00	0,00	5,84	0,00	7,50

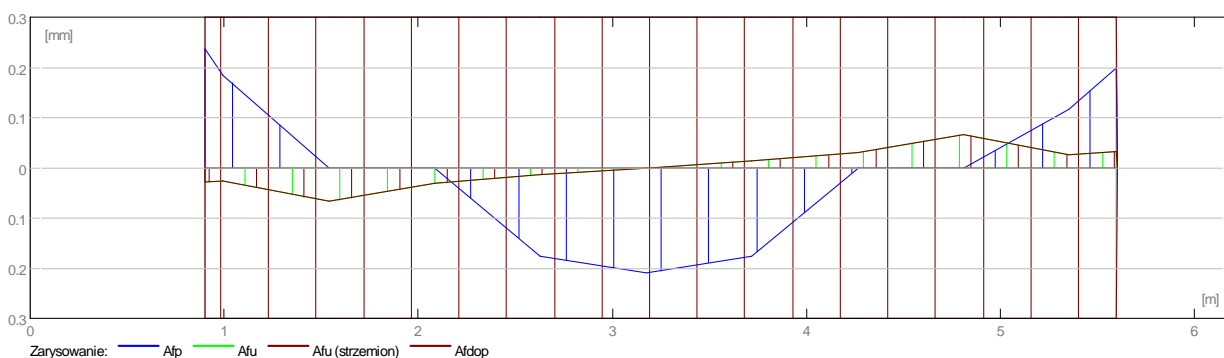
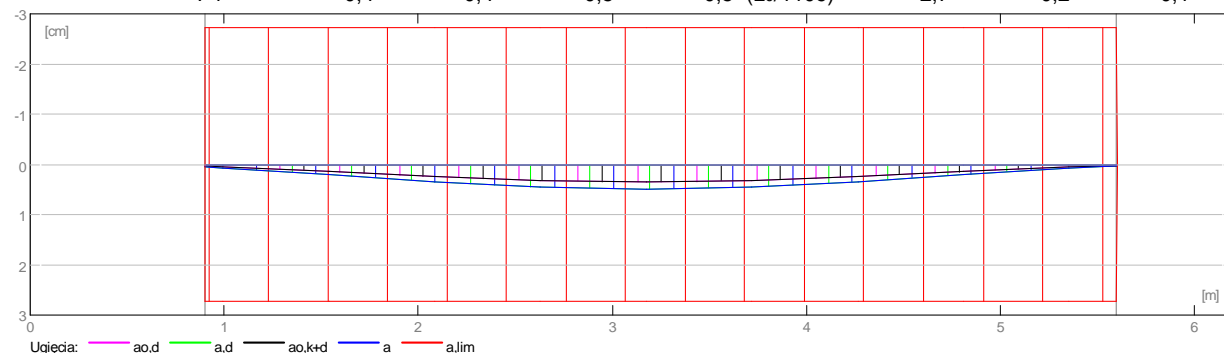


7.4.5 Ugięcie i zarysowanie

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	0,4	0,4	0,5	0,5=(L ₀ /1109)	2,7	0,2	0,1



7.5 Zbrojenie:

7.5.1 P1 : Przęsło od 0,90 do 5,60 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 5 $\phi 16$ $l = 6,05$ od 0,10 do 6,14
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 5 $\phi 16$ $l = 6,37$ od 0,10 do 6,15
 3 $\phi 12$ $l = 1,72$ od 4,62 do 6,13

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 strzemiona 74 $\phi 8$ $l = 1,69$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 7*0,15 + 8*0,20 + 7*0,15 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 74 $\phi 8$ $l = 1,69$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 7*0,15 + 8*0,20 + 7*0,15 + 7*0,07$ (m)

8 Belka: Belka B28

Ilość: 1

8.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

8.2 Geometria:

8.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,35	2,65	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,08$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,65 (m)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
8.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (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)			
		25,0 x 30,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

8.3 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)

8.4 Wyniki obliczeniowe:

8.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,91	-	-1,54
G2	-	47,50	-	-25,05
Obwiednia max:	-	55,45	-	-23,92
Obwiednia min:	-	45,37	-	-29,24

Podpora V2

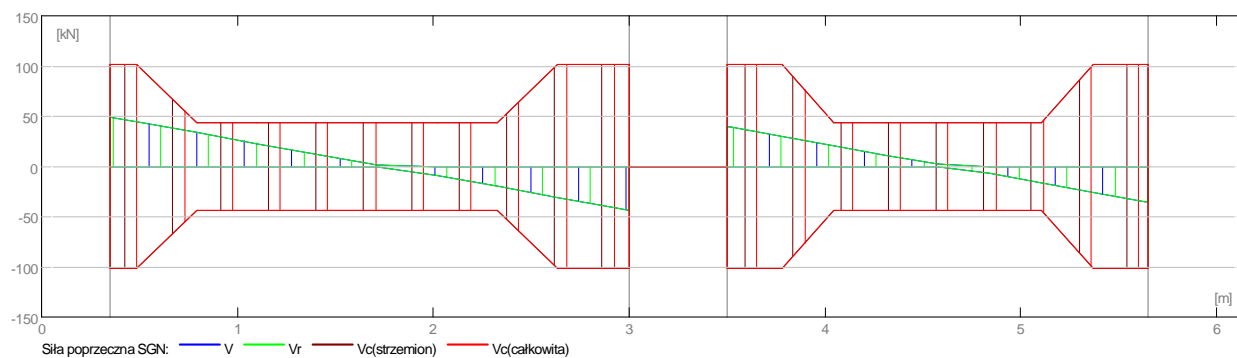
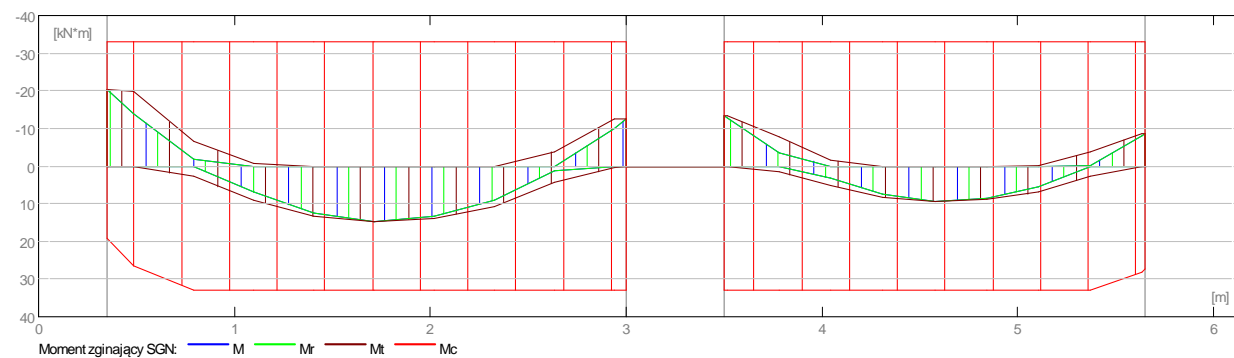
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	5,30	-	-0,00
G2	-	86,35	-	0,00
Obwiednia max:	-	100,81	-	0,00
Obwiednia min:	-	82,48	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,32	-	0,98
G2	-	37,90	-	15,92
Obwiednia max:	-	44,25	-	18,59
Obwiednia min:	-	36,20	-	15,21

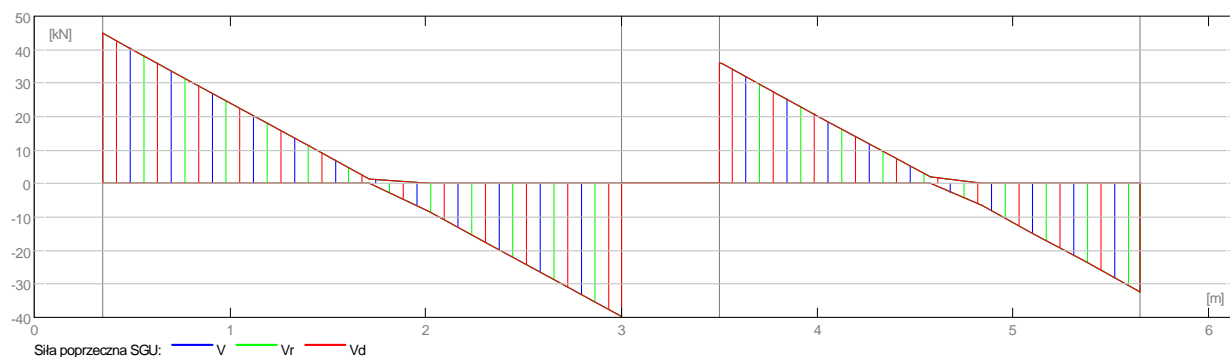
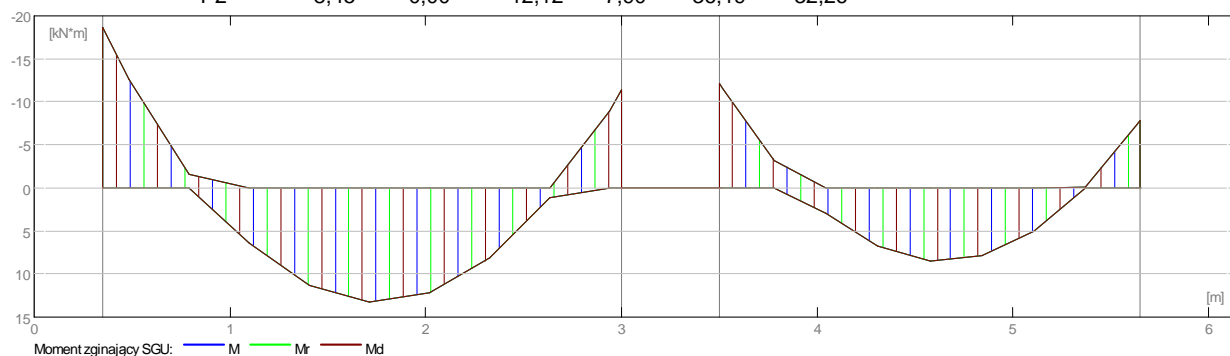
8.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	14,62	-0,70	-20,48	-12,60	49,32	-43,49
P2	9,29	-1,60	-13,33	-8,69	39,81	-35,49



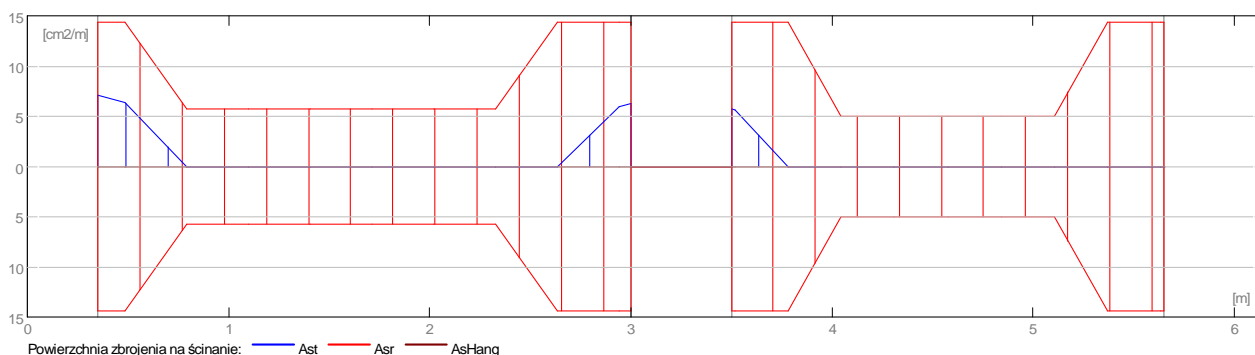
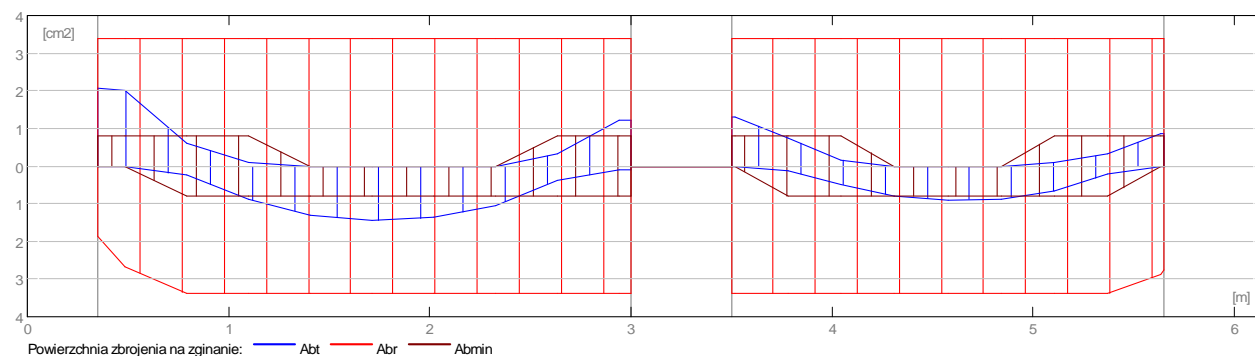
8.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	13,29	0,00	-18,62	-11,45	44,84	-39,54
P2	8,45	0,00	-12,12	-7,90	36,19	-32,26



8.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

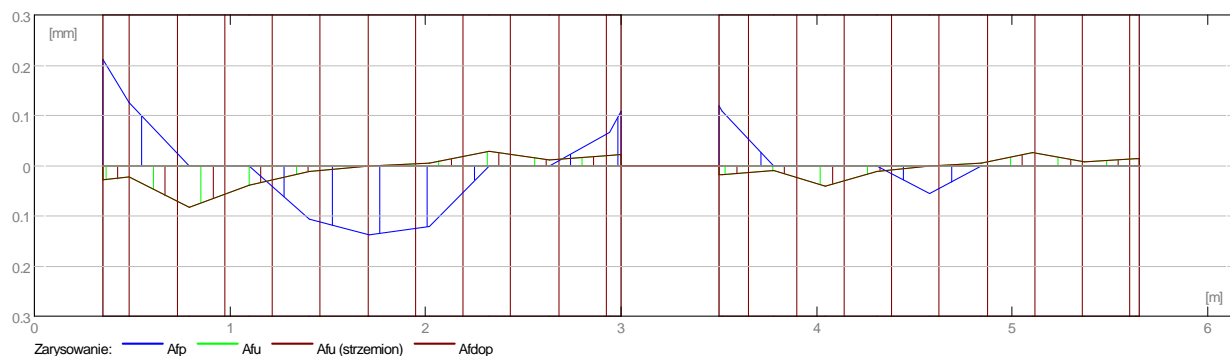
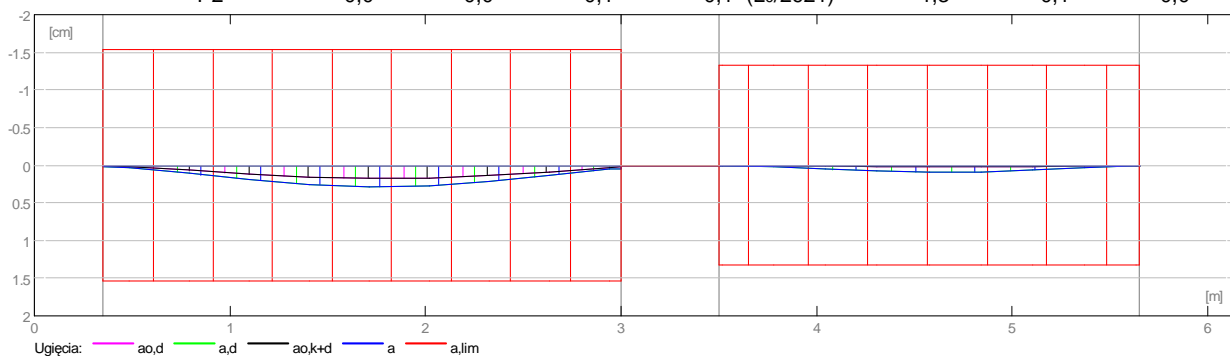
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,45	0,00	0,00	2,06	0,11	1,23
P2	0,91	0,00	0,00	1,31	0,00	0,85



8.4.5 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 /1082)	1,5	0,2	0,1
P2	0,0	0,0	0,1	0,1=(L ₀ /2921)	1,3	0,1	0,0



8.5 Zbrojenie:

8.5.1 P1 : Przęsło od 0,35 do 3,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 6,07$ od 0,04 do 6,11
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 6,40$ od 0,04 do 6,11

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 22 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 11*0,17 + 5*0,07$ (m)
- szpilki 22 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 11*0,17 + 5*0,07$ (m)

8.5.2 P2 : Przęsło od 3,50 do 5,65 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 18 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 7*0,20 + 5*0,07$ (m)
- szpilki 18 $\phi 8$ $l = 0,96$
 $e = 1*0,02 + 5*0,07 + 7*0,20 + 5*0,07$ (m)

9 Belka: Belka B29

Ilość: 1

9.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

9.2 Geometria:

9.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,00 (m)			
		38,0 x 32,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

9.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

9.4 Wyniki obliczeniowe:

9.4.1 Reakcje

Podpora V1

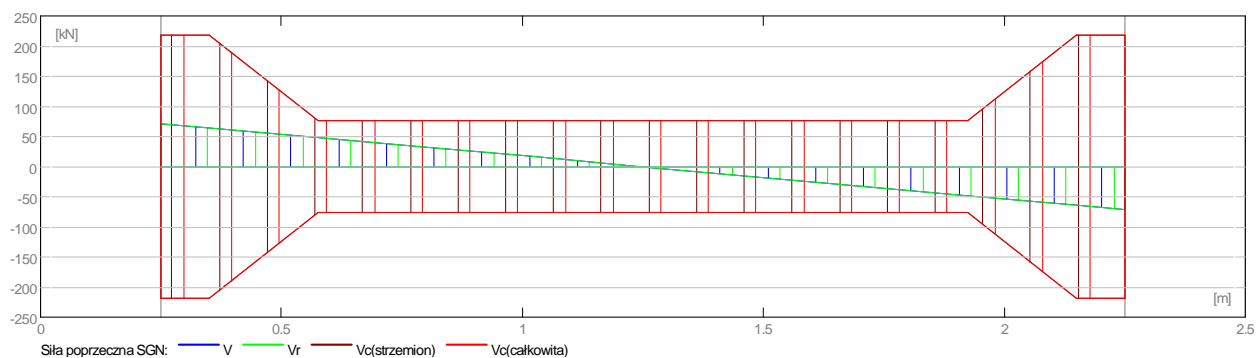
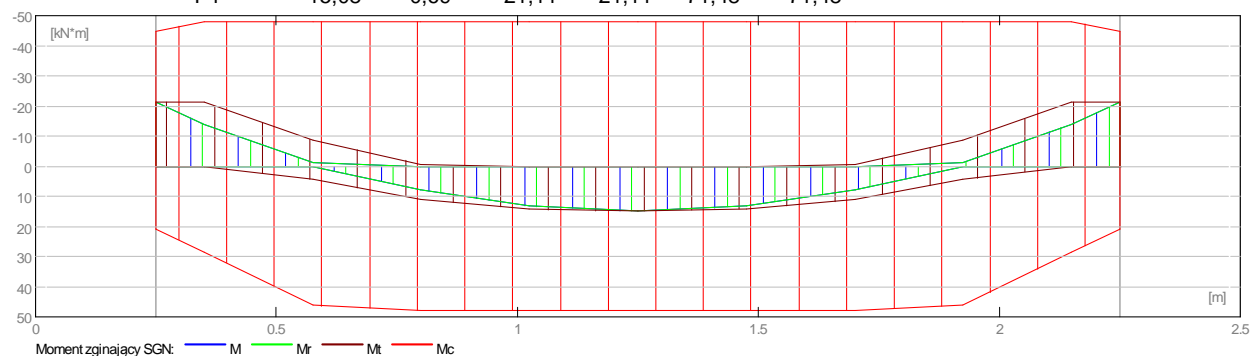
Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	3,36	-	-1,26
G2	-	69,75	-	-26,16
Obwiednia max:	-	80,42	-	-24,67
Obwiednia min:	-	65,80	-	-30,16

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	3,36	-	1,26
G2	-	69,75	-	26,16
Obwiednia max:	-	80,42	-	30,16
Obwiednia min:	-	65,80	-	24,67

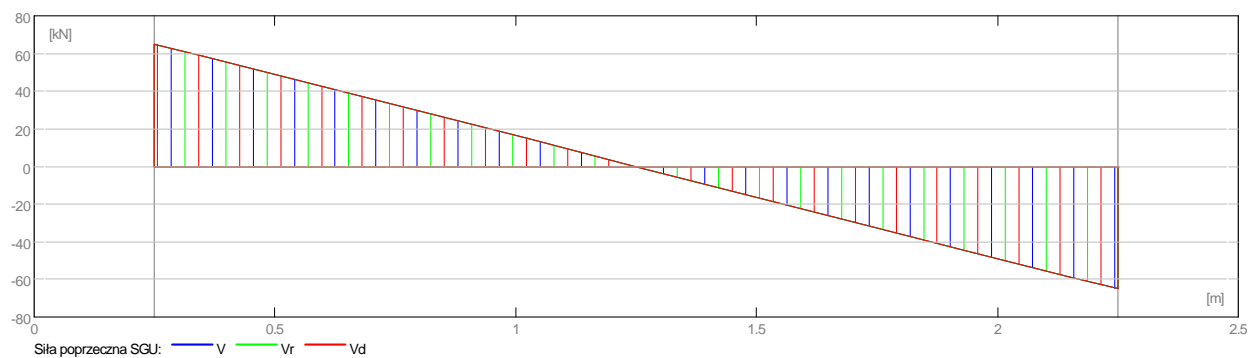
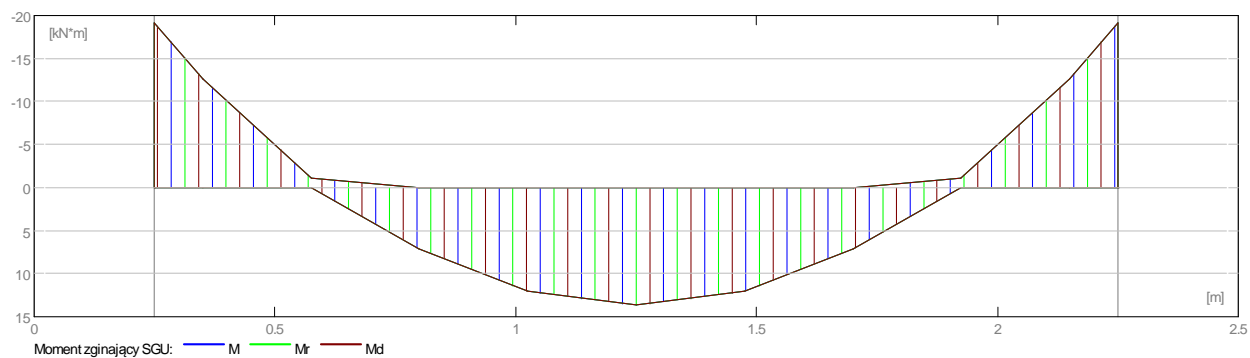
9.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	15,08	-0,69	-21,11	-21,11	71,48	-71,48



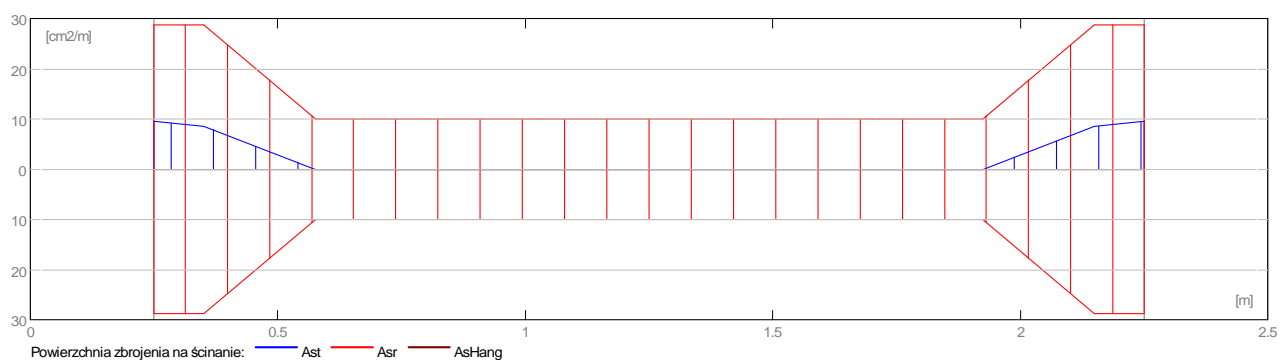
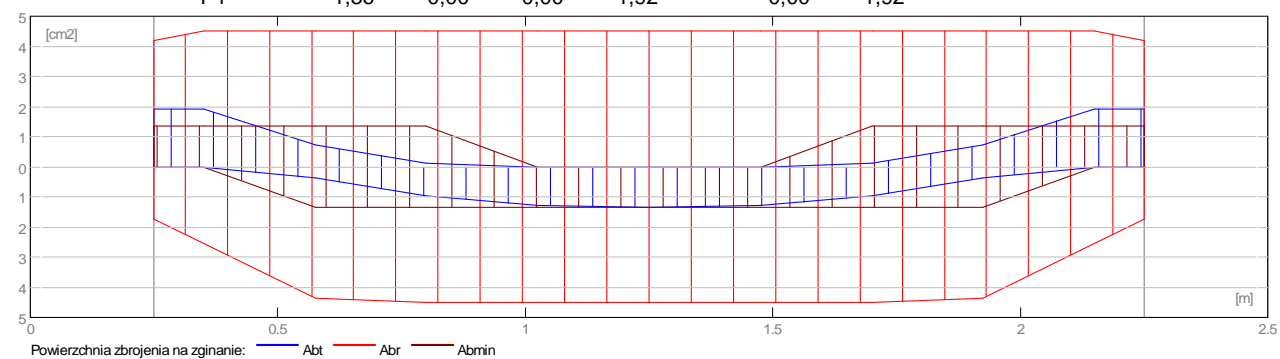
9.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	13,71	0,00	-19,19	-19,19	64,98	-64,98



9.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

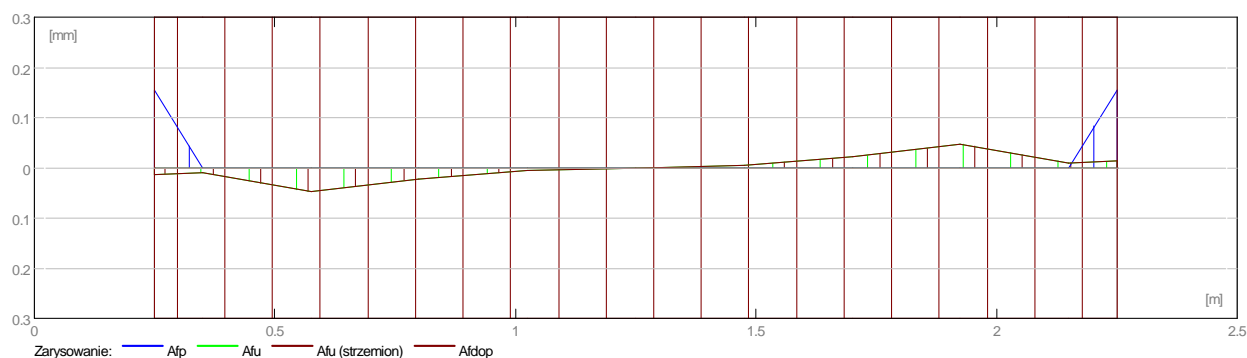
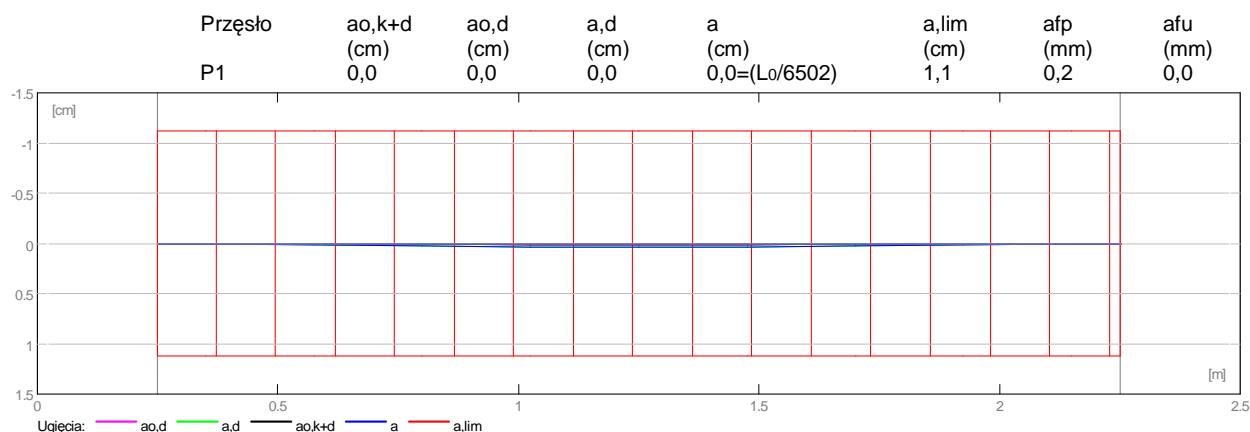
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,36	0,00	0,00	1,92	0,00	1,92



9.4.5 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



9.5 Zbrojenie:

9.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 12$ $l = 2,75$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 1,06$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 1,06$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

10 Belka: Belka B30

Ilość: 1

10.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

10.2 Geometria:

10.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	3,25	0,38
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,57$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,25 (m)			
		25,0 x 45,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

10.3 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)

10.4 Wyniki obliczeniowe:

10.4.1 Reakcje

Podpora V1

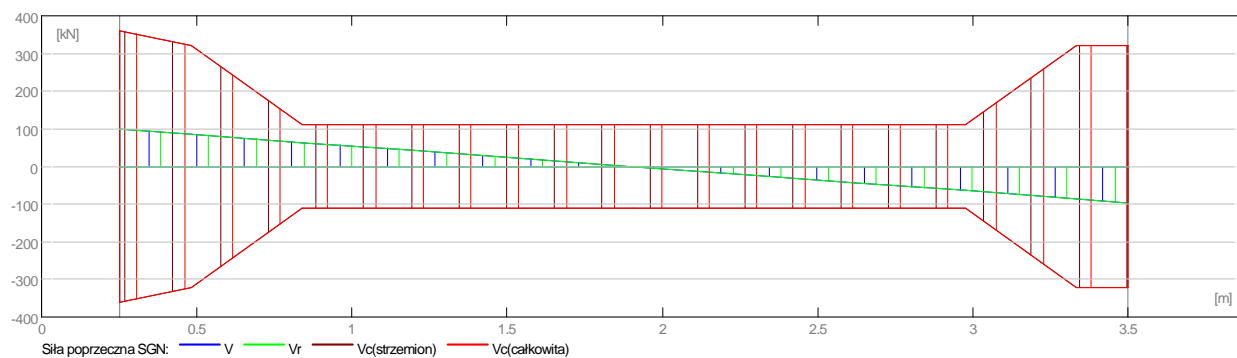
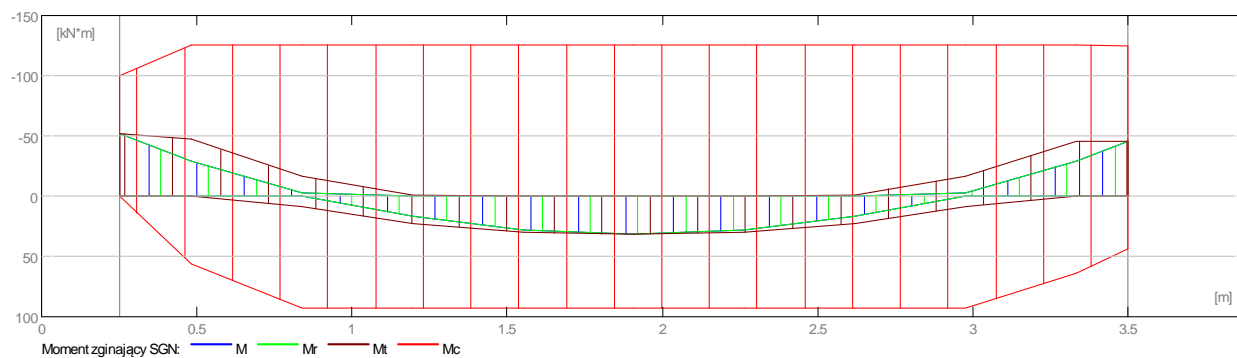
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,92	-	-2,92
G2	-	92,69	-	-55,07
Obwiednia max:	-	107,37	-	-52,20
Obwiednia min:	-	87,85	-	-63,80

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,92	-	2,92
G2	-	92,69	-	55,07
Obwiednia max:	-	107,37	-	63,80
Obwiednia min:	-	87,85	-	52,20

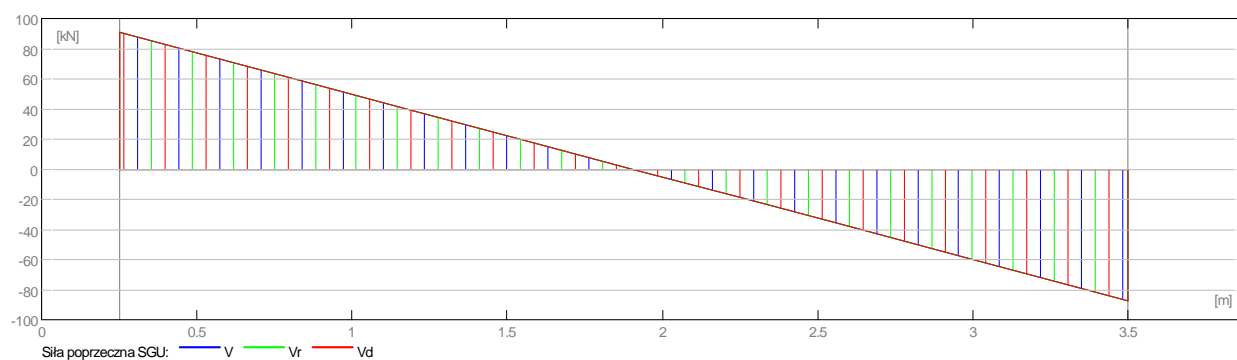
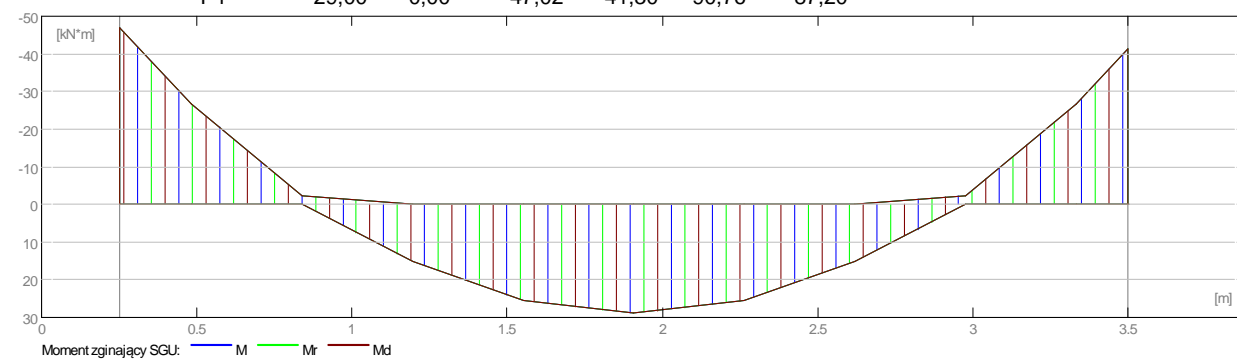
10.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	31,90	-1,30	-51,72	-45,44	99,84	-95,93



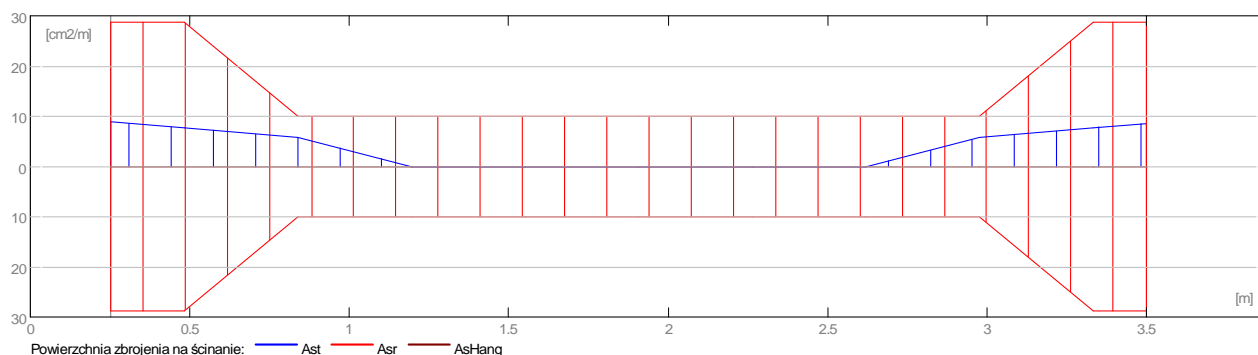
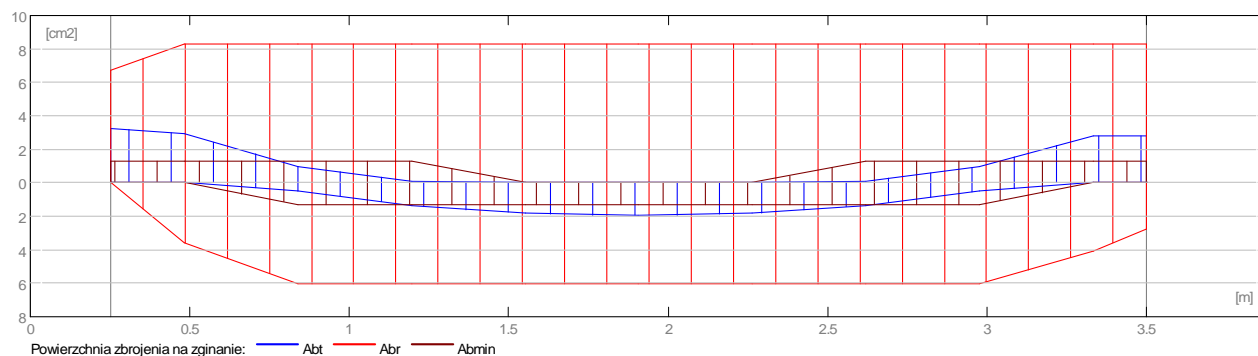
10.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	29,00	0,00	-47,02	-41,30	90,76	-87,20



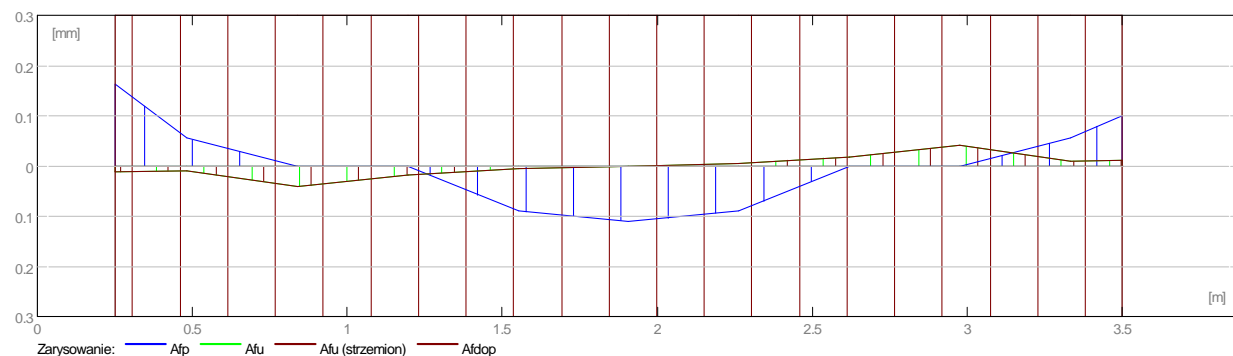
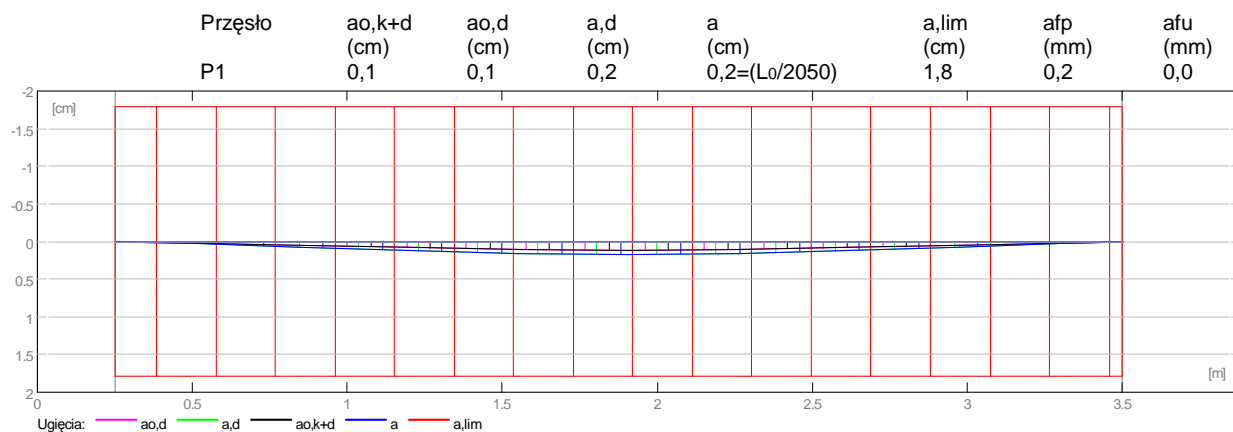
10.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,96	0,00	0,00	3,24	0,00	2,83



10.4.5 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



10.5 Zbrojenie:

10.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 3,50 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 3,79$ od 0,04 do 3,84
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 4,24$ od 0,04 do 3,84
2 $\phi 12$ $l = 4,13$ od 0,09 do 3,79

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 52 $\phi 8$ $l = 1,09$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 11*0,20 + 7*0,07$ (m)

szpilki 52 $\phi 8$ $l = 1,09$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 11*0,20 + 7*0,07$ (m)

11 Belka: Belka B31

Ilość: 2

11.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

11.2 Geometria:

11.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,25	2,00	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,00 (m)			
		38,0 x 35,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

11.3 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)

11.4 Wyniki obliczeniowe:

11.4.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

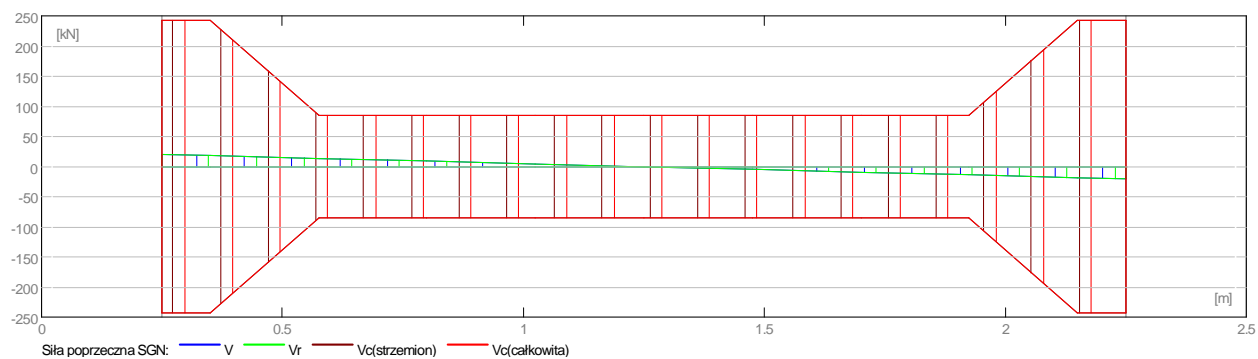
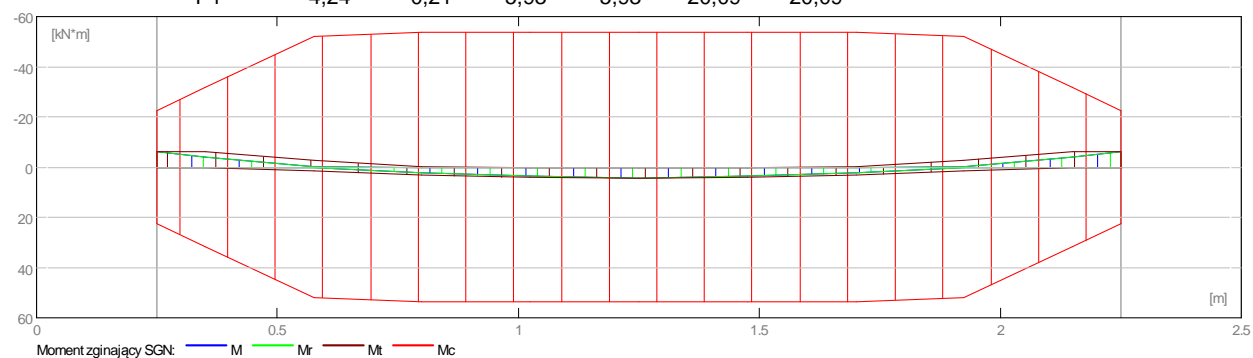
G1	-	3,67	-	-1,38
G2	-	16,88	-	-6,33
Obwiednia max:	-	22,60	-	-6,93
Obwiednia min:	-	18,49	-	-8,47

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	3,67	-	1,38
G2	-	16,88	-	6,33
Obwiednia max:	-	22,60	-	8,47
Obwiednia min:	-	18,49	-	6,93

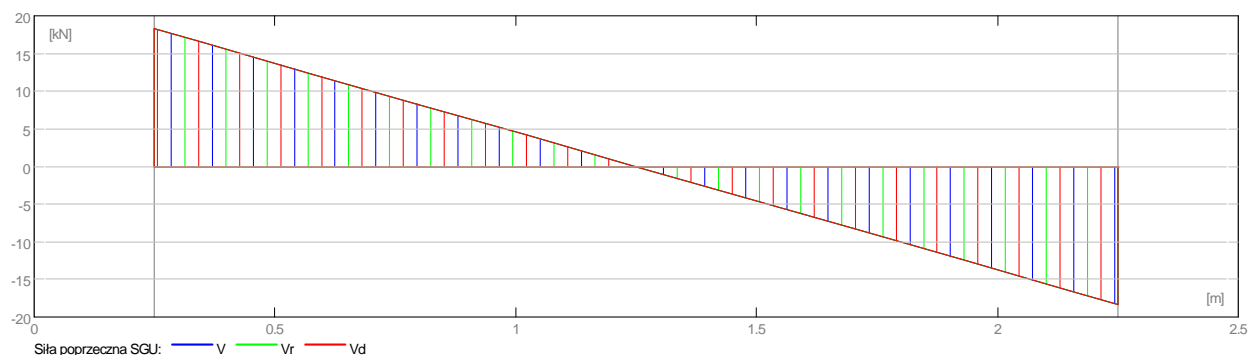
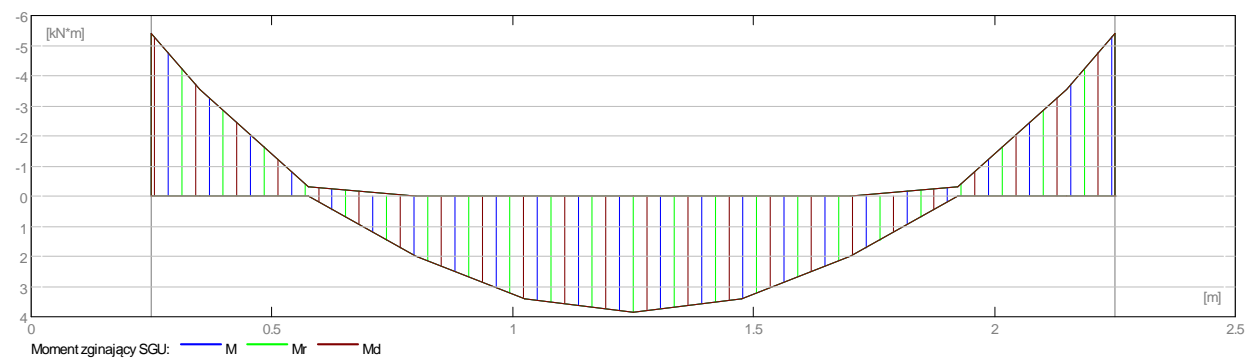
11.4.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	4,24	-0,21	-5,93	-5,93	20,09	-20,09



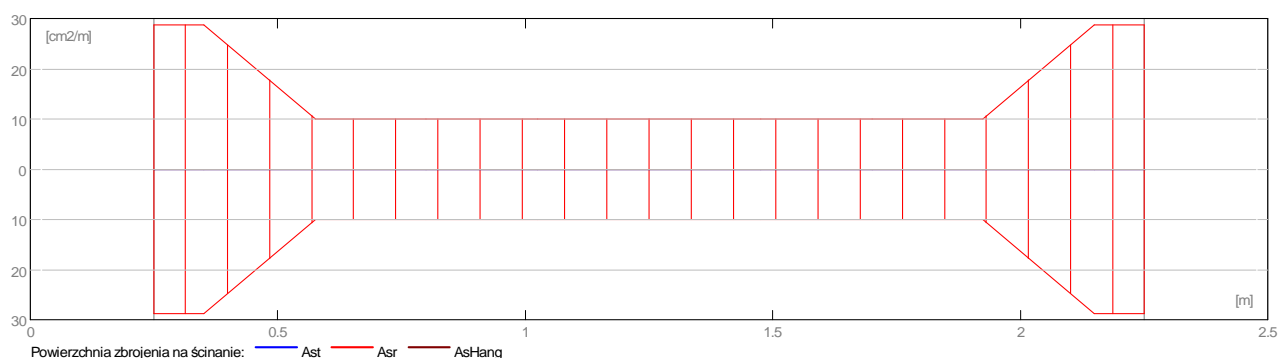
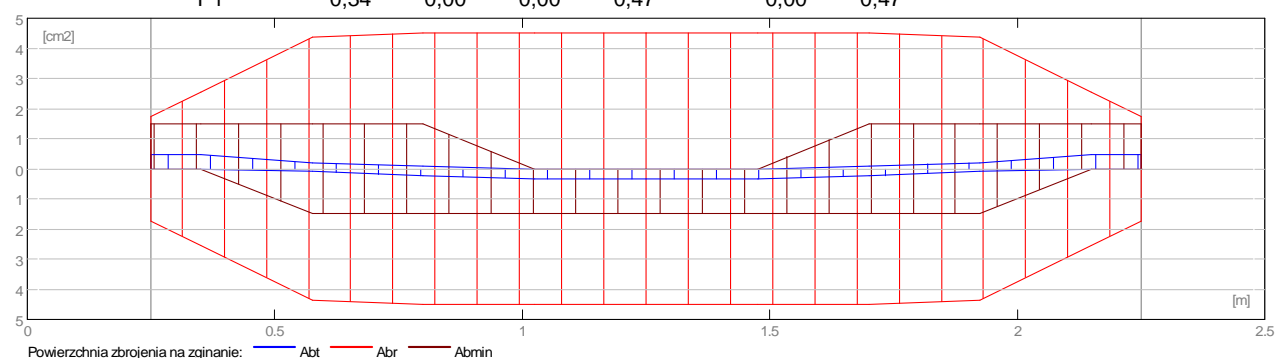
11.4.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	3,85	0,00	-5,39	-5,39	18,26	-18,26



11.4.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

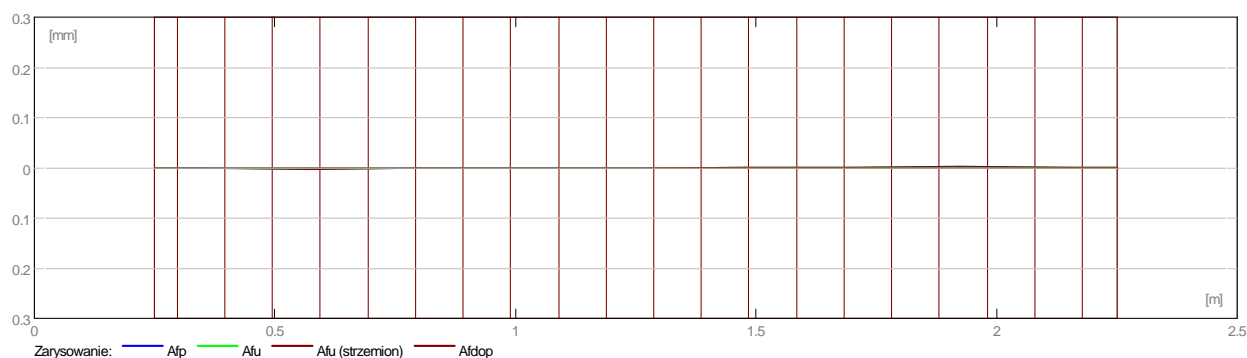
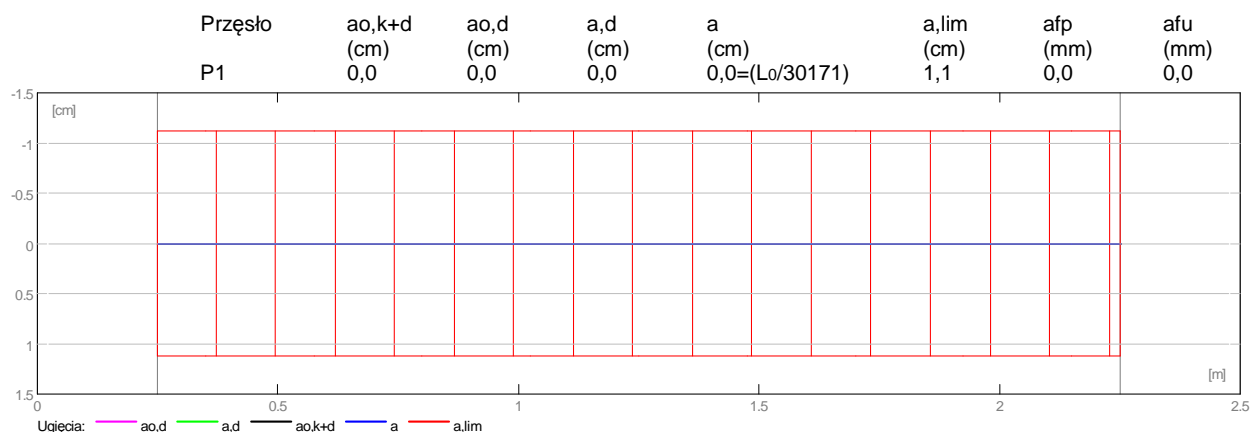
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,34	0,00	0,00	0,47	0,00	0,47



11.4.5 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



11.5 Zbrojenie:

11.5.1 P1 : Przęsło od 0,25 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
4 $\phi 12$ $l = 2,43$ od 0,04 do 2,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 32 $\phi 8$ $l = 1,12$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 32 $\phi 8$ $l = 1,12$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 7*0,20 + 4*0,07$ (m)

2 Belka: Belka B26 35x50

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,44	3,63	0,40
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,05$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,63 (m)			
		35,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	3,77	0,25
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,09$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 3,77 (m)			
		35,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

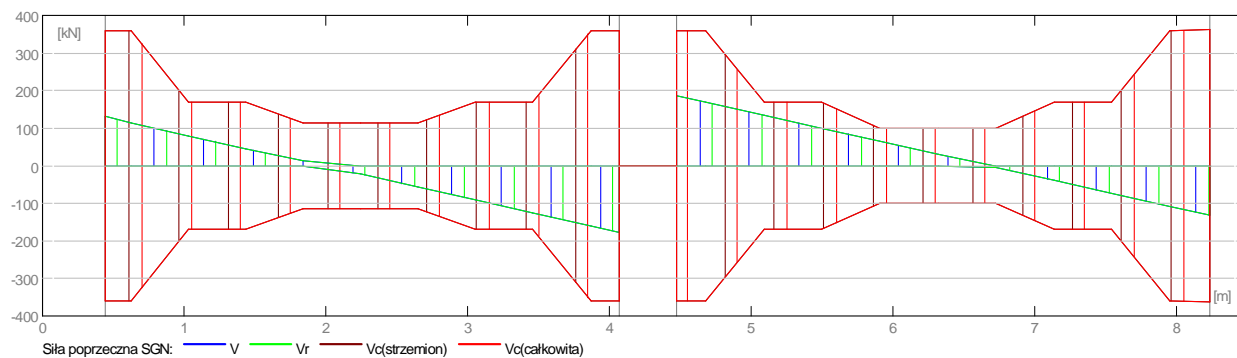
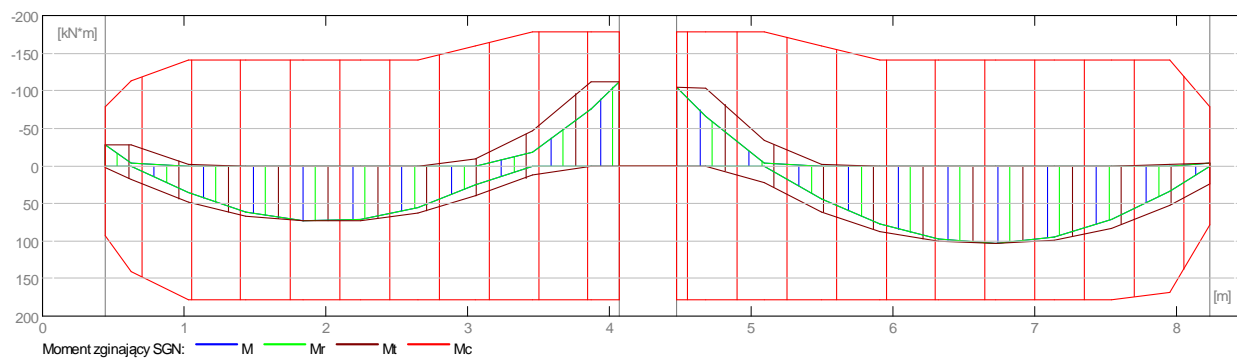
2.3 Opcje obliczeniowe:

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

2.4 Wyniki obliczeniowe:

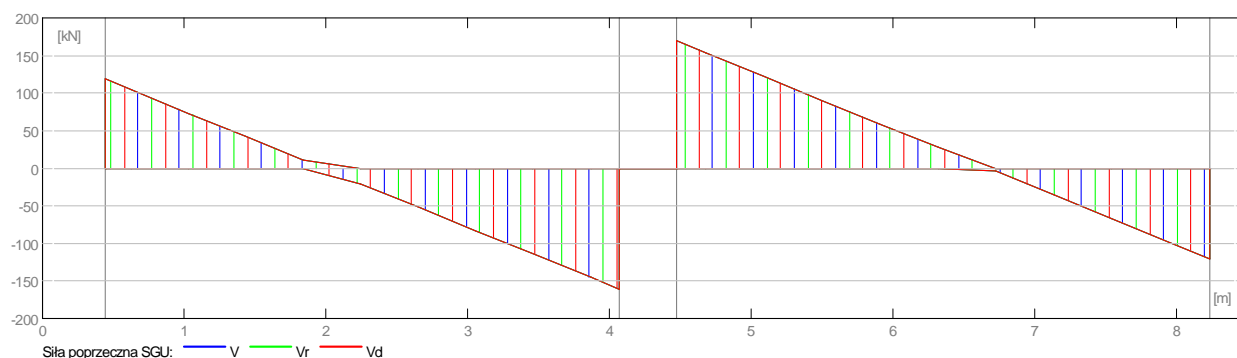
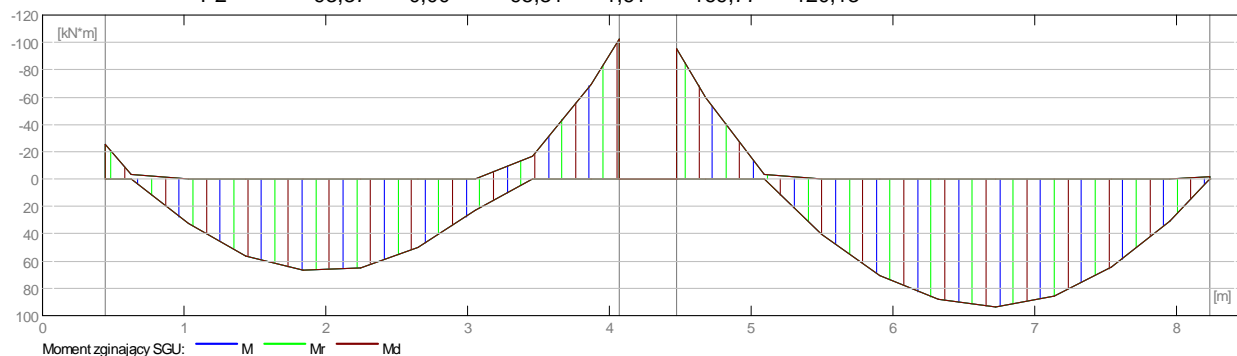
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	73,33	-9,31	-27,99	-112,59	130,43	-177,03
P2	102,71	-1,90	-104,84	24,26	186,75	-132,14



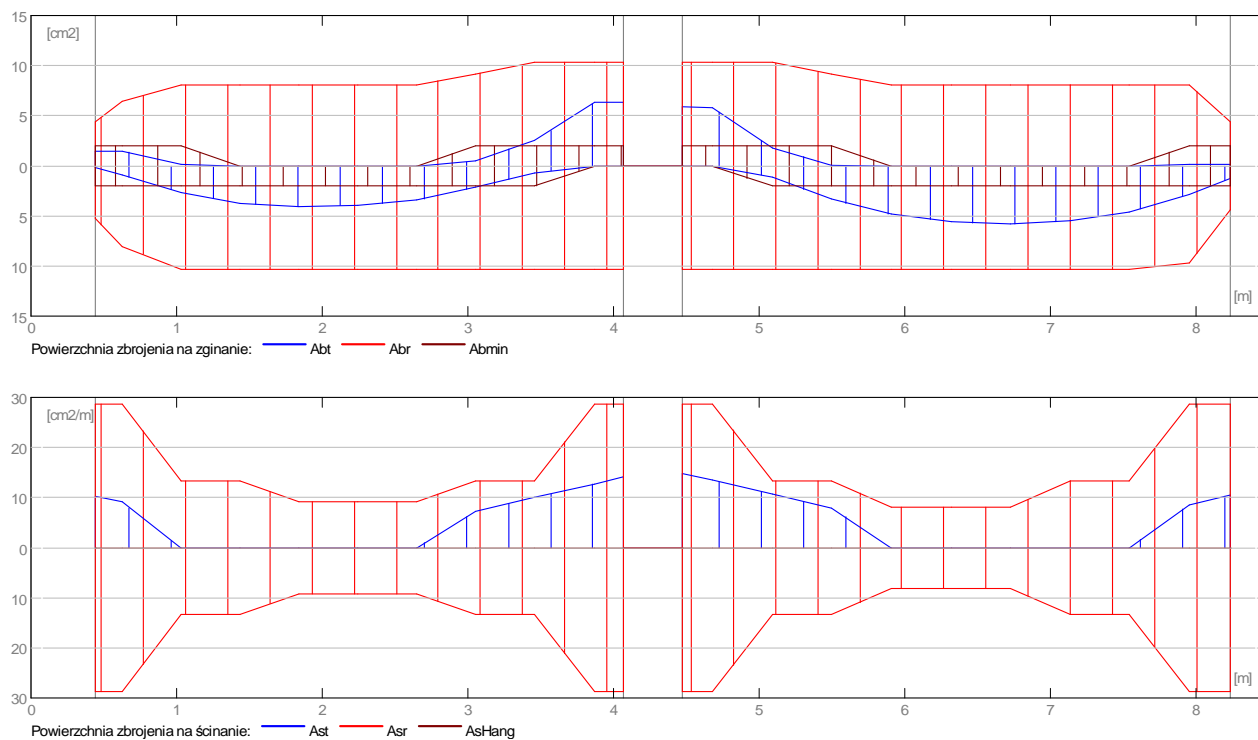
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	66,66	0,00	-25,45	-102,36	118,57	-160,94
P2	93,37	0,00	-95,31	-1,61	169,77	-120,13



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

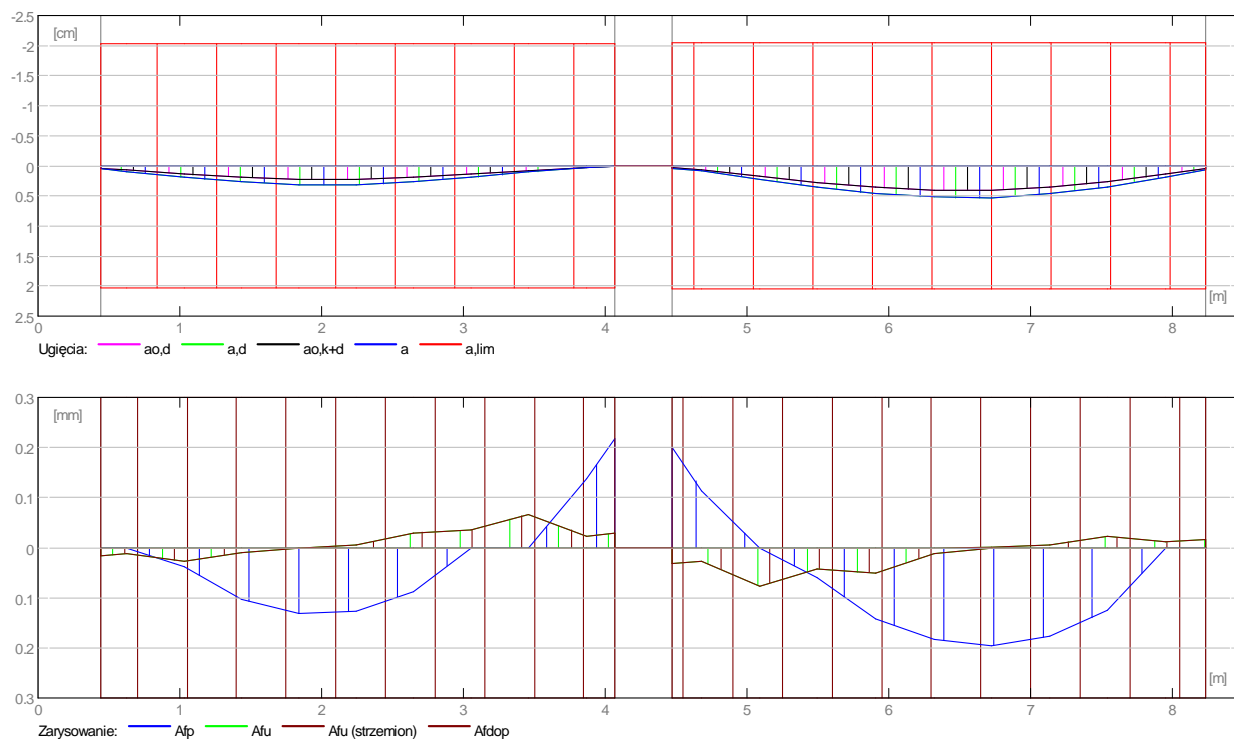
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	4,04	0,00	0,11	1,50	0,00	6,36
P2	5,77	0,00	0,00	5,89	1,30	0,19



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	0,2	0,2	0,3	0,3=(L ₀ /1306)	2,0	0,2	0,1
P2	0,4	0,4	0,5	0,5=(L ₀ /779)	2,0	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,44 do 4,07 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 8,51$ od 0,04 do 8,45

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 60 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 5*0,15 + 5*0,22 + 5*0,15 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 60 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 5*0,15 + 5*0,22 + 5*0,15 + 7*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 4,47 do 8,24 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
4 $\phi 16$ $l = 8,51$ od 0,04 do 8,45
2 $\phi 12$ $l = 8,14$ od 0,22 do 8,36
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
2 $\phi 12$ $l = 3,00$ od 2,78 do 5,77

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 60 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 5*0,15 + 5*0,25 + 5*0,15 + 7*0,07$ (m)
- szpilki 60 $\phi 8$ $l = 1,38$
 $e = 1*0,02 + 7*0,07 + 5*0,15 + 5*0,25 + 5*0,15 + 7*0,07$ (m)

2 Belka: Belka B27 35x57

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,38	4,92	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 5,23$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 4,92 (m)			
		35,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,25	2,48	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,80$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,48 (m)			
		35,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	6,73	0,25
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 7,05$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,73 (m)			
		35,0 x 57,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

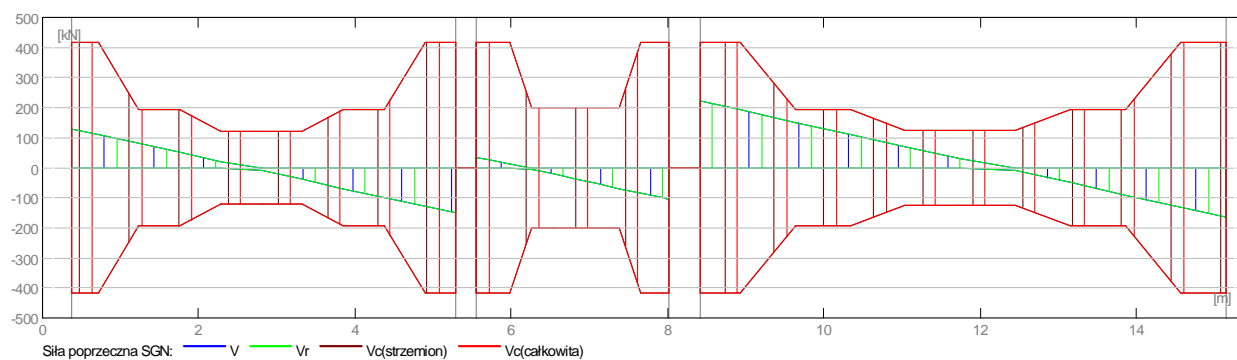
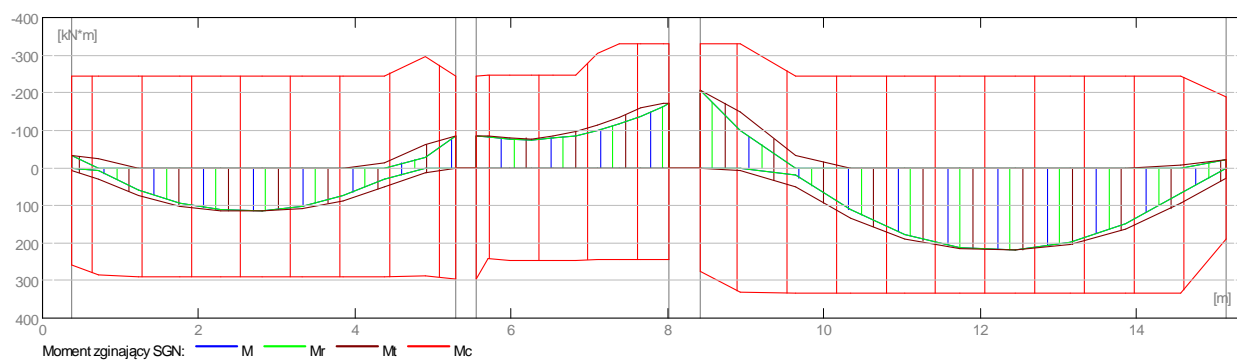
2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

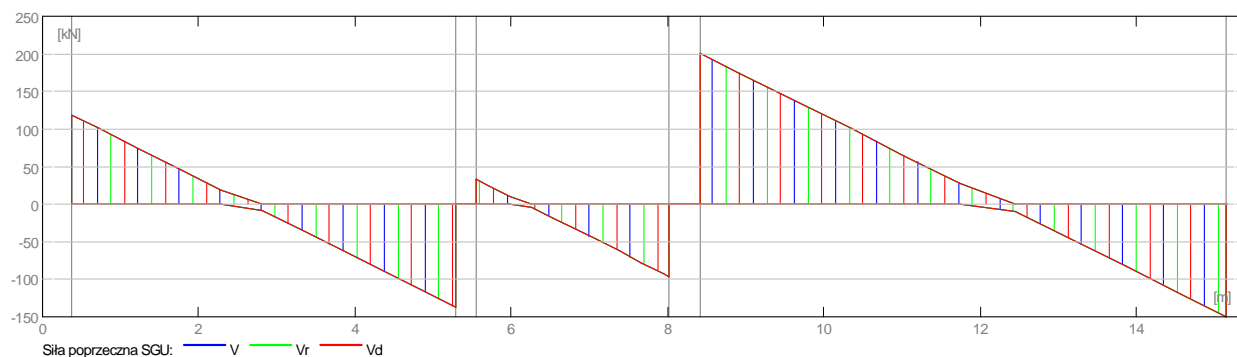
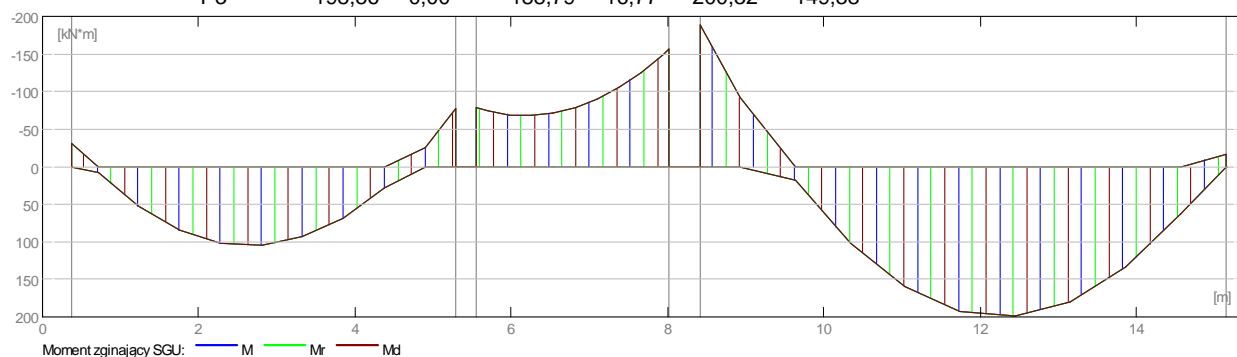
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	115,21	-0,00	-34,03	-85,42	129,92	-151,22
P2	0,00	-133,90	-86,61	-172,40	36,08	-105,49
P3	218,74	-0,00	-207,67	27,59	220,35	-164,32



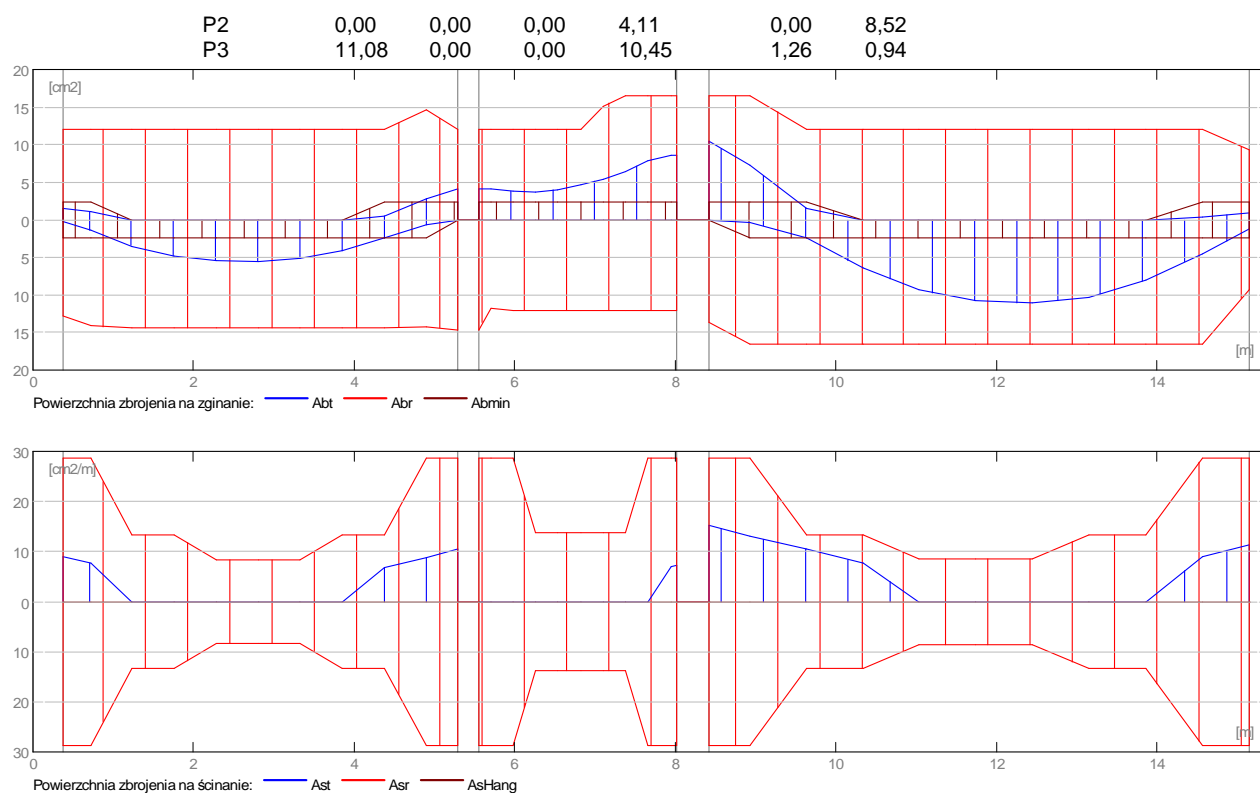
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	104,74	0,00	-30,43	-77,65	118,11	-137,47
P2	0,00	-105,59	-78,73	-156,73	32,80	-95,90
P3	198,86	0,00	-188,79	-16,77	200,32	-149,38



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

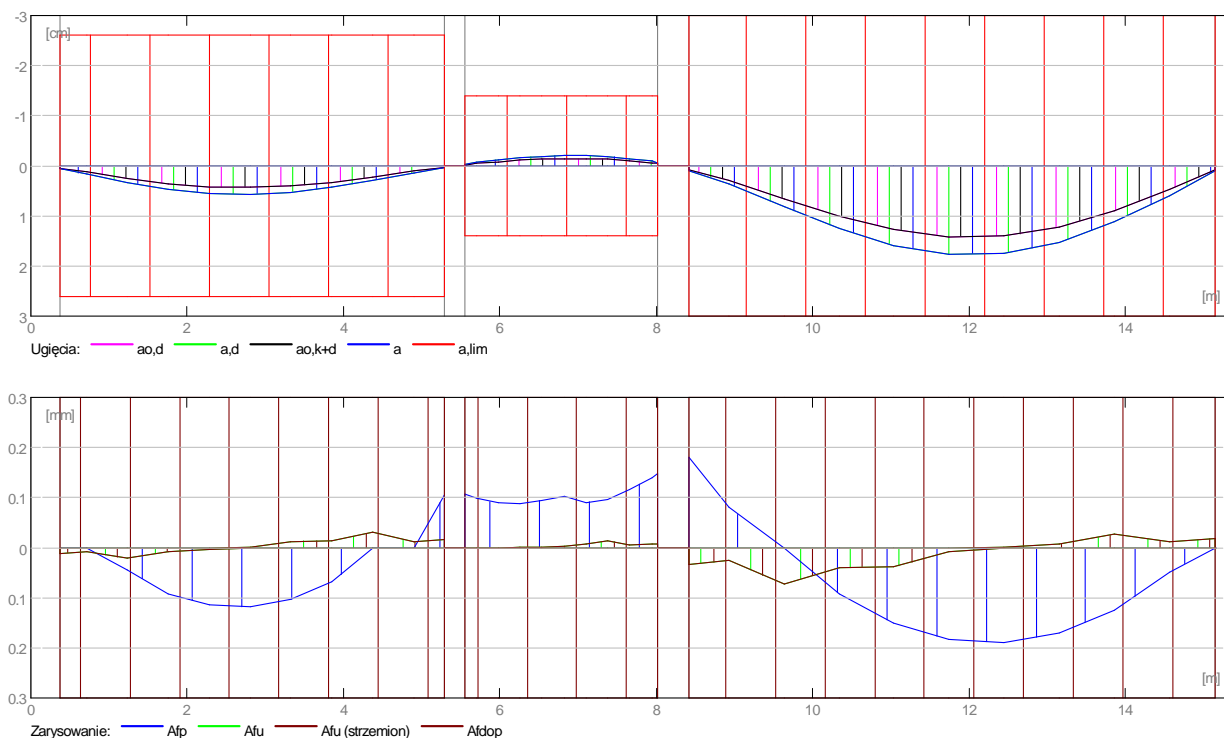
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	5,54	0,00	0,27	1,57	0,00	4,05



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	0,4	0,4	0,6	$0,6=(L_0/926)$	2,6	0,1	0,0
P2	-0,0	-0,0	-0,0	$-0,2=(L_0/1379)$	-1,4	0,1	0,0
P3	1,4	1,4	1,8	$1,8=(L_0/400)$	3,0	0,2	0,1



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,38 do 5,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 6 $\phi 16$ $l = 6,05$ od 0,04 do 5,87
 - 2 $\phi 12$ $l = 5,22$ od 0,20 do 5,42
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 6 $\phi 16$ $l = 5,53$ od 0,04 do 5,35

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 80 $\phi 8$ $l = 1,48$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 9 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,24 + 8 \cdot 0,15 + 9 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 80 $\phi 8$ $l = 1,48$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 9 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,24 + 8 \cdot 0,15 + 9 \cdot 0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 5,55 do 8,02 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 50 $\phi 8$ $l = 1,48$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)
 - szpilki 50 $\phi 8$ $l = 1,48$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 7 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,07$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 8,42 do 15,15 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 6 $\phi 16$ $l = 10,60$ od 4,98 do 15,36
 - 4 $\phi 12$ $l = 7,05$ od 8,23 do 15,27
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 6 $\phi 16$ $l = 11,12$ od 4,46 do 15,36
 - 4 $\phi 12$ $l = 3,00$ od 6,72 do 9,72

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
 - strzemiona 100 $\phi 8$ $l = 1,48$

$$e = 1 \cdot 0,02 + 10 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 10 \cdot 0,24 + 10 \cdot 0,15 + 9 \cdot 0,07 \text{ (m)}$$

szpilki $100\phi 8 \quad l = 1,48$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 10 \cdot 0,07 + 10 \cdot 0,15 + 10 \cdot 0,24 + 10 \cdot 0,15 + 9 \cdot 0,07 \text{ (m)}$

2 Belka: Belka B33

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65 \text{ (m)}$			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (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: $L_0 = 2,65 \text{ (m)}$			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65 \text{ (m)}$			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65 \text{ (m)}$			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (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)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	0,50	2,20	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,20 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.11	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	0,50	2,10	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,60$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,10 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			

Bez prawej płyty

2.2.12	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P12	Przęsło	0,50	2,20	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,20 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.13	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P13	Przęsło	0,50	2,10	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,60$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,10 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.14	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P14	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.15	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P15	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 27,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Opcje obliczeniowe:

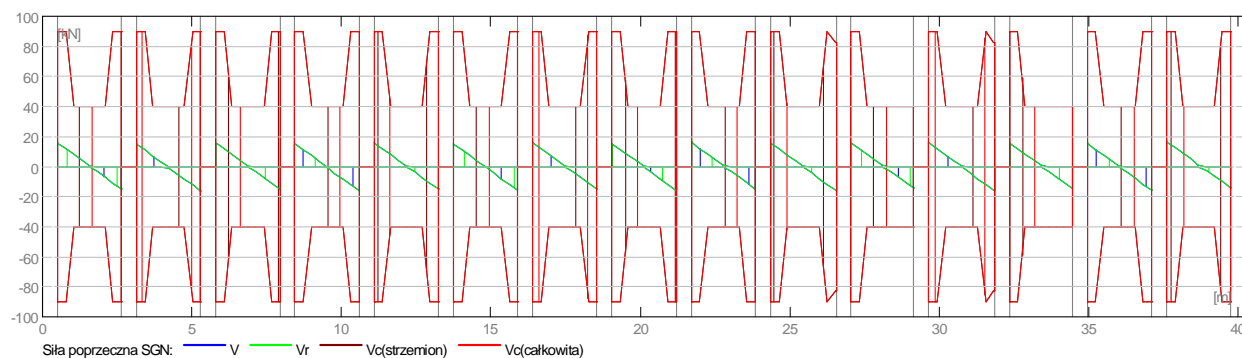
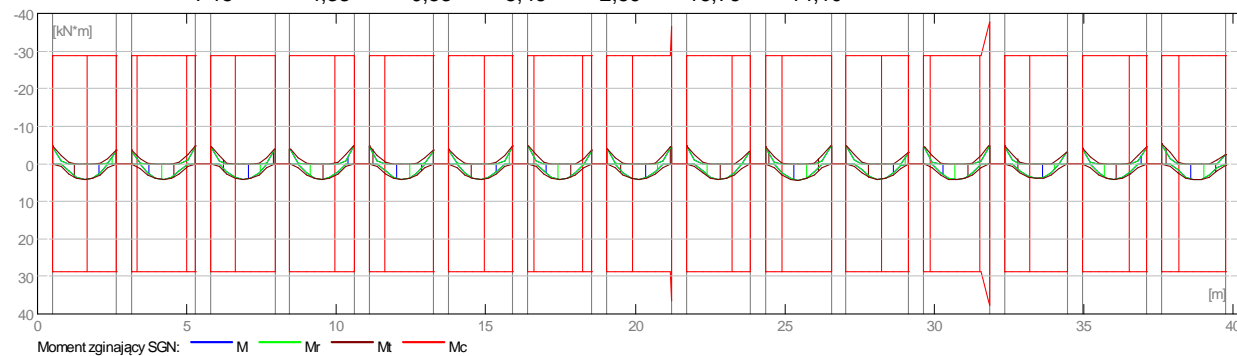
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

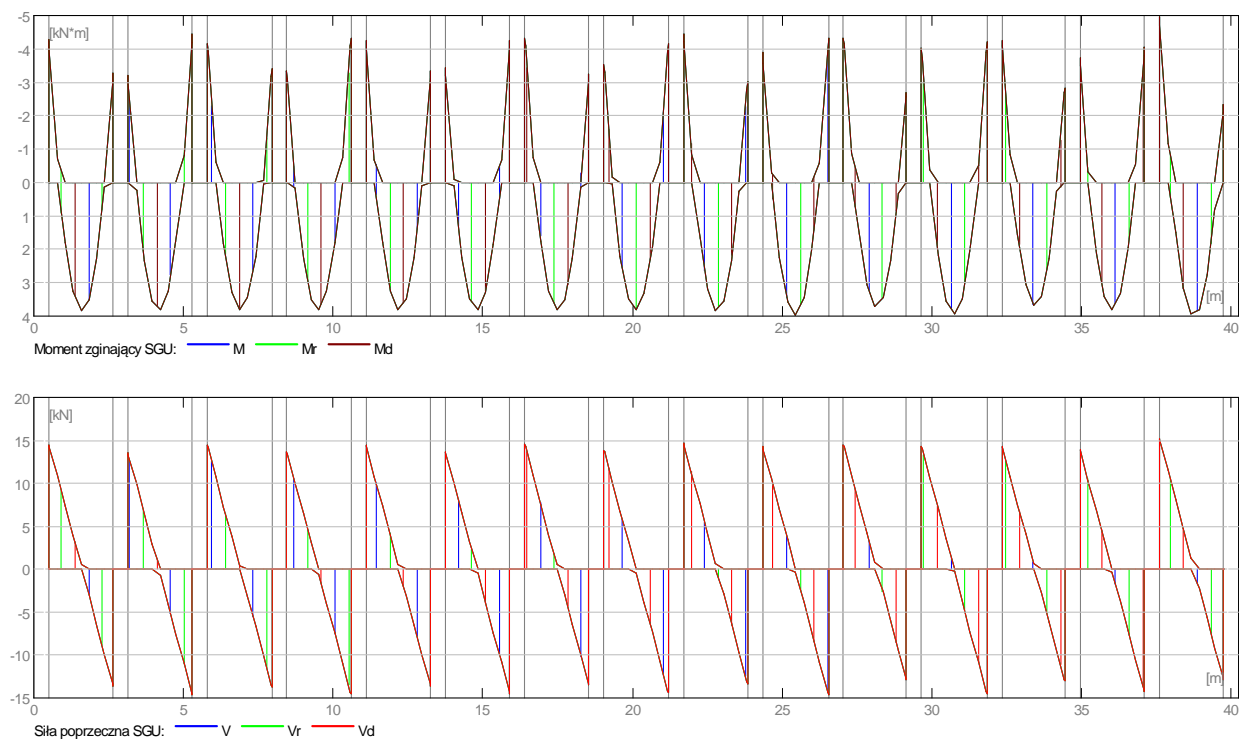
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	4,20	-0,32	-4,70	-3,67	15,94	-14,98
P2	4,20	-0,37	-3,63	-4,88	14,94	-16,10
P3	4,19	-0,28	-4,58	-3,81	15,82	-15,11
P4	4,20	-0,34	-3,76	-4,76	15,07	-15,99
P5	4,19	-0,31	-4,67	-3,71	15,91	-15,01
P6	4,20	-0,31	-3,87	-4,68	15,17	-15,91

P7	4,20	-0,33	-4,75	-3,60	15,98	-14,91
P8	4,20	-0,28	-4,01	-4,58	15,30	-15,82
P9	4,21	-0,38	-4,91	-3,35	16,13	-14,69
P10	4,35	-0,26	-4,41	-4,74	15,79	-16,09
P11	4,07	-0,41	-4,76	-2,97	15,88	-14,19
P12	4,33	-0,24	-4,58	-4,66	15,92	-16,00
P13	4,04	-0,38	-4,67	-3,12	15,78	-14,31
P14	4,18	-0,24	-4,24	-4,45	15,48	-15,69
P15	4,33	-0,53	-5,46	-2,59	16,76	-14,10



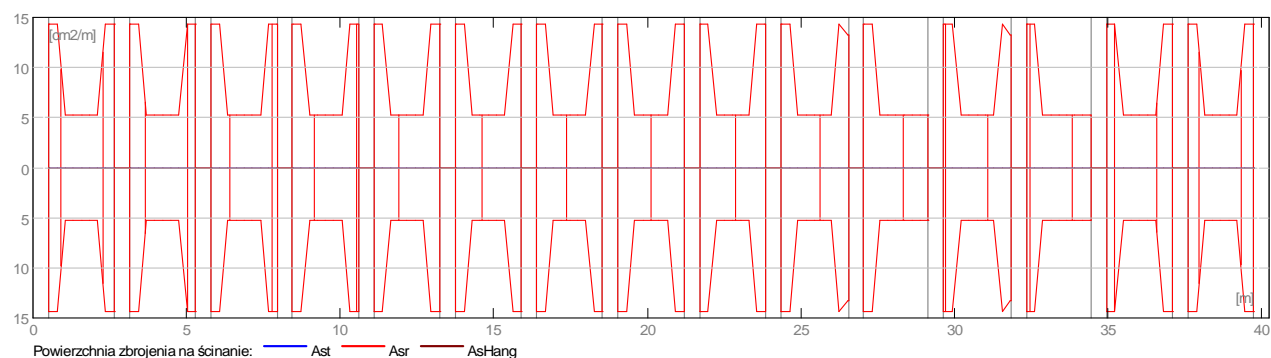
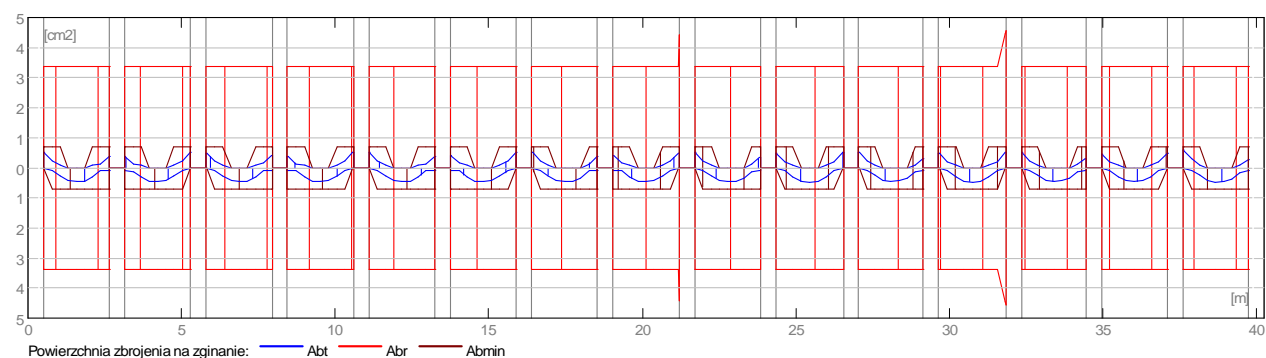
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	3,82	0,00	-4,27	-3,28	14,49	-13,57
P2	3,82	0,00	-3,22	-4,43	13,51	-14,64
P3	3,81	0,00	-4,16	-3,42	14,38	-13,69
P4	3,82	0,00	-3,34	-4,33	13,62	-14,54
P5	3,81	0,00	-4,25	-3,33	14,46	-13,61
P6	3,81	0,00	-3,44	-4,25	13,71	-14,46
P7	3,81	0,00	-4,32	-3,24	14,53	-13,52
P8	3,82	0,00	-3,55	-4,16	13,82	-14,38
P9	3,83	0,00	-4,46	-3,03	14,67	-13,34
P10	3,95	0,00	-3,89	-4,31	14,25	-14,63
P11	3,69	0,00	-4,32	-2,70	14,43	-12,90
P12	3,94	0,00	-4,04	-4,23	14,36	-14,55
P13	3,67	0,00	-4,25	-2,82	14,35	-12,99
P14	3,80	0,00	-3,74	-4,04	13,97	-14,26
P15	3,93	0,00	-4,96	-2,33	15,23	-12,79



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

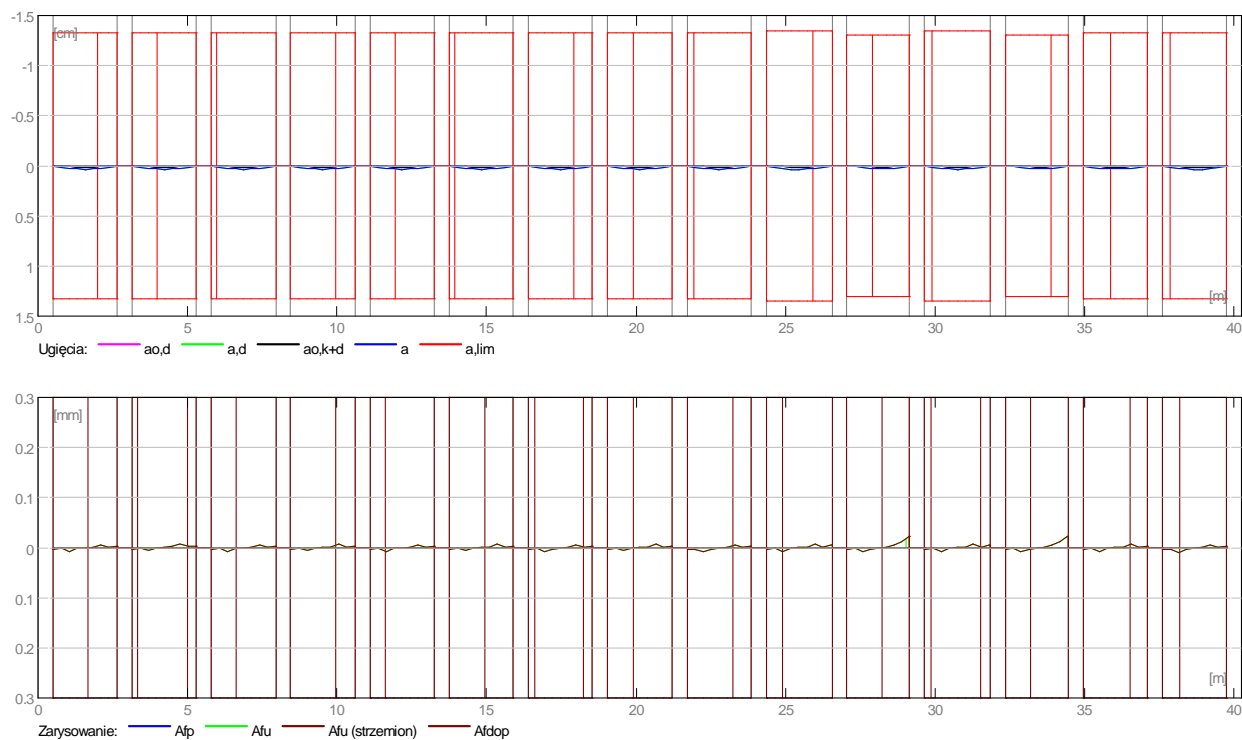
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,46	0,00	0,00	0,52	0,10	0,38
P2	0,46	0,00	0,10	0,38	0,00	0,54
P3	0,46	0,00	0,00	0,50	0,11	0,40
P4	0,46	0,00	0,10	0,39	0,00	0,52
P5	0,46	0,00	0,00	0,51	0,10	0,39
P6	0,46	0,00	0,11	0,41	0,00	0,51
P7	0,46	0,00	0,00	0,52	0,10	0,37
P8	0,46	0,00	0,11	0,42	0,00	0,50
P9	0,46	0,00	0,00	0,54	0,10	0,35
P10	0,48	0,00	0,00	0,48	0,00	0,52
P11	0,45	0,00	0,00	0,52	0,10	0,30
P12	0,48	0,00	0,00	0,50	0,00	0,51
P13	0,44	0,00	0,00	0,51	0,10	0,32
P14	0,46	0,00	0,00	0,46	0,00	0,49
P15	0,47	0,00	0,00	0,60	0,10	0,26



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	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8037)	1,3	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8043)	1,3	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8073)	1,3	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8058)	1,3	0,0	0,0
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8074)	1,3	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8061)	1,3	0,0	0,0
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8062)	1,3	0,0	0,0
P8	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8043)	1,3	0,0	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8006)	1,3	0,0	0,0
P10	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/7663)	1,4	0,0	0,0
P11	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8439)	1,3	0,0	0,0
P12	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/7754)	1,4	0,0	0,0
P13	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8541)	1,3	0,0	0,0
P14	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/8162)	1,3	0,0	0,0
P15	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/7584)	1,3	0,0	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 2,65 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,31$ od 0,04 do 11,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 3,15 do 5,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,31$ od 0,04 do 11,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 5,80 do 7,95 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 8,45 do 10,60 (m)

Zbrojenie podłużne:**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.5 P5 : Przęsło od 11,10 do 13,25 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 10,44 do 21,83

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.6 P6 : Przęsło od 13,75 do 15,90 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 10,44 do 21,83

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.7 P7 : Przęsło od 16,40 do 18,55 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.8 P8 : Przęsło od 19,05 do 21,20 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.9 P9 : Przęsło od 21,70 do 23,85 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.10 P10 : Przęsło od 24,35 do 26,55 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 21,03 do 32,43
- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 21,03 do 32,43

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.11 P11 : Przęsło od 27,05 do 29,15 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.12 P12 : Przęsło od 29,65 do 31,85 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.13 P13 : Przęsło od 32,35 do 34,45 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.14 P14 : Przęsło od 34,95 do 37,10 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,67$ od 31,66 do 40,21

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.15 P15 : Przęsło od 37,60 do 39,75 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,67$ od 31,66 do 40,21

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 4 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,19 + 4 \cdot 0,07$ (m)
- szpilki 17 $\phi 8$ $l = 0,90$
 $e = 1 \cdot 0,02 + 4 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,19 + 4 \cdot 0,07$ (m)

2 Belka: Belka B34**Ilość: 1****2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 73,0 (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)			
		25,0 x 73,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 73,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,15 (m)			
		25,0 x 73,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.2.5	Przęsło	Pozycja	PI (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) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.6	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P6	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.7	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P7	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.8	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P8	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.9	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P9	Przęsło	0,50	2,15	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.10	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P10	Przęsło	0,50	2,20	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,20 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.11	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P11	Przęsło	0,50	2,10	0,50
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,60$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 2,10 (m)			

			25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty		
2.2.12	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P12	Przęsło	0,50	2,20	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,70$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,20 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.13	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P13	Przęsło	0,50	2,10	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,60$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,10 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.14	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P14	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
2.2.15	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P15	Przęsło	0,50	2,15	0,50
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,65$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 2,15 (m) 25,0 x 73,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			

2.3 Opcje obliczeniowe:

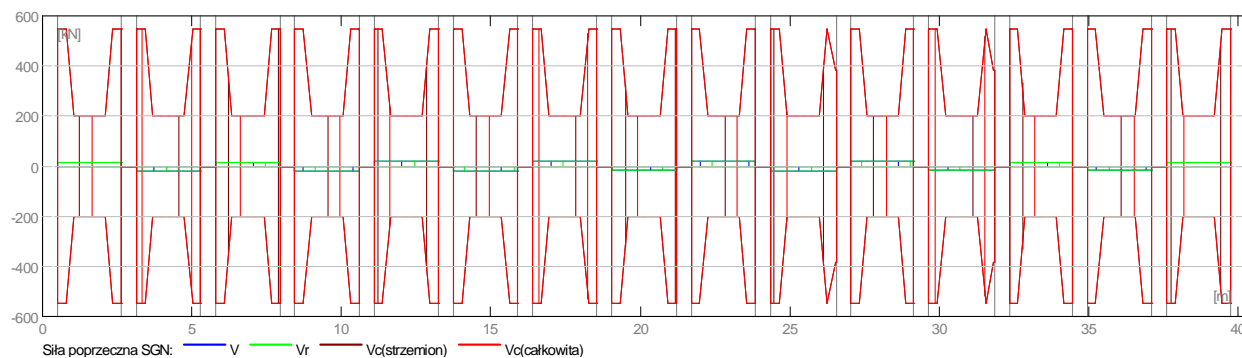
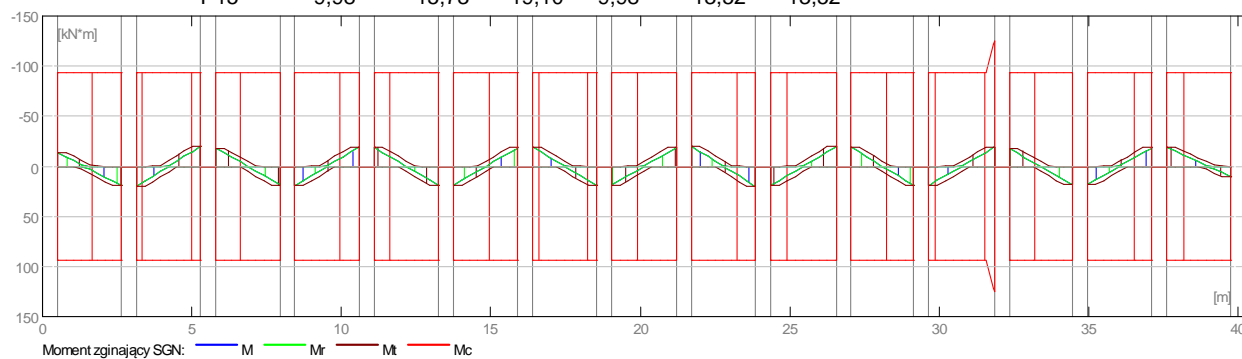
- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

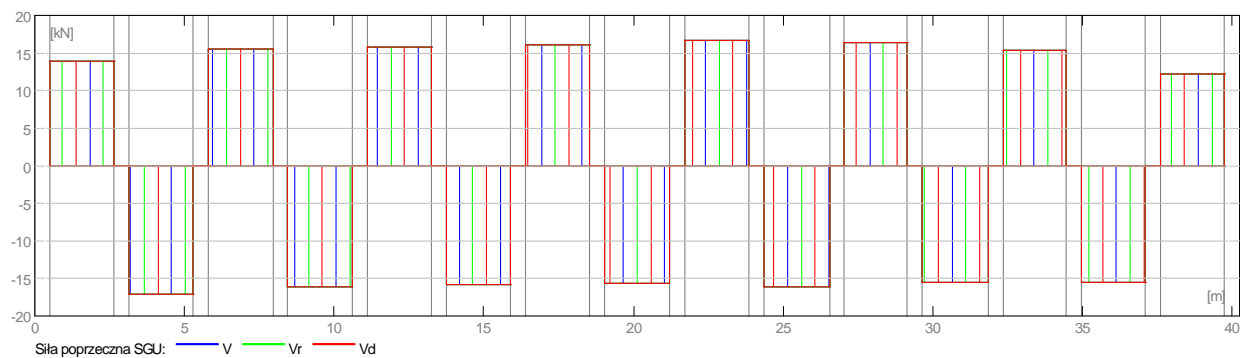
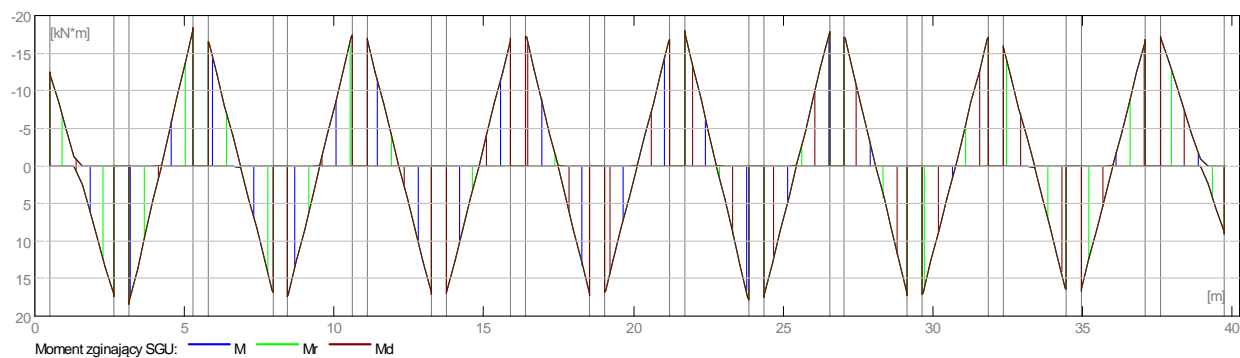
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	19,24	-10,01	-13,85	19,24	15,39	15,39
P2	20,33	-15,57	20,33	-20,28	-18,89	-18,89
P3	18,62	-14,06	-18,35	18,62	17,20	17,20

P4	19,15	-14,71	19,15	-19,15	-17,81	-17,81
P5	18,94	-14,49	-18,88	18,94	17,59	17,59
P6	18,80	-14,32	18,80	-18,66	-17,42	-17,42
P7	19,13	-14,77	-19,22	19,13	17,84	17,84
P8	18,56	-14,23	18,56	-18,53	-17,25	-17,25
P9	19,82	-15,37	-19,98	19,82	18,51	18,51
P10	19,42	-14,98	19,42	-19,68	-17,77	-17,77
P11	19,08	-14,75	-19,00	19,08	18,13	18,13
P12	18,99	-14,36	18,99	-18,92	-17,23	-17,23
P13	18,11	-13,65	-17,64	18,11	17,03	17,03
P14	18,37	-14,27	18,37	-18,53	-17,12	-17,12
P15	9,98	-15,73	-19,10	9,98	13,52	13,52



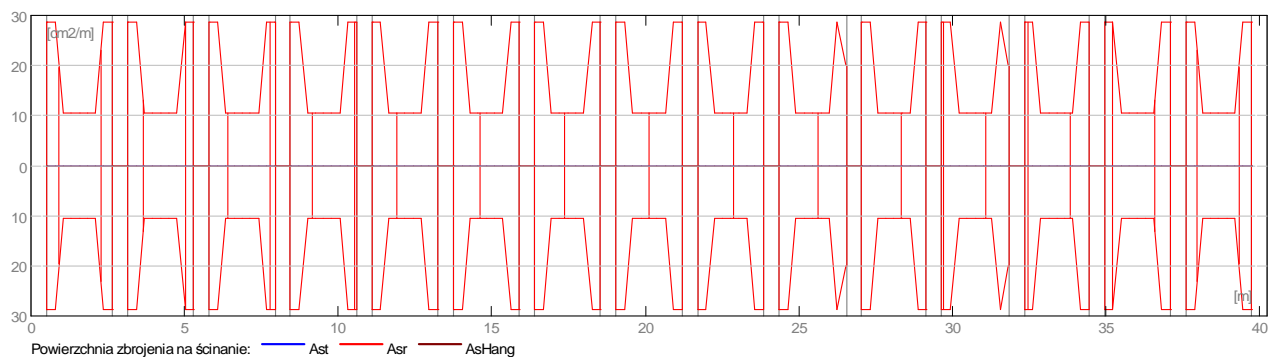
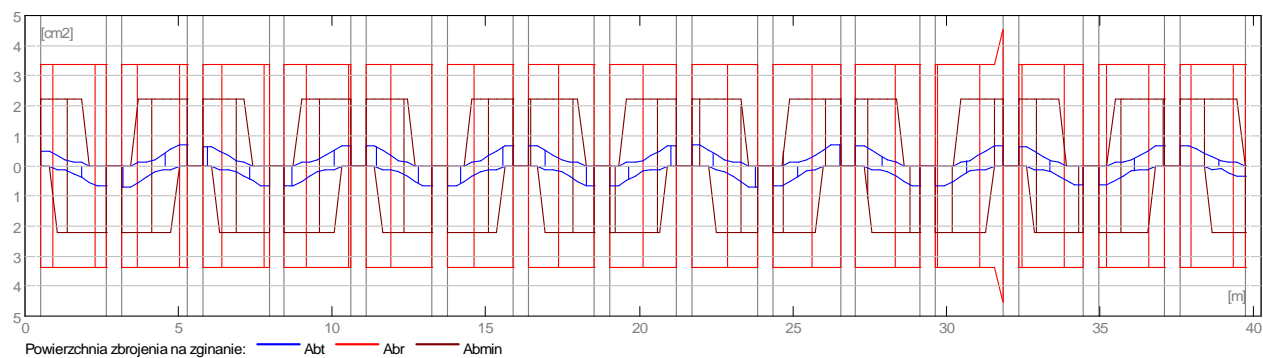
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	17,35	-4,90	-12,46	17,35	13,87	13,87
P2	18,41	-9,05	18,41	-18,38	-17,11	-17,11
P3	16,79	-8,08	-16,52	16,79	15,50	15,50
P4	17,35	-8,57	17,35	-17,38	-16,15	-16,15
P5	17,07	-8,36	-16,99	17,07	15,84	15,84
P6	17,04	-8,33	17,04	-16,94	-15,81	-15,81
P7	17,23	-8,53	-17,28	17,23	16,05	16,05
P8	16,84	-8,31	16,84	-16,83	-15,66	-15,66
P9	17,83	-8,88	-17,95	17,83	16,64	16,64
P10	17,56	-8,78	17,56	-17,78	-16,06	-16,06
P11	17,20	-8,47	-17,13	17,20	16,35	16,35
P12	17,17	-8,39	17,17	-17,11	-15,58	-15,58
P13	16,34	-7,80	-15,95	16,34	15,38	15,38
P14	16,66	-8,38	16,66	-16,84	-15,55	-15,55
P15	8,97	-10,60	-17,24	8,97	12,19	12,19



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

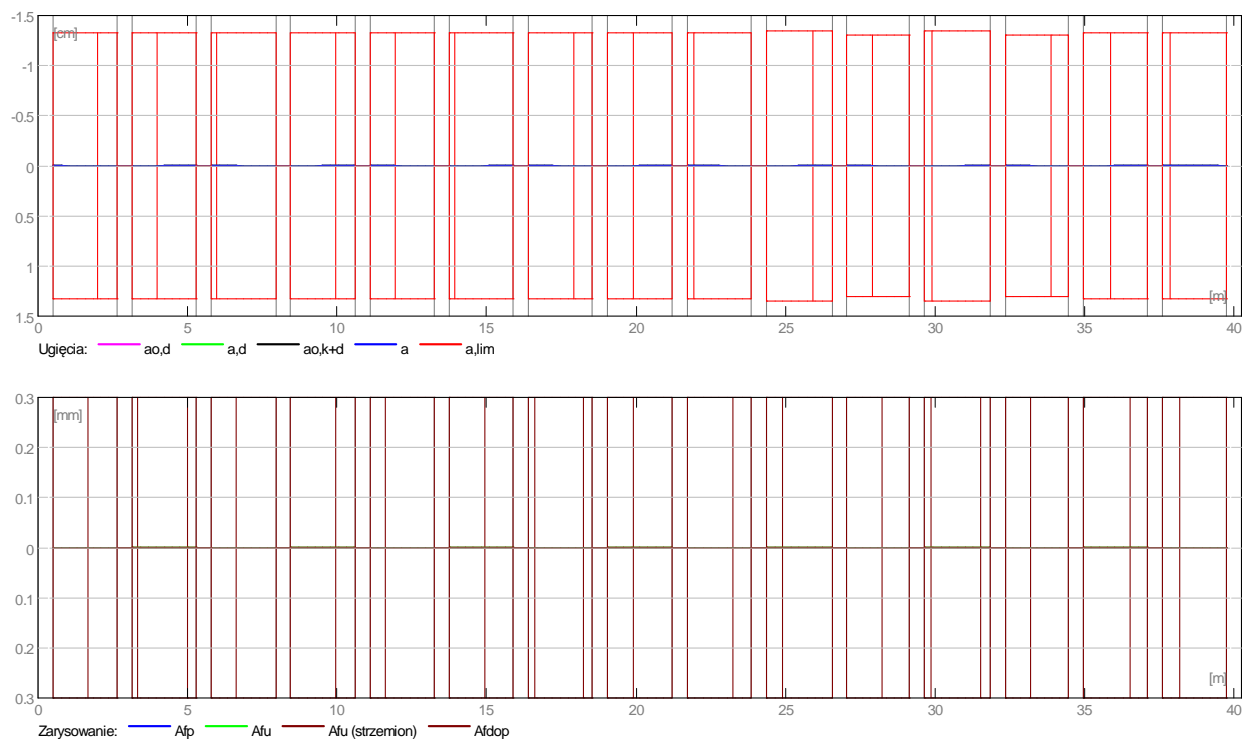
Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,68	0,00	0,00	0,49	0,68	0,00
P2	0,72	0,00	0,72	0,00	0,00	0,71
P3	0,66	0,00	0,00	0,65	0,66	0,00
P4	0,67	0,00	0,67	0,00	0,00	0,67
P5	0,67	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00
P6	0,66	0,00	0,66	0,00	0,00	0,66
P7	0,67	0,00	0,00	0,68	0,67	0,00
P8	0,65	0,00	0,65	0,00	0,00	0,65
P9	0,70	0,00	0,00	0,70	0,70	0,00
P10	0,68	0,00	0,68	0,00	0,00	0,69
P11	0,67	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00
P12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,00	0,67
P13	0,64	0,00	0,00	0,62	0,64	0,00
P14	0,65	0,00	0,65	0,00	0,00	0,65
P15	0,35	0,00	0,00	0,67	0,35	0,00



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	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/68784)	1,3	0,0	0,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/97269)	1,3	0,0	0,0
P3	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/104340)	1,3	0,0	0,0
P4	0,0	0,0	0,0	-0,0=(Lo/103057)	-1,3	0,0	0,0
P5	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/104421)	1,3	0,0	0,0
P6	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/104492)	1,3	0,0	0,0
P7	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/104642)	1,3	0,0	0,0
P8	0,0	0,0	0,0	-0,0=(Lo/106035)	-1,3	0,0	0,0
P9	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/101677)	1,3	0,0	0,0
P10	0,0	0,0	0,0	-0,0=(Lo/99560)	-1,3	0,0	0,0
P11	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/105260)	1,3	0,0	0,0
P12	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/102429)	1,4	0,0	0,0
P13	0,0	0,0	0,0	0,0=(Lo/107430)	1,3	0,0	0,0
P14	0,0	0,0	0,0	-0,0=(Lo/103860)	-1,3	0,0	0,0
P15	0,0	0,0	0,0	-0,0=(Lo/54254)	-1,3	0,0	0,0



2.5 Zbrojenie:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,50 do 2,65 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,53$ od 0,04 do 11,25

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.2 P2 : Przęsło od 3,15 do 5,30 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,53$ od 0,04 do 11,25

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.3 P3 : Przęsło od 5,80 do 7,95 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.4 P4 : Przęsło od 8,45 do 10,60 (m)

Zbrojenie podłużne:**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.5 P5 : Przęsło od 11,10 do 13,25 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 10,45 do 21,85

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.6 P6 : Przęsło od 13,75 do 15,90 (m)**Zbrojenie podłużne:**

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 10,45 do 21,85

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.7 P7 : Przęsło od 16,40 do 18,55 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.8 P8 : Przęsło od 19,05 do 21,20 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.9 P9 : Przęsło od 21,70 do 23,85 (m)**Zbrojenie podłużne:****Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.10 P10 : Przęsło od 24,35 do 26,55 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 21,06 do 32,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.11 P11 : Przęsło od 27,05 do 29,15 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 11,40$ od 21,06 do 32,46

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.12 P12 : Przęsło od 29,65 do 31,85 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.13 P13 : Przęsło od 32,35 do 34,45 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.14 P14 : Przęsło od 34,95 do 37,10 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,87$ od 31,66 do 40,21

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2.5.15 P15 : Przęsło od 37,60 do 39,75 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIIN (B500SP))
3 $\phi 12$ $l = 8,87$ od 31,66 do 40,21

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-II (St50B))
strzemiona 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)
- szpilki 34 $\phi 8$ $l = 1,65$
 $e = 1*0,02 + 4*0,07 + 8*0,19 + 4*0,07$ (m)

2 Słup: Słup S15 Ilość: 9

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	44,0 x 60,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 8,68 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,25 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,26 (m ²)
2.2.7	Icy	= 792000,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 425920,0 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 55,0 (cm)
2.2.10	dz	= 39,0 (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: WIATR Z LEWEJ (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = 492,85 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -1,76 \text{ (kN*m)} \quad M_{Sdz} = 156,32 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{Sd} = 492,85 \text{ (kN)} \quad N_{Sd} \cdot e_{totz} = -11,62 \text{ (kN*m)} \quad N_{Sd} \cdot e_{toty} = 163,55 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -0,4 (cm)	31,7 (cm)
niezamierzony	ea: -2,0 (cm)	1,5 (cm)
początkowy	e0: -2,4 (cm)	33,2 (cm)
całkowity	etot: -2,4 (cm)	33,2 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 6686,60 \text{ (kN)}$$

$l_o = 8,55 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 792000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 14155,2 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $klt = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,04$
 $e_o = -2,4 \text{ (cm)}$
 $h = 60,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
8,55	8,55	49,36	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = -1,76 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -17,25 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -1,76 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -0,4 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -2,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 8,55 \text{ (m)}$
 $h_y = 60,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -2,4 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = -2,4 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 156,32 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 12,14 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 156,32 \text{ (kN*m)}$
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = 31,7 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,5 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 8,55 \text{ (m)}$
 $h_z = 44,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 33,2 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 33,2 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1187,21 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -173,09 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -104,70 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -186,09 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1082,52 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -359,18 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 2,15$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 20,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju = 14
Liczba prętów na boku b = 4

Liczba prętów na boku h	= 5
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 32,67 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,24 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 10 $\phi 16$ $l = 8,63 \text{ (m)}$
- 4 $\phi 20$ $l = 8,63 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 40 $\phi 6$ $l = 1,91 \text{ (m)}$
80 $\phi 6$ $l = 0,68 \text{ (m)}$
120 $\phi 6$ $l = 0,52 \text{ (m)}$
- szpilki 40 $\phi 6$ $l = 1,91 \text{ (m)}$
80 $\phi 6$ $l = 0,68 \text{ (m)}$
120 $\phi 6$ $l = 0,52 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S17 Ilość: 2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	44,0 x 38,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 12,68 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,25 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,17 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 201197,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 269749,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 32,7 (cm)
2.2.10	d_z	= 38,7 (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: 1.10STA2+1.10STA3+1.50STA5+1.35STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = -1,27 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,01 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 31,56 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = -1,27 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 0,03 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 31,59 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -0,5 (cm)	-2488,0 (cm)
niezamierzony	ea: -2,1 (cm)	-2,1 (cm)
początkowy	e0: -2,6 (cm)	-2490,1 (cm)
całkowity	etot: -2,6 (cm)	-2490,1 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 12,55 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 201197,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 2269,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,07$$

$$e_0 = -2,6 \text{ (cm)}$$

$$h = 38,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
12,55	12,55	0,00	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 0,85 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,01 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 0,01 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -0,5 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -2,1 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 12,55 \text{ (m)}$$

$$h_y = 38,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = -2,6 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -2,6 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 31,56 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 4,51 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 31,56 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -2488,0 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = -2,1 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 12,55 \text{ (m)}$$

$$h_z = 44,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = -2490,1 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -2490,1 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 288,83 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = 0,05 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 55,31 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -292,49 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = 0,04 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 35,65 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = -3,65 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 0,10 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 90,96 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 2,83$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,72 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 16$ $l = 12,63 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $74 \phi 6 l = 1,43 \text{ (m)}$
 $74 \phi 6 l = 0,46 \text{ (m)}$
- szpilki $74 \phi 6 l = 1,43 \text{ (m)}$
 $74 \phi 6 l = 0,46 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S18 40x40Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	40,0 x 40,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,17 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,16 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 213333,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 213333,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 34,7 (cm)
2.2.10	d_z	= 34,7 (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: 1.10STA2+1.10STA3 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 746,39 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 37,70 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -6,63 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 746,39 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 47,65 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -16,58 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	5,1 (cm)	-0,9 (cm)
niezamierzony	ea:	1,3 (cm)	-1,3 (cm)
początkowy	e0:	6,4 (cm)	-2,2 (cm)
całkowity	etot:	6,4 (cm)	-2,2 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 4497,23 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,88 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 213333,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 2608,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,16$$

$$e_0 = 6,4 \text{ (cm)}$$

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

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
4,88	4,88	42,26	25,00	104,00	

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 37,70 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -6,36 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 37,70 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 5,1 \text{ (cm)}$$

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

$$l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$$

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

$$e_0 = ee + ea = 6,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = 6,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 12,05 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -6,63 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -6,63 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -0,9 \text{ (cm)}$$

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

$$\begin{aligned} l_{col} &= 4,88 \text{ (m)} \\ h_z &= 40,0 \text{ (cm)} \\ e_o &= e_e + e_a = -2,2 \text{ (cm)} \end{aligned} \quad (31)$$

$$\begin{aligned} e_{tot} &= \eta \cdot e_o = -2,2 \text{ (cm)} \\ \eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)} \end{aligned} \quad (36)$$

2.4.2 Nośność

$$\begin{aligned} (e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) &= 0,35 \\ m_n &= 1,00 \\ N_{Rdz} &= 2324,09 \text{ (kN)} \\ N_{Rdy} &= 1840,50 \text{ (kN)} \\ N_{Rdo} &= 2623,92 \text{ (kN)} \\ m_n \cdot N_{Sd} &= 746,39 \text{ (kN)} \\ N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 1687,77 \text{ (kN)} \\ N_{Rd} / N_{Sd} &= 2,26 \end{aligned}$$

2.4.3 Analiza SGU

- Zarysowanie**

Kombinacja wymiarująca: 1.00STA2+1.00STA3 (A)

Siły przekrojowe:

$$N = 678,53 \text{ (kN)} \quad M_y = 34,27 \text{ (kN*m)} \quad M_z = -6,03 \text{ (kN*m)}$$

$$C_{r_{lim}} = 0,3 \text{ (mm)}$$

$$C_r = 0,0 \text{ (mm)}$$

$$C_{r_{lim}} / C_r = 10000,00$$

2.4.4 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr} / A_c = 0,75 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 16$ $l = 5,12 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 32 $\phi 6$ $l = 1,39 \text{ (m)}$
32 $\phi 6$ $l = 0,48 \text{ (m)}$
- szpilki 32 $\phi 6$ $l = 1,39 \text{ (m)}$
32 $\phi 6$ $l = 0,48 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S19 25x35 Ilość: 3

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36

- (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) f_{yk} = 500,00
(MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) f_{yk} = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	35,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 5,17 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,57 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,09 (m ²)
2.2.7	I _{cy}	= 45572,9 (cm ⁴)
2.2.8	I _{cz}	= 89322,9 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 19,8 (cm)
2.2.10	dz	= 29,8 (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: 1.10STA2+1.10STA3 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 171,47 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -37,36 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 0,69 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 171,47 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -39,07 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 2,69 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-21,8 (cm)	0,4 (cm)
niezamierzony	ea:	-1,0 (cm)	1,2 (cm)
początkowy	e0:	-22,8 (cm)	1,6 (cm)
całkowity	etot:	-22,8 (cm)	1,6 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 909,73 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,88 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 45572,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 848,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -0,91$$

$$e_0 = -22,8 \text{ (cm)}$$

$$h = 25,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,88	4,88	67,62	25,00	104,00	Stup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 21,32 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -37,36 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$Msd = -37,36 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = Msd/Nsd = -21,8 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$$

$$h_y = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = -22,8 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * eo = -22,8 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 0,76 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0,69 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$Msd = 0,69 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = Msd/Nsd = 0,4 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,88 \text{ (m)}$$

$$h_z = 35,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 1,6 \text{ (cm)} \quad (31)$$

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

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 927,11 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -10,56 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = 548,41 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -12,53 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1475,52 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -23,09 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,85$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami

$$\phi 16,0 \text{ (mm)}$$

Całkowita liczba prętów w przekroju

$$= 8$$

Liczba prętów na boku b

$$= 4$$

Liczba prętów na boku h

$$= 2$$

rzeczywista powierzchnia

$$Asr = 16,08 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia:

$$\mu = Asr/Ac = 1,84 \%$$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 8 $\phi 16$ $l = 5,12 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 32 $\phi 6$ $l = 0,99 \text{ (m)}$

- szpilki 32 $\phi 6$ $l = 0,99 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S20 Ilość: 3

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	50,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 3,50 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,30 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,13 (m ²)
2.2.7	Icy	= 65104,2 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 260416,7 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 19,8 (cm)
2.2.10	dz	= 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: 1.10G1+1.10G2 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 44,25 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -18,59 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 44,25 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = 0,44 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -19,33 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 0,0 (cm)	-42,0 (cm)
niezamierzony	ea: 1,0 (cm)	-1,7 (cm)
początkowy	e0: 1,0 (cm)	-43,7 (cm)
całkowity	etot: 1,0 (cm)	-43,7 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1915,27 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 3,50 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 65104,2 \text{ (cm}^4\text{)}$

$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 241,1 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,04$
 $e_o = 1,0 \text{ (cm)}$
 $h = 25,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
3,50	3,50	48,50	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $e_e = M_{sd}/N_{sd} = 0,0 \text{ (cm)}$
 $e_a = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,50 \text{ (m)}$
 $h_y = 25,0 \text{ (cm)}$
 $e_o = e_e + e_a = 1,0 \text{ (cm)}$ (31)
 $e_{tot} = \eta \cdot e_o = 1,0 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.4.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o/h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 5651,17 \text{ (kN)}$
 $l_o = 3,50 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$
 $I_c = 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 1773,5 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = -0,87$
 $e_o = 1,0 \text{ (cm)}$
 $h = 50,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
3,50	3,50	24,25	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.3.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 18,59 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = -18,59 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_{sd} = -18,59 \text{ (kN*m)}$
 $e_e = M_{sd}/N_{sd} = -42,0 \text{ (cm)}$
 $e_a = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -1,7 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 3,50 \text{ (m)}$
 $h_z = 50,0 \text{ (cm)}$
 $e_o = e_e + e_a = -43,7 \text{ (cm)}$ (31)
 $e_{tot} = \eta \cdot e_o = -43,7 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$N_{Rd(b)} = 227,88 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = 49,18 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Zbrojenie:

$N_{Rd(s)} = -53,26 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = 27,08 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 174,62 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 76,26 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 3,91$$

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:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,36 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 3,45 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 23 $\phi 6$ $l = 1,29 \text{ (m)}$
- szpilki 23 $\phi 6$ $l = 1,29 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S21 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : BETON $f_{cd} = 10,67 \text{ (MPa)}$ 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	Prostokąt	38,0 x 38,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 12,55 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,00 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,14 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 173761,3 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 173761,3 (cm ⁴)
2.2.9	d_y	= 33,0 (cm)
2.2.10	d_z	= 33,0 (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: 1.10STA2+1.10STA3+1.50STA7+1.35STA4 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 0,02 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -137,12 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 15,39 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 0,02 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -137,12 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = 15,39 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -711388,5 (cm)	79851,4 (cm)
niezamierzony	ea: -2,1 (cm)	2,1 (cm)
początkowy	e0: -711390,6 (cm)	79853,5 (cm)
całkowity	etot: -711390,6 (cm)	79853,5 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 448,09 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 12,55 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 28540,14 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 173761,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 3152,7 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,61$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 0,61$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = -18720,81$$

$$e_0 = -711390,6 \text{ (cm)}$$

$$h = 38,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
12,55	12,55	114,41	25,00	104,00	Stup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -137,12 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -137,12 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -711388,5 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -2,1 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 12,55 \text{ (m)}$$

$$h_y = 38,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = -711390,6 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = -711390,6 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = 15,39 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 15,39 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 79851,4 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 2,1 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 12,55 \text{ (m)}$$

$$h_z = 38,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = 79853,5 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_0 = 79853,5 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

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: WIATR Z PRAWEJ (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = -0,85 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -2,19 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -6,82 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = -0,85 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -2,21 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -6,84 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	257,4 (cm)	800,5 (cm)
niezamierzony	ea:	2,1 (cm)	2,1 (cm)
początkowy	e0:	259,4 (cm)	802,6 (cm)
całkowity	etot:	259,4 (cm)	802,6 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 12,55 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 173761,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 1553,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_0 / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 6,83$$

$$e_0 = 259,4 \text{ (cm)}$$

$$h = 38,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
12,55	12,55	0,00	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 1,37 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -2,19 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -2,19 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd} / N_{sd} = 257,4 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 2,1 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 12,55 \text{ (m)}$$

$$h_y = 38,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 259,4 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 259,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned}
M1 &= -0,37 \text{ (kN*m)} & M2 &= -6,82 \text{ (kN*m)} \\
\text{Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości} \\
M_{sd} &= -6,82 \text{ (kN*m)} \\
e_e &= M_{sd}/N_{sd} = 800,5 \text{ (cm)} \\
e_a &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1,0\text{cm}) = 2,1 \text{ (cm)} \\
l_{col} &= 12,55 \text{ (m)} \\
h_z &= 38,0 \text{ (cm)} \\
e_o &= e_e + e_a = 802,6 \text{ (cm)} & (31) \\
e_{tot} &= \eta \cdot e_o = 802,6 \text{ (cm)} & (36) \\
\eta &= 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}
\end{aligned}$$

2.4.2 Nośność

$$\begin{aligned}
(e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) &= 3,09 \\
m_n &= 1,00 \\
N_{Rdz} &= -6,48 \text{ (kN)} \\
N_{Rdy} &= -19,32 \text{ (kN)} \\
N_{Rdo} &= 337,78 \text{ (kN)} \\
m_n \cdot N_{sd} &= -0,85 \text{ (kN)} \\
N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = -4,79 \text{ (kN)} \\
N_{Rd}/N_{sd} &= 5,62
\end{aligned}$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	$= 4$
Liczba prętów na boku b	$= 2$
Liczba prętów na boku h	$= 2$
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,56 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 16$ $l = 12,64 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (B500SP)):

- 4 $\phi 12$ $l = 12,64 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 57 $\phi 6$ $l = 1,33 \text{ (m)}$
114 $\phi 6$ $l = 0,46 \text{ (m)}$
- szpilki 57 $\phi 6$ $l = 1,33 \text{ (m)}$
114 $\phi 6$ $l = 0,46 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S23 Ilość: 10

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$ ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	60,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 9,67 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 2,24 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,30 (m ²)
2.2.7	Icy	= 625000,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 900000,0 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 44,8 (cm)
2.2.10	dz	= 54,8 (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: WIATR Z LEWEJ (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 548,03 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 2,14 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 336,99 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = 548,03 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = 11,27 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = 347,95 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	0,4 (cm)	61,5 (cm)
niezamierzony	ea:	1,7 (cm)	2,0 (cm)
początkowy	e0:	2,1 (cm)	63,5 (cm)
całkowity	etot:	2,1 (cm)	63,5 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 5396,71 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 8,55 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 625000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 10894,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,04$$

$$e_0 = 2,1 \text{ (cm)}$$

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

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	Słup smukły
8,55	8,55	59,24	25,00	104,00	

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M1 = 2,14 \text{ (kN*m)}$ $M2 = 0,98 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $Msd = 2,14 \text{ (kN*m)}$
 $ee = Msd/Nsd = 0,4 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(lcol/600, hy/30, 1.0\text{cm}) = 1,7 \text{ (cm)}$
 $lcol = 8,55 \text{ (m)}$
 $hy = 50,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 2,1 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 2,1 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M1 = 336,99 \text{ (kN*m)}$ $M2 = 55,90 \text{ (kN*m)}$
Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $Msd = 336,99 \text{ (kN*m)}$
 $ee = Msd/Nsd = 61,5 \text{ (cm)}$
 $ea = \max(lcol/600, hz/30, 1.0\text{cm}) = 2,0 \text{ (cm)}$
 $lcol = 8,55 \text{ (m)}$
 $hz = 60,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = 63,5 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta * eo = 63,5 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 1165,80 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(b)} = -247,81 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -218,29 \text{ (kN)} \quad M_{Rdy(s)} = -353,76 \text{ (kN*m)} \quad M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 947,51 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -601,57 \text{ (kN*m)}$$

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

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,70$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 20,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju = 16
Liczba prętów na boku b = 5
Liczba prętów na boku h = 5
rzeczywista powierzchnia $Asr = 43,48 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia: $\mu = Asr/Ac = 1,45 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 10 $\phi 20$ $l = 9,62 \text{ (m)}$
- 6 $\phi 16$ $l = 9,62 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 50 $\phi 6$ $l = 2,00 \text{ (m)}$
150 $\phi 6$ $l = 0,58 \text{ (m)}$
150 $\phi 6$ $l = 0,68 \text{ (m)}$
- szpilki 50 $\phi 6$ $l = 2,00 \text{ (m)}$
150 $\phi 6$ $l = 0,58 \text{ (m)}$
150 $\phi 6$ $l = 0,68 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S25 Ilość: 8

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 8,01 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,27 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,13 (m ²)
2.2.7	Icy	= 260416,7 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 65104,2 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 44,9 (cm)
2.2.10	dz	= 19,9 (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: WIATR Z PRAWEJ (C)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 2,56 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = -1,31 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -25,51 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

$$N_{sd} = 2,56 \text{ (kN)} \quad N_{sd} \cdot e_{totz} = -1,35 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd} \cdot e_{toty} = -25,55 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -51,0 (cm)	-995,3 (cm)
niezamierzony	ea: -1,7 (cm)	-1,3 (cm)
początkowy	e0: -52,6 (cm)	-996,6 (cm)
całkowity	etot: -52,7 (cm)	-996,6 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 1531,16 \text{ (kN)}$$

$l_o = 8,00 \text{ (m)}$
 $E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$

$I_c = 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$
 $I_s = 3542,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $k_{lt} = 2,00$
 $\phi = 2,00$
 $N_d/N = 1,00$
 $eo/h = \max(eo/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 1,05$
 $eo = -52,6 \text{ (cm)}$
 $h = 50,0 \text{ (cm)}$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
8,00	8,00	55,43	25,00	104,00	Słup smukły

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$M_1 = 0,34 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,08 \text{ (kN*m)}$ $M_3 = -1,31 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $ee = M_{3sd}/N_{sd} = -51,0 \text{ (cm)}$ (34)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = -1,7 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 8,00 \text{ (m)}$
 $h_y = 50,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -52,6 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = -52,7 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,00$ (37)
 $N_{crit} = 1531,16 \text{ (kN)}$ (38)

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$M_1 = 1,43 \text{ (kN*m)}$ $M_2 = 0,74 \text{ (kN*m)}$ $M_3 = -25,51 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości
 $ee = M_{3sd}/N_{sd} = -995,3 \text{ (cm)}$ (34)
 $ea = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -1,3 \text{ (cm)}$
 $l_{col} = 8,00 \text{ (m)}$
 $h_z = 25,0 \text{ (cm)}$
 $eo = ee + ea = -996,6 \text{ (cm)}$ (31)
 $etot = \eta \cdot eo = -996,6 \text{ (cm)}$ (36)
 $\eta = 1$ (pominięcie wpływu smukłości)

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:
 $N_{Rd(b)} = 294,90 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(b)} = 30,34 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 Zbrojenie:
 $N_{Rd(s)} = -288,97 \text{ (kN)}$ $M_{Rdy(s)} = 28,80 \text{ (kN*m)}$ $M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 5,94 \text{ (kN)}$
 $M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 59,14 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
 $N_{Rd}/N_{Sd} = 2,28$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 8
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 4
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 16,08 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 1,29 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 8 $\phi 16$ $l = 7,96 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $37 \phi 6 l = 1,31 \text{ (m)}$
 $74 \phi 6 l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki $37 \phi 6 l = 1,31 \text{ (m)}$
 $74 \phi 6 l = 0,33 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S26 Ilość: 9**2.1 Charakterystyki materiałów:**

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) fyk = 355,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	44,0 x 38,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,00 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,25 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,17 (m ²)
2.2.7	Icy	= 201197,3 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 269749,3 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 32,7 (cm)
2.2.10	dz	= 38,7 (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: 1.10STA2+1.10STA3+1.50STA4 (B)**

Siły przekrojowe:

$$N_{Sd} = -0,56 \text{ (kN)} \quad M_{Sdy} = -0,69 \text{ (kN*m)} \quad M_{Sdz} = -48,86 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{Sd} = -0,56 \text{ (kN)} \quad N_{Sd} \cdot e_{totz} = -0,69 \text{ (kN*m)} \quad N_{Sd} \cdot e_{toty} = -48,87 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	122,0 (cm)	8702,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,3 (cm)	1,5 (cm)
początkowy	e0:	123,3 (cm)	8703,5 (cm)

całkowity

etot: 123,3 (cm)

8703,5 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,00 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 201197,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 2269,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d/N = 1,00$$

$$e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0/h - 0.01 * f_{cd}) = 3,24$$

$$e_o = 123,3 \text{ (cm)}$$

$$h = 38,0 \text{ (cm)}$$

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,00	4,00	0,00	25,00	104,00	Stup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = -0,69 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -1,27 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -0,69 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = 122,0 \text{ (cm)}$$

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

$$l_{col} = 4,00 \text{ (m)}$$

$$h_y = 38,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 123,3 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 123,3 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M_1 = -2,54 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = -48,86 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -48,86 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = 8702,0 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,5 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,00 \text{ (m)}$$

$$h_z = 44,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 8703,5 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 8703,5 \text{ (cm)} \quad (36)$$

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 289,68 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(b)} = -0,73 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(b)} = -55,44 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -290,73 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(s)} = -0,57 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(s)} = -35,94 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = -1,05 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -1,29 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = -91,39 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd}/N_{sd} = 1,83$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami

$$\phi 16,0 \text{ (mm)}$$

Całkowita liczba prętów w przekroju

$$= 6$$

Liczba prętów na boku b	= 3
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,72 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 16$ $l = 3,95 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: $26 \phi 6 l = 1,43 \text{ (m)}$
 $26 \phi 6 l = 0,46 \text{ (m)}$
- szpilki $26 \phi 6 l = 1,43 \text{ (m)}$
 $26 \phi 6 l = 0,46 \text{ (m)}$

2 Słup: Słup S27 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : A-II (St50B) typ A-II (St50B) $f_{yk} = 355,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,01 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,27 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	$x A_c$	= 0,13 (m ²)
2.2.7	I_{cy}	= 260416,7 (cm ⁴)
2.2.8	I_{cz}	= 65104,2 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 44,9 (cm)
2.2.10	dz	= 19,9 (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: 0.90STA2+0.90STA3+1.50STA6 (B)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = -0,03 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 0,32 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -5,95 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{sd} = -0,03 \text{ (kN)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{totz} = 0,32 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{sd} \cdot e_{toty} = -5,95 \text{ (kN*m)}$$

2.4.1.1 Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: -1077,3 (cm)	19795,9 (cm)
niezamierzony	ea: -1,7 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: -1079,0 (cm)	19796,9 (cm)
całkowity	etot: -1079,0 (cm)	19796,9 (cm)

2.4.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 0,00 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 4,00 \text{ (m)}$$

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

$$I_c = 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)}$$

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

$$I_s = 3184,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = -21,58$$

$$e_o = -1079,0 \text{ (cm)}$$

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

2.4.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,00	4,00	0,00	25,00	104,00	Słup krępy

2.4.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 0,52 \text{ (kN*m)}$$

$$M2 = 0,32 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 0,32 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = -1077,3 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = -1,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,00 \text{ (m)}$$

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

$$eo = ee + ea = -1079,0 \text{ (cm)}$$

$$(31)$$

$$etot = \eta * eo = -1079,0 \text{ (cm)}$$

$$(36)$$

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

2.4.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 0,80 \text{ (kN*m)}$$

$$M2 = -5,95 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -5,95 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 19795,9 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,00 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$eo = ee + ea = 19796,9 \text{ (cm)}$$

$$(31)$$

$$etot = \eta * eo = 19796,9 \text{ (cm)}$$

$$(36)$$

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

2.4.2 Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$$N_{Rd(b)} = 261,95 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(b)} = 0,99 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(b)} = -27,59 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie:

$$N_{Rd(s)} = -262,18 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy(s)} = 1,50 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz(s)} = -18,18 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = -0,23 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 2,49 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = -45,77 \text{ (kN*m)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 7,46$$

2.4.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 16,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 6
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,97 \%$

2.5 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 16$ $l = 3,96 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-II (St50B)):

- strzemiona: 20 $\phi 6$ $l = 1,31 \text{ (m)}$
20 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$
- szpilki 20 $\phi 6$ $l = 1,31 \text{ (m)}$
20 $\phi 6$ $l = 0,33 \text{ (m)}$

1 Stopa fundamentowa: SF14 250x350

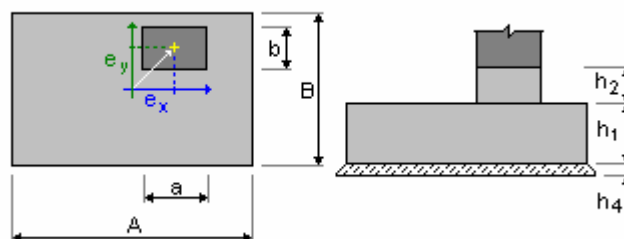
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

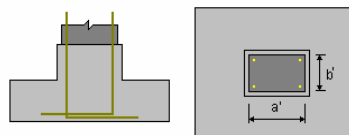
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 2,50 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 3,50 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,60 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	e_y	= -0,05 (m)
h4	= 0,05 (m)		



$a' = 50,0 \text{ (cm)}$
 $b' = 60,0 \text{ (cm)}$
 $c1 = 5,0 \text{ (cm)}$
 $c2 = 5,0 \text{ (cm)}$

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
SGN	obliczeniowe	----	489,05	-6,33	-4,94	13,81	-18,81
SGU	obliczeniowe	----	395,94	-4,30	-3,33	9,57	-12,67
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			489,95	-0,99	13,03
-2,48							-87,97
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----			489,68	-1,08	-21,46
-2,41							111,05
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----			489,05	-4,93	3,01
-15,06							-4,19
SGN	obliczeniowe	----	536,24	-7,34	5,32	-17,13	-19,75
SGU	obliczeniowe	----	436,34	-4,96	3,49	-10,93	-13,28
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			528,16	-1,17	22,44
-2,32							-162,18
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----			527,34	-1,04	-28,86
-1,97							180,56
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----			536,32	-5,82	10,94
-16,58							-28,63
SGN	obliczeniowe	----	568,38	-6,66	4,88	-15,61	-18,31
SGU	obliczeniowe	----	467,81	-4,46	3,23	-10,24	-12,19
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			569,40	-0,40	27,37
-0,70							-206,61
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----			569,74	-0,32	-33,15
-0,43							220,73
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----			567,93	-6,05	10,28
-16,92							-27,35
SGN	obliczeniowe	----	568,09	-6,27	4,40	-15,14	-17,45
SGU	obliczeniowe	----	467,44	-4,14	2,96	-10,53	-11,50
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			568,40	0,05	29,93
0,24							-231,96
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----			568,71	0,12	-34,88
0,48							237,50
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----			568,11	-6,02	9,73
-16,85							-26,78
SGN	obliczeniowe	----	568,16	-6,03	4,83	-20,95	-16,85
SGU	obliczeniowe	----	467,44	-3,96	3,36	-15,63	-11,05
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			568,21	0,28	31,39
0,79							-247,53
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----			568,49	0,34	-34,70
0,99							235,81
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----			568,24	-5,99	10,16
-16,75							-32,54
SGN	obliczeniowe	----	568,94	-5,85	6,32	-36,57	-16,34
SGU	obliczeniowe	----	468,10	-3,82	4,60	-28,55	-10,68
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----			568,86	0,41	32,82
1,17							-262,15

WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----	569,15	0,47	-32,69	215,12
1,33						
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----	569,01	-5,97	11,65	-47,98
-16,68						
SGN obliczeniowe	----	569,17	-5,66	8,39	-64,37	-15,82
SGU obliczeniowe	----	468,19	-3,71	6,32	-51,31	-10,33
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----	568,57	0,49	33,98	-277,81
1,45						
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----	568,88	0,54	-29,19	171,58
1,57						
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----	569,17	-5,98	13,74	-75,82
-16,64						
SGN obliczeniowe	----	567,82	-5,30	20,20	-134,17	-15,00
SGU obliczeniowe	----	466,83	-3,48	15,95	-108,17	-9,80
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----	566,49	0,62	42,10	-316,10
1,79						
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----	566,61	0,67	-12,60	64,42
1,90						
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----	567,55	-5,93	25,47	-144,97
-16,52						
SGN obliczeniowe	----	538,03	-4,70	20,72	-208,67	-13,73
SGU obliczeniowe	----	443,67	-3,14	16,40	-168,58	-9,06
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----	548,03	0,76	38,20	-336,99
2,14						
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----	540,66	0,80	-7,40	-65,91
2,20						
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----	538,04	-6,05	26,15	-218,75
-16,69						
SGN obliczeniowe	----	490,81	-3,18	16,58	-96,28	-10,88
SGU obliczeniowe	----	397,61	-1,99	12,67	-76,17	-6,98
WIATR Z LEWEJ	obliczeniowe	----	491,95	1,46	21,98	-159,63
3,48						
WIATR Z PRAWEJ	obliczeniowe	----	491,57	1,61	-7,12	9,07
3,68						
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA	obliczeniowe	----	490,88	-4,60	24,37	-113,74
-14,66						

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiedlenie średnie
- $S_{dop} = 7,0$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- $\lambda = 1,00$
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = -0,30$ (m)
Poziom trzonu słupa: $N_a = -0,70$ (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.30 (m)
- Miąższość: 1.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.60 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -2.60 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN : WIATR Z LEWEJ N=566,49 Mx=-316,10 My=1,79 Fx=0,62 Fy=42,10**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 386,22 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 952,71 (kN) Mx = -350,98 (kN*m) My = 2,72 (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 eB = 0,37 (m) eL = 0,00 (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 2,76 (m) L₋ = 2,49 (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,90 (m)
 Współczynniki nośności:
 NB = 0.56
 NC = 10.81

$N_D = 3.84$
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_B = 0.87$
 $i_C = 0.90$
 $i_D = 0.95$
 Parametry geotechniczne:
 $c_u = 0.02 \text{ (MPa)}$ $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1753.38 \text{ (kg/m}^3\text{)}$ $\rho_B = 1698.44 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
 Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 3746,19 \text{ (kN)}$
 Naprężenie w gruncie: 0.14 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3.185 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU N=468,19 Mx=-51,31 My=-10,33 Fx=-3,71 Fy=6,32**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 333,14 \text{ (kN)}$
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,09 \text{ (MPa)}$
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,28 \text{ (m)}$
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08 \text{ (MPa)}$
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,2 \text{ (cm)}$
 - wtórne $s'' = 0,1 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE $S = 0,2 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$
 Współczynnik bezpieczeństwa: $28.83 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
 Kombinacja wymiarująca **SGN : WIATR Z LEWEJ N=548,03 Mx=-336,99 My=2,14 Fx=0,76 Fy=38,20**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: $s = -0,33$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : WIATR Z LEWEJ N=566,49 Mx=-316,10 My=1,79 Fx=0,62 Fy=42,10**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 299,82 \text{ (kN)}$
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 866,31 \text{ (kN)}$ $M_x = -350,94 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 2,72 \text{ (kN*m)}$
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 2,50 \text{ (m)}$ $B_- = 3,50 \text{ (m)}$
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,23$
 Kohezja: $C = 0.00 \text{ (MPa)}$
 Współczynnik redukcji spójności gruntu: $0,20$
 Wartość siły poślizgu $F = 42,10 \text{ (kN)}$
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $F(stab) = 230,81 \text{ (kN)}$
 Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 3.947 > 1$

Obrót

<u>Wokół osi OX</u>	
Kombinacja wymiarująca	SGN : WIATR Z LEWEJ N=548,03 Mx=-
336,99 My=2,14 Fx=0,76 Fy=38,20	
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 299,82 (kN)	
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 847,85 (kN) Mx = -366,92 (kN*m) My = 3,28 (kN*m)	
Moment stabilizujący: Mstab = 1510,83 (kN*m)	
Moment obracający: Mrenv = 394,30 (kN*m)	
Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 2.759 > 1	
<u>Wokół osi OY</u>	
Kombinacja wymiarująca:	SGN : SGN N=536,24 Mx=-17,13 My=-
19,75 Fx=-7,34 Fy=5,32	
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 299,82 (kN)	
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 836,06 (kN) Mx = 1,68 (kN*m) My = -30,76 (kN*m)	
Moment stabilizujący: Mstab = 1045,08 (kN*m)	
Moment obracający: Mrenv = 30,76 (kN*m)	
Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 24.46 > 1	

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca		SGN : WIATR Z LEWEJ N=548,03 Mx=-336,99
My=2,14 Fx=0,76 Fy=38,20		
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu	
Obciążenie wymiarujące:		
Nr = 847,85 (kN)		Mx = -366,92 (kN*m) My = 3,28 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego:		2,50 (m)
Siła ścinająca:		273,79 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju		heff = 0,54 (m)
Powierzchnia ścinania:		A = 1,35 (m2)
fctd = 1,03 (MPa)		
Stopień zbrojenia:		p = 0.13 %
Współczynnik bezpieczeństwa:		2.363 > 1

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

17 A-III (34GS) 14 I = 2,40 (m) e = 1*-1,59 + 16*0,20

Wzdłuż osi Y:

12 A-III (34GS) 14 I = 3,40 (m) e = 1*-1,09 + 11*0,20

Górne:

Wzdłuż osi X:

$$17 \text{ A-III (34GS) } 14 \text{ l} = 2,40 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -1,59 + 16 \cdot 0,20$$

Wzdłuż osi Y:

$$12 \text{ A-III (34GS) } 14 \text{ l} = 3,40 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -1,09 + 11 \cdot 0,20$$

2.3.2 Trzon**Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

$$15 \text{ A-I (PB240) } 12 \text{ l} = 3,79 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,17 + 14 \cdot 0,02$$

Wzdłuż osi Y:

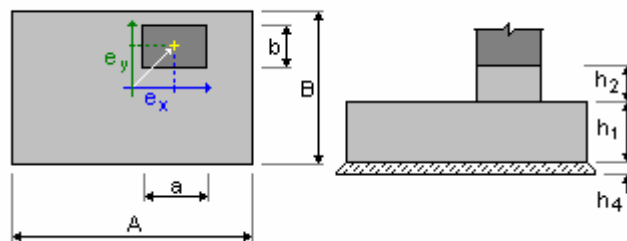
$$3 \text{ A-I (PB240) } 12 \text{ l} = 3,63 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,27 + 2 \cdot 0,22$$

Zbrojenie poprzeczne

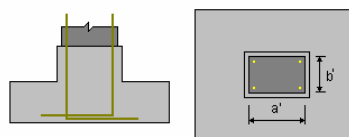
$$8 \text{ A-I (PB240) } 6 \text{ l} = 1,89 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot 0,23 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$$

1 Stopa fundamentowa: SF13 250x250**Ilość: 1****1.1 Dane podstawowe****1.1.1 Założenia**

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : stopa kwadratowa

1.1.2 Geometria:

A	= 2,50 (m)	a	= 0,38 (m)
B	= 2,50 (m)	b	= 0,38 (m)
h1	= 0,60 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 38,0 (cm)
b'	= 38,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość

- charakterystyczna = 410,00 MPa
 • Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość
 charakterystyczna = 240,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)	
WIATR Z LEWEJ		obliczeniowe	----	----	0,02	18,17	10,80	-35,03
42,64								
WIATR Z PRAWEJ		obliczeniowe	----	----	0,04	18,25	-1,85	5,25
43,03								
WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA		obliczeniowe	----	----	-0,16	-30,61	4,79	-16,01
-137,08								

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
G1	stałe	36,00

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
 współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
 współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
 współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
 Nośność
 Przesunięcie
 Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= -0,30 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= -0,30 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.30 (m)
- Mięszość: 1.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.60 (m)
- Mięszość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)

- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -2.60 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN : WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA N=-**
0,16 Mx=-16,01 My=-137,08 Fx=-30,61 Fy=4,79
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
1.10 * naziom (stałe)
1.30 * naziom (zmienne)
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 465,17 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 465,01 (kN) Mx = -11,59 (kN*m) My = -91,49 (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 eB = -0,20 (m) eL = 0,02 (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: B_ = 2,11 (m) L_ = 2,45 (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,50 (m)
 Współczynniki nośności:
 NB = 0.56
 NC = 10.81
 ND = 3.84
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 iB = 0.80
 iC = 0.86
 iD = 0.91
 Parametry geotechniczne:
 cu = 0.02 (MPa) $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1694.77$ (kG/m³) $\rho_B = 1773.93$ (kG/m³)
 Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 2294,30 (kN)
 Naprężenie w gruncie: 0.09 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3.996 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN
 Kombinacja wymiarująca

SGN : WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA N=-

0,16 Mx=-16,01 My=-137,08 Fx=-30,61 Fy=4,79

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

0.90 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Powierzchnia kontaktu:

s = -0,51

slim = 0,00

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca
0,16 Mx=-16,01 My=-137,08 Fx=-30,61 Fy=4,79

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

0.90 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 372,50 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 372,34 (kN) Mx = -11,59 (kN*m) My = -91,49 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A₋ = 2,50 (m) B₋ = 2,50 (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: μ = 0,23

Kohezja: C = 0.00 (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu F = 30,98 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: F(stab) = 109,05 (kN)

Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 2.535 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca
35,03 My=42,64 Fx=18,17 Fy=10,80

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

0.90 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 372,50 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 372,52 (kN) Mx = -25,62 (kN*m) My = 34,94 (kN*m)

Moment stabilizujący: Mstab = 465,65 (kN*m)

Moment obracający: Mrenv = 51,23 (kN*m)

Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 6.544 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:
0,16 Mx=-16,01 My=-137,08 Fx=-30,61 Fy=4,79

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

0.90 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 372,50 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 372,34 (kN) Mx = -11,59 (kN*m) My = -91,49 (kN*m)

Moment stabilizujący: Mstab = 465,62 (kN*m)

Moment obracający: Mrenv = 183,18 (kN*m)

Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 1.83 > 1

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca
Mx=-16,01 My=-137,08 Fx=-30,61 Fy=4,79
Współczynniki obciążeniowe:

SGN : WIATR ŚCIANA SZCZYTOWA N=-0,16

0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
0.90 * naziom (stałe)
0.00 * naziom (zmienne)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 372,34 (kN)

Mx = -11,59 (kN*m) My = -91,49 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego:

2,50 (m)

Siła ścinająca:

34,73 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

heff = 0,54 (m)

Powierzchnia ścinania:

A = 1,35 (m²)

fctd = 1,03 (MPa)

Stopień zbrojenia:

ρ = 0.13 %

Współczynnik bezpieczeństwa:

18.63 > 1

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

12 A-III (34GS) 14 l = 2,40 (m)

e = 1*-1,09 + 11*0,20

Wzdłuż osi Y:

12 A-III (34GS) 14 l = 2,40 (m)

e = 1*-1,09 + 11*0,20

Górne:

Wzdłuż osi X:

12 A-III (34GS) 14 l = 2,40 (m)

e = 1*-1,09 + 11*0,20

Wzdłuż osi Y:

12 A-III (34GS) 14 l = 2,40 (m)

e = 1*-1,09 + 11*0,20

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

9 A-I (PB240) 12 l = 3,35 (m)

e = 1*-0,11 + 8*0,03

Wzdłuż osi Y:

13 A-I (PB240) 12 l = 3,39 (m)

e = 1*-0,11 + 12*0,02

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (PB240) 6 l = 1,21 (m)

e = 1*0,23 + 5*0,20 + 2*0,09

OBLICZENIA ŁAW FUNDAMENTOWYCH

1 Ława fundamentowa: Ława a-a

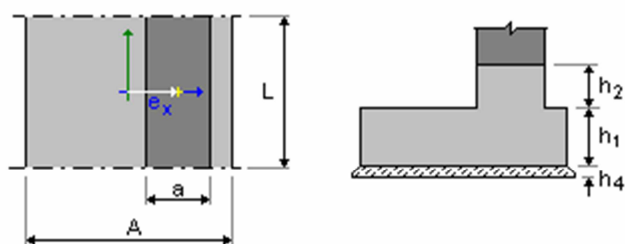
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

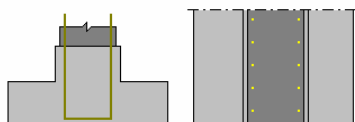
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,80 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,88 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	149,00	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
 - $S_{dop} = 7,0$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - $\lambda = 1,00$Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.08 (MPa)
- M : 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 2
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 24,16$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 188,06$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 $e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $B_- = 0,81$ (m) $L_- = 1,00$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)
 Współczynniki nośności:
 $N_B = 0.56$
 $N_C = 10.81$
 $N_D = 3.84$
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_B = 1.00$
 $i_C = 1.00$
 $i_D = 1.00$
 Parametry geotechniczne:
 $c_u = 0.02$ (MPa) $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1651.94$ (kG/m³) $\rho_B = 1973.15$ (kG/m³)
 Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 239,80$ (kN)
 Naprężenie w gruncie: 0.23 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1.033 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 20,97$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,21$ (MPa)
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,22$ (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 0,09$ (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,5$ (cm)
 - wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
 - CAŁKOWITE $S = 0,6$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $12.18 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu:	s = +INF s _{lim} = 0,00

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 19,13 (kN)
Obciążenie wymiarujące:	Nr = 153,23 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu:	A ₋ = 0,81 (m) B ₋ = 1,00 (m)

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2): $\mu = 0,26$
 Kohezja: C = 0,02 (MPa)
 Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 Wartość siły poślizgu F = 0,00 (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: F(stab) = 67,64 (kN)
 - w gruncie: F(stab) = 56,21 (kN)
 Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = ∞

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 18,87 (kN)
Obciążenie wymiarujące:	Nr = 152,97 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Moment stabilizujący:	M _{stab} = 61,19 (kN*m)
Moment obracający:	M _{renv} = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót:	M _{stab} * m / M = ∞

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

59 A-IIIN (RB500) 8 I = 0,70 (m) e = 1*-2,90 + 58*0,10

Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIN (RB500) 6 I = 5,90 (m) e = 1*-0,30 + 1*0,26 + 1*0,04 + 1*0,03 + 1*0,27

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500) 6 l = 5,90 (m)

$e = 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,11$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 l = 2,71 (m)

$e = 1 \cdot 2,89 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława b-b

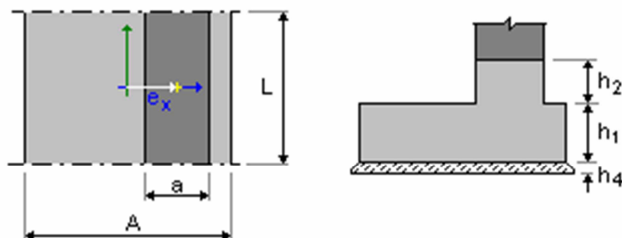
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

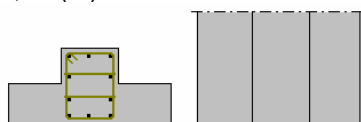
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,88 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna =
20,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość
charakterystyczna = 500,00 MPa

- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	203,03	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- $S_{dop} = 7,0$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- $\lambda = 1,00$
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10

- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.08 (MPa)
- M : 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 2
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 35,37$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 258,70$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 $e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $B_- = 1,21$ (m) $L_- = 1,00$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)
 Współczynniki nośności:
 $N_B = 0.56$
 $N_C = 10.81$
 $N_D = 3.84$
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_B = 1.00$
 $i_C = 1.00$
 $i_D = 1.00$
 Parametry geotechniczne:
 $c_u = 0.02$ (MPa) $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1651.94$ (kG/m³) $\rho_B = 1973.15$ (kG/m³)
 Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 363,94$ (kN)
 Naprężenie w gruncie: 0.21 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1.139 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 30,51$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,19$ (MPa)
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,82$ (m)

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,03 \text{ (MPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,10 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,6 \text{ (cm)}$
- wtórne $s'' = 0,1 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE $S = 0,7 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $10.34 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 27,85 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 210,58 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{-} = 1,21 \text{ (m)}$ $B_{-} = 1,00 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2): $\mu = 0,26$

Kohezja: $C = 0.02 \text{ (MPa)}$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu $F = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 92,94 \text{ (kN)}$
- w gruncie: $F(stab) = 79,20 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 27,46 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 210,19 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 126,11 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca	SGN : 1.10G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 250,79 (kN)	Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego:	1,00 (m)
Siła ścinająca:	24,77 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	heff = 0,34 (m)
Powierzchnia ścinania:	A = 0,34 (m2)
fctd = 1,03 (MPa)	
Stopień zbrojenia:	ρ = 0.16 %
Współczynnik bezpieczeństwa:	7.894 > 1

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIN (RB500) 10 l = 1,10 (m) e = 1*-2,86 + 41*0,14

Wzdłuż osi Y:

6 A-IIIN (RB500) 6 l = 5,90 (m) e = 1*-0,44 + 1*0,30 + 1*0,11 + 1*0,07 + 1*0,12 + 1*0,30

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500) 6 l = 5,90 (m) e = 1*-0,05 + 1*0,11

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 l = 2,71 (m) e = 1*-2,86 + 29*0,20

1 Ława fundamentowa: Ława b'-b'

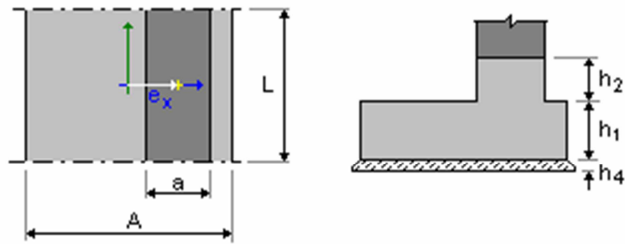
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

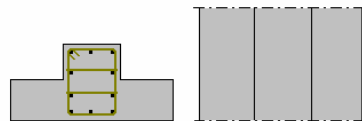
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,88 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	222,08	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- S_{dop} = 7,0 (cm)
- czas realizacji budynku: t_b > 12 miesięcy
- λ = 1,00
Przesunięcie
Obrót

Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 279,66 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Mimośród działania obciążenia:
 $e_B = 0,00 \text{ (m)}$ $e_L = 0,00 \text{ (m)}$
Wymiary zastępcze fundamentu: $B_ = 1,21 \text{ (m)}$ $L_ = 1,00 \text{ (m)}$
Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20 \text{ (m)}$
Współczynniki nośności:
 $N_B = 0.56$
 $N_C = 10.81$
 $N_D = 3.84$
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_B = 1.00$
 $i_C = 1.00$
 $i_D = 1.00$
Parametry geotechniczne:
 $c_u = 0.02 \text{ (MPa)}$ $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1651.94 \text{ (kG/m}^3\text{)}$ $\rho_B = 1973.15 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 363,94 \text{ (kN)}$
Napężenie w gruncie: 0.23 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1.054 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
 1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 30,51 \text{ (kN)}$
Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,21 \text{ (MPa)}$
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,82 \text{ (m)}$
Napężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,03 \text{ (MPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,10 \text{ (MPa)}$
Osiadanie:
- pierwotne $s' = 0,7 \text{ (cm)}$
- wtórne $s'' = 0,1 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE $S = 0,7 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa: $9.531 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 27,85 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 227,72 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,21 \text{ (m)}$ $B_ = 1,00 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2): $\mu = 0,26$
Kohezja: $C = 0.02 \text{ (MPa)}$

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 100,53$ (kN)
 - w gruncie: $F(\text{stab}) = 83,71$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY
 Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 27,46$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 227,33$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 136,40$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 0,00$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 271,75$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Długość obwodu krytycznego: 1,00 (m)
 Siła ścinająca: 27,13 (kN)
 Wysokość użyteczna przekroju $h_{\text{eff}} = 0,34$ (m)
 Powierzchnia ścinania: $A = 0,34$ (m²)
 $f_{\text{ctd}} = 1,03$ (MPa)
 Stopień zbrojenia: $\rho = 0,16$ %
 Współczynnik bezpieczeństwa: $7,208 > 1$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:
 42 A-IIIN (RB500) 10 $l = 1,10$ (m) $e = 1 * -2,86 + 41 * 0,14$

Wzdłuż osi Y:
 6 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,44 + 1 * 0,30 + 1 * 0,11 + 1 * 0,07 + 1 * 0,12 + 1 * 0,30$

Górne:

Wzdłuż osi Y:
 2 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,05 + 1 * 0,11$

2.3.2 Trzon Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

$$30 \text{ A-II (St50B)} \quad l = 2,71 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot 2,86 + 29 \cdot 0,20$$

1 Ława fundamentowa: Ława c-c

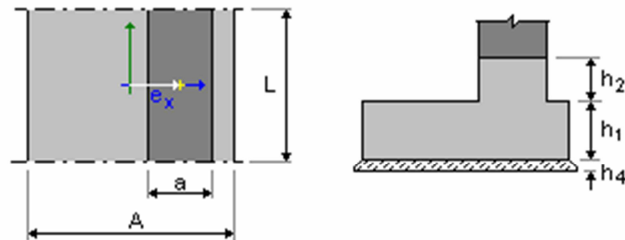
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

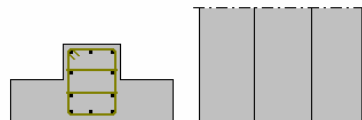
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,88 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	81,08	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:
Przypadek Natura Q1
(kN/m²)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
 - S_{dop} = 7,0 (cm)
 - czas realizacji budynku: t_b > 12 miesięcy
 - λ = 1,00
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)

- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 2
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 18,55 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 107,74 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 eB = 0,00 (m) eL = 0,00 (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,61 (m) L₋ = 1,00 (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,20 (m)
 Współczynniki nośności:
 NB = 0.56
 NC = 10.81
 ND = 3.84
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 iB = 1.00
 iC = 1.00
 iD = 1.00
 Parametry geotechniczne:
 cu = 0.02 (MPa) φu = 14,73
 ρD = 1651.94 (kG/m³) ρB = 1973.15 (kG/m³)
 Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 179,03 (kN)
 Naprężenie w gruncie: 0.18 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1.346 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 16,20 (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,16 (MPa)
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,32 (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σzd = 0,02 (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σzγ = 0,07 (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne s' = 0,3 (cm)
 - wtórne s'' = 0,0 (cm)
 - CAŁKOWITE S = 0,3 (cm) < Sadm = 7,0 (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: 20.58 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,77$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 87,75$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 0,00$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,61$ (m) $B_ = 1,00$ (m)

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2): $\mu = 0,26$
Kohezja: $C = 0,02$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 38,71$ (kN)
- w gruncie: $F(stab) = 35,04$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,58$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 87,55$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 0,00$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 26,27$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIN (RB500) 10 $l = 0,50$ (m) $e = 1 \cdot -2,86 + 41 \cdot 0,14$
Wzdłuż osi Y:
4 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,14 + 1 \cdot 0,11 + 1 \cdot 0,07 + 1 \cdot 0,12$
Górne:

Wzdłuż osi Y:
2 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,05 + 1 \cdot 0,11$

2.3.2 Trzon Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:
30 A-II (St50B) 6 $l = 2,71$ (m) $e = 1 \cdot -2,86 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława d-d

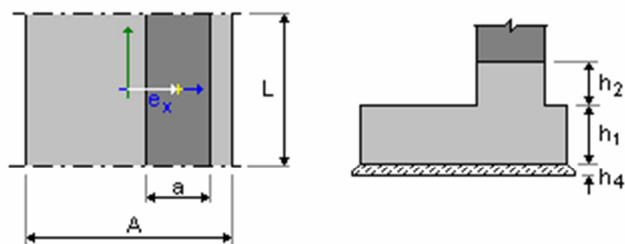
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A = 0,60 (m) $a = 0,30$ (m)
L = 6,00 (m)
h1 = 0,40 (m) $e_x = 0,00$ (m)
h2 = 1,04 (m)
h4 = 0,05 (m)



a' = 30,0 (cm)
c1 = 5,0 (cm)
c2 = 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	9,22	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
 - S_{dop} = 7,0 (cm)
 - czas realizacji budynku: t_b > 12 miesięcy
 - λ = 1,00
 Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)

- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 20,99 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 31,13 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,00 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,60 (m) L₋ = 1,00 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,34 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 0.56

NC = 10.81

ND = 3.84

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 1.00

iC = 1.00

iD = 1.00

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.02 (MPa)

φ_u = 14,73

ρ_D = 1685.50 (kG/m³)

ρ_B = 1973.15 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 183,26 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.05 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 4.769 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 18,62$ (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,05$ (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,72$ (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,04$ (MPa)
Osiadanie:
- pierwotne $s' = 0,0$ (cm)
- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
- CAŁKOWITE $S = 0,0$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: $150.3 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 16,75$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 25,05$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 0,60$ (m) $B_- = 1,00$ (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,23$
Kohezja: $C = 0,00$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 8,05$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY
Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 16,75$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 25,05$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 7,52$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIIN (RB500) 10 $l = 0,50$ (m) $e = 1 \cdot -2,86 + 41 \cdot 0,14$

Wzdłuż osi Y:

4 A-IIIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,14 + 1 \cdot 0,09 + 1 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,10$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,08 + 1 \cdot 0,16$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 3,13$ (m) $e = 1 \cdot -2,86 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława h-h

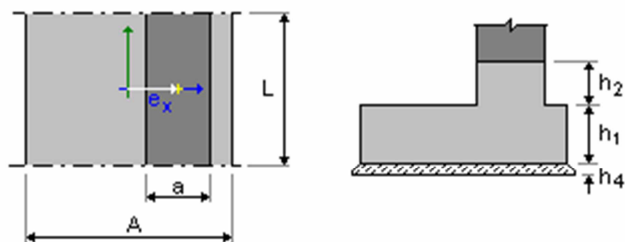
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Ograniczenie sąsiednim fundamentem :
w kierunku osi x : od lewej $Dx \leq 15,0$ (cm)

1.1.2 Geometria:



A = 0,70 (m)

L = 6,00 (m)

a = 0,25 (m)

$h_1 = 0,40 \text{ (m)}$ $e_x = -0,21 \text{ (m)}$
 $h_2 = 0,88 \text{ (m)}$
 $h_4 = 0,05 \text{ (m)}$



$a' = 25,0 \text{ (cm)}$
 $c_1 = 5,0 \text{ (cm)}$
 $c_2 = 5,0 \text{ (cm)}$

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	My (kN*m)
-----------	--------	-------	-----------	------------------------	--------------

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1 = -0,10 \text{ (m)}$
Poziom trzonu słupa:	$N_a = 0,00 \text{ (m)}$

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Mięszość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20

- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$54 \text{ A-IIIN (RB500) } 8 \quad l = 0,60 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -2,91 + 53 \cdot 0,11$$

Wzdłuż osi Y:

$$4 \text{ A-IIIN (RB500) } 6 \text{ l} = 5,90 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,25 + 1 \cdot 0,07 + 1 \cdot 0,03 + 1 \cdot 0,30$$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-IIIN (RB500) } 6 \text{ l} = 5,90 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,27 + 1 \cdot 0,11$$

2.3.2 Trzon Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 2,71$ (m)

$e = 1 \cdot 2,90 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława e-e

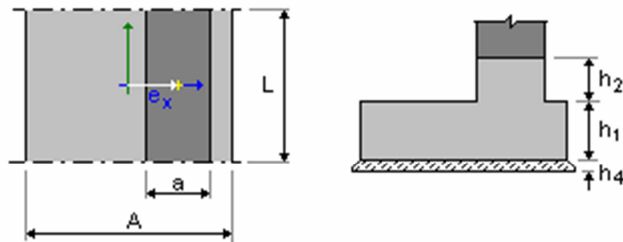
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,80 (m)	a	= 0,44 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,92 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
-----------	--------	-------	-----------	------------	--------------

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.08 (MPa)
- M : 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)

- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

54 A-IIIN (RB500) 8 $l = 0,70$ (m) $e = 1 \cdot -2,91 + 53 \cdot 0,11$

Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,30 + 1 \cdot 0,17 + 1 \cdot 0,13 + 1 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,18$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 \cdot -0,15 + 1 \cdot 0,30$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 3,17$ (m) $e = 1 \cdot -2,90 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława f-f

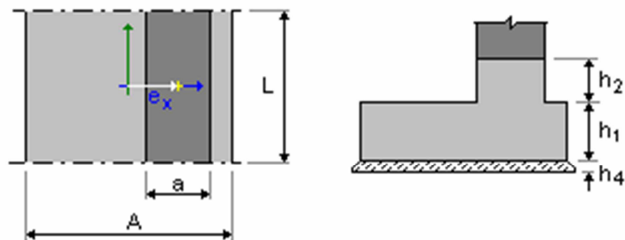
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,80 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,92 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	53,68	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie średnie

- $S_{dop} = 7,0$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- $\lambda = 1,00$

Przesunięcie

Obrót

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.08 (MPa)
- M : 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 24,58$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 83,63$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Mimośród działania obciążenia:
 $e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $B_- = 0,80$ (m) $L_- = 1,00$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,22$ (m)
 Współczynniki nośności:
 $N_B = 0.56$
 $N_C = 10.81$
 $N_D = 3.84$
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_B = 1.00$
 $i_C = 1.00$
 $i_D = 1.00$
 Parametry geotechniczne:
 $c_u = 0.02$ (MPa) $\phi_u = 14,73$
 $\rho_D = 1657.21$ (kG/m³) $\rho_B = 1973.15$ (kG/m³)
 Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 238,95$ (kN)
 Naprężenie w gruncie: 0.10 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2.314 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 21,61$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,09$ (MPa)
 Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,78$ (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,06$ (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,2$ (cm)
 - wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
 - CAŁKOWITE $S = 0,2$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $34.76 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,45$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 67,76$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,80$ (m) $B_ = 1,00$ (m)
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,23$
 Kohezja: $C = 0,00$ (MPa)
 Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 18,51$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY
 Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90 * ciężar fundamentu**
 0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,45$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 67,76$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 27,10$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 0,00$ (kN*m)
 Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIN (RB500) 10 $l = 0,70$ (m) $e = 1 * -2,86 + 41 * 0,14$

Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,29 + 1 * 0,26 + 1 * 0,04 + 1 * 0,03 + 1 * 0,27$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,05 + 1 * 0,11$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 2,79$ (m) $e = 1 * -2,86 + 29 * 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława g-g

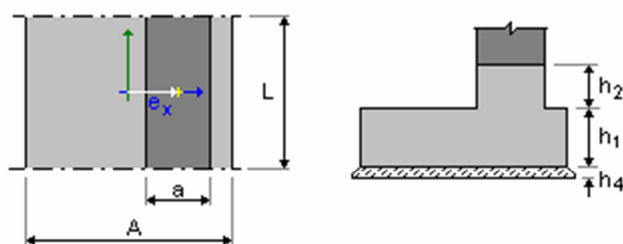
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,80 (m)	a	= 0,38 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,92 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
G1	stałe	1	87,35	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
 - $S_{dop} = 7,0$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - $\lambda = 1,00$Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- M_o : 55.38 (MPa)
- M : 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.08 (MPa)
- M : 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----

- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 25,51$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 121,59$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$e_B = 0,00$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_{-} = 0,80$ (m) $L_{-} = 1,00$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,22$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_B = 0.56$

$N_C = 10.81$

$N_D = 3.84$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_B = 1.00$

$i_C = 1.00$

$i_D = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$c_u = 0.02$ (MPa)

$\phi_u = 14,73$

$\rho_D = 1657.21$ (kG/m³)

$\rho_B = 1973.15$ (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 238,95$ (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.15 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1.592 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 22,62$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,14$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,38$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,07$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,3$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $20.8 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

Powierzchnia kontaktu: **0.90** * ciężar gruntu
 $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 20,36$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 98,98$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 0,00$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,80$ (m) $B_ = 1,00$ (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,23$
Kohezja: $C = 0.00$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 25,58$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY
Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 20,36$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 98,98$ (kN) $Mx = -0,00$ (kN*m) $My = 0,00$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 39,59$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIN (RB500) 10 $l = 0,70$ (m) $e = 1 * -2,86 + 41 * 0,14$

Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,29 + 1 * 0,20 + 1 * 0,10 + 1 * 0,09 + 1 * 0,21$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500) 6 $l = 5,90$ (m) $e = 1 * -0,12 + 1 * 0,24$

2.3.2 Trzon Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 3,05 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot 2,86 + 29 \cdot 0,20$

1 Ława fundamentowa: Ława i-i

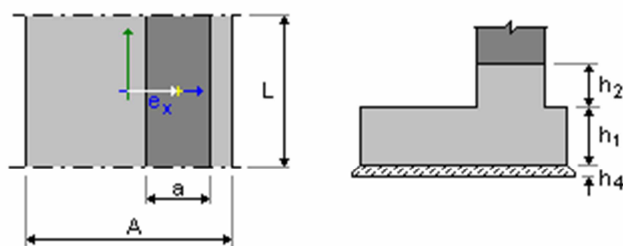
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

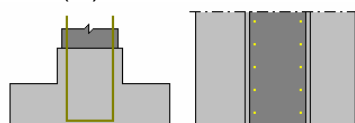
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,92 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
$c1$	= 5,0 (cm)
$c2$	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-II (St50B) wytrzymałość charakterystyczna = 355,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	M _y (kN*m)
G1	stałe	1	110,03	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.2 Wymiarowanie geotechniczne**1.2.1 Założenia**

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
 - $S_{dop} = 7,0$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - $\lambda = 1,00$
 Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= -0,10 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.10 (m)
- Miękkość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.30 (m)
- Miękkość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 16.4 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.08 (MPa)
- M: 61.80 (MPa)

3. Piasek średni

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 18,88 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 139,91 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,00 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,60 (m) L₋ = 1,00 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,22 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 0.56

NC = 10.81

ND = 3.84

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 1.00

iC = 1.00

iD = 1.00

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.02 (MPa) ϕ_u = 14,73

ρ_D = 1657.21 (kG/m³) ρ_B = 1973.15 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 177,91 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.23 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1.03 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 16,70 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,21 (MPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,88 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: σ_{zd} = 0,02 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma}$ = 0,08 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne	$s' = 0,4 \text{ (cm)}$
- wtórne	$s'' = 0,0 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE	$S = 0,5 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa:	$14.76 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu:	$s = +INF$ $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	$Gr = 15,03 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 114,05 (kN)	$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Wymiary zastępcze fundamentu:	$A_ = 0,60 \text{ (m)}$ $B_ = 1,00 \text{ (m)}$
Współczynnik tarcia fundament - grunt:	$\mu = 0,23$
Kohezja:	$C = 0.00 \text{ (MPa)}$
Współczynnik redukcji spójności gruntu	$= 0,20$
Wartość siły poślizgu	$F = 0,00 \text{ (kN)}$
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:	
- na poziomie posadowienia:	$F(stab) = 28,20 \text{ (kN)}$
Stateczność na przesunięcie:	$F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:	SGN : 0.90G1
Współczynniki obciążeniowe:	0.90 * ciężar fundamentu 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	$Gr = 15,03 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:	
Nr = 114,05 (kN)	$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący:	$M_{stab} = 34,22 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający:	$M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót:	$M_{stab} * m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XD2

1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

Brak przebicia

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

42 A-IIIIN (RB500) 10 $l = 0,50 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -2,86 + 41 \cdot 0,14$

Wzdłuż osi Y:

4 A-IIIIN (RB500) 6 $l = 5,90 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,14 + 1 \cdot 0,11 + 1 \cdot 0,07 + 1 \cdot 0,12$

Górne:

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIIN (RB500) 6 $l = 5,90 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,05 + 1 \cdot 0,11$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

30 A-II (St50B) 6 $l = 2,79 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -2,86 + 29 \cdot 0,20$