

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI WIATY HANDLOWEJ

POZ.1.0. BELKI ŻELBETOWE

ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia stałe (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

wg PN-82/B-02001:

blacha dachowa:	$g_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$,	1,2	$g_o = 0180 \text{ kN/m}^2$
łaty i kontrłaty:	$g_k = 0,10 \text{ kN/m}^2$,	1,2	$g_o = 0,120 \text{ kN/m}^2$
ciężar kratownicy	$g_k 0,60 \text{ kN/m}^2$,	1,2	$g_o = 0,720 \text{ kN/m}^2$
strop podwieszony	$g_k 0,30 \text{ kN/m}^2$,	1,2	$g_o = 0,360 \text{ kN/m}^2$
	$=1,15 \text{ kN/m}^2$		$=1,380 \text{ kN/m}^2$
obciążenie na mb kratownicy	$1,20 \cdot 1,15 = 1,380 \text{ kN/m}$		$1,20 \cdot 1,380 = 1,656 \text{ kN/m}$

Obciążenia zmienne (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/AZ1:2006 - strefa IV)

$$S_k = 1,60 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 1,280 \text{ kN/m}^2$$

$$S_d = 1,280 \cdot 1,5 = 1,920 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie obl. na mb kratownicy $1,20 \cdot 1,920 = 2,304 \text{ kN/m}$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Az1: lipiec 2009: strefa I, teren B):

Parcie:

$$p_{k,s+} = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,20 \times 0,7 \times 2,2 = 0,554 \text{ kN/m}^2$$

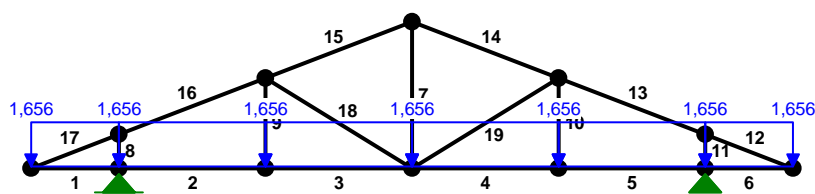
$$p_{d,s+} = 1,5 \times 0,554 \text{ kN/m}^2 = 0,831 \text{ kN/m}^2 \quad 1,20 \cdot 0,831 = 0,997 \text{ kN/m}$$

Ssanie:

$$P_{k,s-} = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,20 \times -0,4 \times 2,2 = -0,317 \text{ kN/m}^2$$

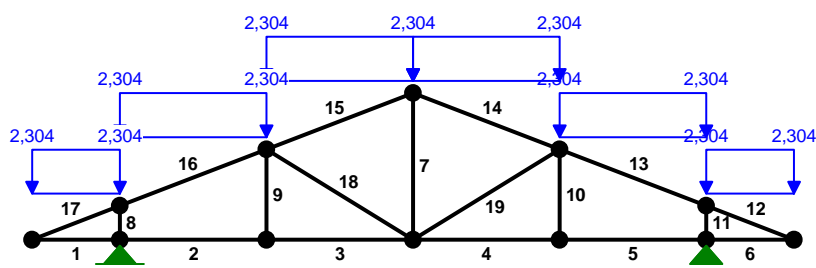
$$p_{d,s+} = 1,5 \times 0,317 \text{ kN/m}^2 = -0,476 \text{ kN/m}^2 \quad 1,20 \cdot 0,476 = -0,571 \text{ kN/m}$$

WYZNACZENIE REKCJI OD KRATOWNIC DACHOWYCH



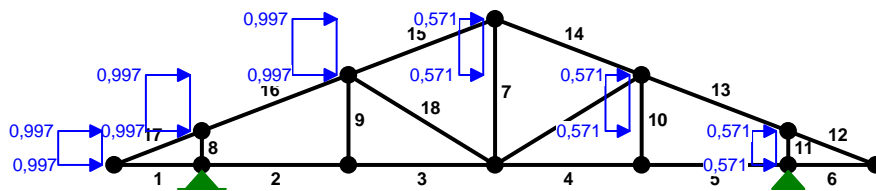
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
1	Liniowe	0,0	0,000	0,000	0,00	0,75
1	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	0,75
2	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	1,25
3	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	1,25
4	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	1,25
5	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	1,25
6	Liniowe	0,0	1,656	1,656	0,00	0,75



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: S ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
12	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	0,80
13	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	1,34
14	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	1,34
15	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	1,34
16	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	1,34
17	Liniowe-Y	0,0	2,304	2,304	0,00	1,34

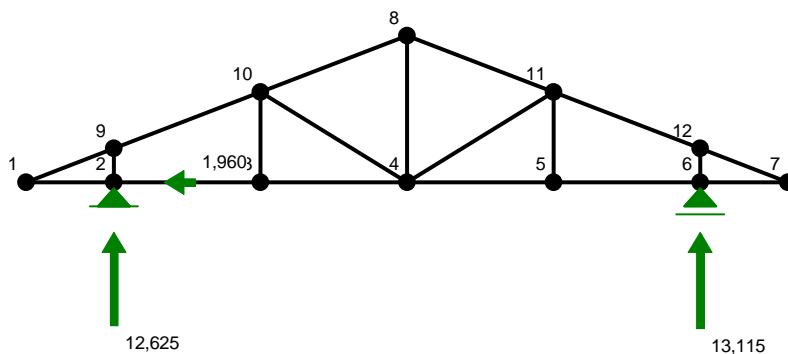


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: W ""						
12	Liniowe-X	90,0	0,571	0,571	0,00	0,80
13	Liniowe-X	90,0	0,571	0,571	0,00	1,34
14	Liniowe-X	90,0	0,571	0,571	0,00	1,34
15	Liniowe-X	90,0	0,997	0,997	0,00	1,34

16	Liniowe-X	90,0	0,997	0,997	0,00	1,34
17	Liniowe-X	90,0	0,997	0,997	0,00	0,80

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

Obciążenia obl.: ASW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
2	-1,960	12,625	12,776	
6	-0,000	13,115	13,115	

Obciążenie skupione od kratownicy dachowej na belkę żelbetową 5 przęsłową wynosi 13,12kN

WYMIAROWANIE BELKI 5 PRZĘSŁOWEJ

- Nazwa : Belka 5 przęsłowa
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu : $\phi_p = 2,00$

Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ B500SP $f_{yd} = 420,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S $f_{yd} = 190,00$ (MPa)

Geometria:

Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P1	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój od 0,00 do 4,75 (m)				
25,0 x 35,0 (cm)				

Bez lewej płyty Bez prawej płyty				
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P2	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój	od 0,00 do 4,75 (m) 25,0 x 35,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P3	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój	od 0,00 do 4,75 (m) 25,0 x 35,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P4	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój	od 0,00 do 4,75 (m) 25,0 x 35,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P5	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój	od 0,00 do 4,75 (m) 25,0 x 35,0 (cm) Bez lewej płyty Bez prawej płyty			

Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 2,5$ (cm)
: boczna $c1 = 2,5$ (cm)
: górna $c2 = 2,5$ (cm)

Obciążenia:

Ciągłe:											
Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_0 (m)	P_{z0} (kN/m)	X_1 (m)	P_{z1} (kN/m)	X_2 (m)	P_{z2} (kN/m)	X_3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00

Skupione:											
Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_1 (m)	F_z (kN)	F_x (kN)	M_y (kN*m)	n	X_2 (m)		Qd/Q
siła skupiona	stałe	1	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20		1,00
siła skupiona	stałe	2	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20		1,00
siła skupiona	stałe	3	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20		1,00

siła skupiona	stałe	4	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20	1,00
siła skupiona	stałe	5	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia poprzecznego z uwagi na rysy ukośne

Reakcje dla przypadków prostych

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	4,15	-	0,00
3	-	22,49	-	0,00
4	-	-2,75	-	0,00
5	-	0,74	-	0,00
6	-	-0,20	-	0,00
7	-	0,07	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	11,88	-	0,00
3	-	34,76	-	0,00
4	-	28,72	-	0,00
5	-	-4,43	-	0,00
6	-	1,21	-	0,00
7	-	-0,40	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	10,22	-	0,00
3	-	-6,03	-	0,00
4	-	30,33	-	0,00
5	-	29,93	-	0,00
6	-	-4,83	-	0,00
7	-	1,61	-	0,00

Podpora V4

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	10,22	-	0,00
3	-	1,61	-	0,00
4	-	-4,83	-	0,00
5	-	29,93	-	0,00
6	-	30,33	-	0,00
7	-	-6,03	-	0,00

Podpora V5

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	11,88	-	0,00
3	-	-0,40	-	0,00
4	-	1,21	-	0,00
5	-	-4,43	-	0,00
6	-	28,72	-	0,00
7	-	34,76	-	0,00

Podpora V6

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
2	-	4,15	-	0,00
3	-	0,07	-	0,00
4	-	-0,20	-	0,00
5	-	0,74	-	0,00
6	-	-2,75	-	0,00
7	-	22,49	-	0,00

Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	29,04	-0,95	7,47	-38,53	26,93	-42,35
P2	11,70	-4,22	-38,53	-28,90	36,57	-32,71
P3	15,85	0,00	-28,90	-28,90	34,64	-34,64
P4	11,70	-4,22	-28,90	-38,53	32,71	-36,57
P5	29,04	-0,95	-38,53	7,47	42,35	-26,93

Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	26,40	-0,86	6,79	-35,03	24,49	-38,50
P2	10,64	-3,84	-35,03	-26,27	33,24	-29,74
P3	14,41	0,00	-26,27	-26,27	31,49	-31,49
P4	10,64	-3,84	-26,27	-35,03	29,74	-33,24
P5	26,40	-0,86	-35,03	6,79	38,50	-24,49

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,38	0,00	0,99	0,00	0,00	3,22
P2	0,99	0,00	0,00	3,22	0,00	2,37
P3	1,27	0,00	0,00	2,37	0,00	2,37
P4	0,99	0,00	0,00	2,37	0,00	3,22
P5	2,38	0,00	0,00	3,22	0,99	0,00

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=(Lo/395)	2,5	0,22	0,21
P2	0,0	0,0	-0,1	-0,1=(Lo/5695)	2,5	0,22	0,28
P3	0,3	0,3	0,5	0,5=(Lo/947)	2,5	0,16	0,25
P4	0,0	0,0	-0,1	-0,1=(Lo/5695)	2,5	0,22	0,28
P5	1,0	1,0	1,3	1,3=(Lo/395)	2,5	0,22	0,21

Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

P1 : Przęsło od 0,25 do 5,00 (m)							
Odcięta (m)	SGN		SGU				
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)	
0,13	7,47	0,00	6,79	0,00	0,00	0,99	
0,63	17,87	0,00	16,24	0,00	0,00	1,44	
1,13	24,17	0,00	21,98	0,00	0,00	1,97	
1,63	27,84	0,00	25,31	0,00	0,00	2,28	
2,13	29,04	0,00	26,40	0,00	0,00	2,38	
2,63	27,50	0,00	25,00	0,00	0,00	2,25	
3,13	23,69	0,00	21,53	0,00	0,00	1,92	
3,63	16,79	-0,95	15,27	-0,86	0,99	1,35	
4,13	6,15	-10,73	5,59	-9,75	0,99	0,99	
4,63	0,00	-29,49	0,00	-26,81	2,42	0,00	
5,13	0,00	-38,53	0,00	-35,03	3,22	0,00	
Odcięta (m)	SGN		SGU				
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
0,13	26,93	24,49	0,00	0,01	45,73	190,32	117,97
0,63	25,78	23,44	0,10	0,15	49,13	237,90	29,49
1,13	10,19	9,27	0,15	0,02	49,13	237,90	29,49
1,63	9,04	8,22	0,18	0,02	49,13	237,90	29,49

2,13	-6,55	-5,96	0,19	0,01	49,13	237,90	29,49
2,63	-7,71	-7,01	0,18	0,01	49,13	237,90	29,49
3,13	-8,86	-8,06	0,14	0,02	49,13	237,90	29,49
3,63	-24,45	-22,23	0,07	0,13	49,13	237,90	29,49
4,13	-25,60	-23,28	0,00	0,08	49,13	237,90	39,32
4,63	-41,19	-37,45	0,16	0,21	49,13	237,90	39,32
5,13	-42,35	-38,50	0,22	0,03	49,13	190,32	117,97

P2 : Przęsło od 5,25 do 10,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
5,13	0,00	-38,53	0,00	-35,03	3,22	0,00
5,63	0,00	-30,74	0,00	-27,94	2,53	0,00
6,13	1,23	-14,87	1,12	-13,52	1,19	0,99
6,63	6,49	-4,22	5,90	-3,84	0,99	0,99
7,13	10,49	0,00	9,53	0,00	0,00	0,99
7,63	11,41	0,00	10,38	0,00	0,00	0,99
8,13	11,70	0,00	10,64	0,00	0,00	0,99
8,63	9,25	-0,95	8,41	-0,86	0,99	0,99
9,13	3,42	-8,00	3,11	-7,27	0,99	0,99
9,63	0,00	-21,94	0,00	-19,94	1,78	0,00
10,13	0,00	-28,90	0,00	-26,27	2,37	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
5,13	36,57	33,24	0,22	0,02	49,13	190,32	117,97
5,63	35,41	32,19	0,17	0,28	49,13	237,90	29,49
6,13	19,82	18,02	0,06	0,09	49,13	237,90	29,49
6,63	18,67	16,97	0,00	0,08	49,13	237,90	29,49
7,13	3,08	2,80	0,00	0,00	49,13	237,90	29,49
7,63	1,93	1,75	0,00	0,00	49,13	190,32	47,19
8,13	0,77	0,70	0,00	0,00	49,13	237,90	29,49
8,63	-14,82	-13,47	0,00	0,05	49,13	237,90	29,49
9,13	-15,97	-14,52	0,00	0,06	49,13	237,90	29,49
9,63	-31,56	-28,69	0,11	0,22	49,13	237,90	29,49
10,13	-32,71	-29,74	0,16	0,02	49,13	190,32	117,97

P3 : Przęsło od 10,25 do 15,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
10,13	0,00	-28,90	0,00	-26,27	2,37	0,00
10,63	0,15	-21,52	0,13	-19,57	1,74	0,99
11,13	5,17	-6,73	4,70	-6,12	0,99	0,99
11,63	12,68	0,00	11,53	0,00	0,00	1,01
12,13	15,72	0,00	14,29	0,00	0,00	1,26
12,63	15,85	0,00	14,41	0,00	0,00	1,27
13,13	15,72	0,00	14,29	0,00	0,00	1,26
13,63	12,68	0,00	11,53	0,00	0,00	1,01
14,13	5,17	-6,73	4,70	-6,12	0,99	0,99
14,63	0,15	-21,52	0,13	-19,57	1,74	0,99
15,13	0,00	-28,90	0,00	-26,27	2,37	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
10,13	34,64	31,49	0,16	0,02	49,13	190,32	117,97
10,63	33,48	30,44	0,11	0,25	49,13	237,90	29,49
11,13	17,90	16,27	0,00	0,07	49,13	237,90	29,49
11,63	16,74	15,22	0,05	0,06	49,13	237,90	29,49
12,13	1,16	1,05	0,08	0,00	49,13	237,90	29,49
12,63	0,00	0,00	0,08	0,00	49,13	190,32	47,19
13,13	-1,16	-1,05	0,08	0,00	49,13	237,90	29,49
13,63	-16,74	-15,22	0,05	0,06	49,13	237,90	29,49
14,13	-17,90	-16,27	0,00	0,07	49,13	237,90	29,49
14,63	-33,48	-30,44	0,11	0,25	49,13	237,90	29,49
15,13	-34,64	-31,49	0,16	0,02	49,13	190,32	117,97

P4 : Przęsło od 15,25 do 20,00 (m)

Odcięta	SGN		SGU		A górne	A dolne
	M maks	M min	M maks	M min		

(m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(cm2)	(cm2)
15,13	0,00	-28,90	0,00	-26,27	2,37	0,00
15,63	0,00	-21,94	0,00	-19,94	1,78	0,00
16,13	3,42	-8,00	3,11	-7,27	0,99	0,99
16,63	9,25	-0,95	8,41	-0,86	0,99	0,99
17,13	11,70	0,00	10,64	0,00	0,00	0,99
17,63	11,41	0,00	10,38	0,00	0,00	0,99
18,13	10,49	0,00	9,53	0,00	0,00	0,99
18,63	6,49	-4,22	5,90	-3,84	0,99	0,99
19,13	1,23	-14,87	1,12	-13,52	1,19	0,99
19,63	0,00	-30,74	0,00	-27,94	2,53	0,00
20,13	0,00	-38,53	0,00	-35,03	3,22	0,00

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
15,13	32,71	29,74	0,16	0,02	49,13	190,32	117,97
15,63	31,56	28,69	0,11	0,22	49,13	237,90	29,49
16,13	15,97	14,52	0,00	0,06	49,13	237,90	29,49
16,63	14,82	13,47	0,00	0,05	49,13	237,90	29,49
17,13	-0,77	-0,70	0,00	0,00	49,13	237,90	29,49
17,63	-1,93	-1,75	0,00	0,00	49,13	190,32	47,19
18,13	-3,08	-2,80	0,00	0,00	49,13	237,90	29,49
18,63	-18,67	-16,97	0,00	0,08	49,13	237,90	29,49
19,13	-19,82	-18,02	0,06	0,09	49,13	237,90	29,49
19,63	-35,41	-32,19	0,17	0,28	49,13	237,90	29,49
20,13	-36,57	-33,24	0,22	0,02	49,13	190,32	117,97

P5 : Przęsło od 20,25 do 25,00 (m)

Odcięta (m)	SGN	SGU	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)				
20,13	0,00	-38,53	0,00	-35,03	3,22	0,00
20,63	0,00	-29,49	0,00	-26,81	2,42	0,00
21,13	6,15	-10,73	5,59	-9,75	0,99	0,99
21,63	16,79	-0,95	15,27	-0,86	0,99	1,35
22,13	23,69	0,00	21,53	0,00	0,00	1,92
22,63	27,50	0,00	25,00	0,00	0,00	2,25
23,13	29,04	0,00	26,40	0,00	0,00	2,38
23,63	27,84	0,00	25,31	0,00	0,00	2,28
24,13	24,17	0,00	21,98	0,00	0,00	1,97
24,63	17,87	0,00	16,24	0,00	0,00	1,44
25,13	7,47	0,00	6,79	0,00	0,00	0,99

Odcięta (m)	SGN	SGU	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)					
20,13	42,35	38,50	0,22	0,03	49,13	190,32	117,97
20,63	41,19	37,45	0,16	0,21	49,13	237,90	39,32
21,13	25,60	23,28	0,00	0,08	49,13	237,90	39,32
21,63	24,45	22,23	0,07	0,13	49,13	237,90	29,49
22,13	8,86	8,06	0,14	0,02	49,13	237,90	29,49
22,63	7,71	7,01	0,18	0,01	49,13	237,90	29,49
23,13	6,55	5,96	0,19	0,01	49,13	237,90	29,49
23,63	-9,04	-8,22	0,18	0,02	49,13	237,90	29,49
24,13	-10,19	-9,27	0,15	0,02	49,13	237,90	29,49
24,63	-25,78	-23,44	0,10	0,15	49,13	237,90	29,49
25,13	-26,93	-24,49	0,00	0,01	45,73	190,32	117,97

Zbrojenie:

P1 : Przęsło od 0,25 do 5,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
3 ϕ 12,0 l = 9,42 od 0,04 do 9,32
- montażowe (górne) (RB 500)
2 ϕ 12,0 l = 3,64 od 0,03 do 3,67
- podporowe (RB 500)
3 ϕ 12,0 l = 8,55 od 3,09 do 11,63

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)

strzemiona 29 $\phi 6,0$ $l = 1,09$
 $e = 1 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,20 + 8 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,05$ (m)

P2 : Przęsło od 5,25 do 10,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
strzemiona 27 $\phi 6,0$ $l = 1,09$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 11 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,13 + 11 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,05$ (m)

P3 : Przęsło od 10,25 do 15,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
3 $\phi 12,0$ $l = 7,69$ od 8,78 do 16,47
- montażowe (górne) (RB 500)
2 $\phi 12,0$ $l = 3,08$ od 11,09 do 14,17
- podporowe (RB 500)
3 $\phi 12,0$ $l = 8,55$ od 13,62 do 22,16

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
strzemiona 27 $\phi 6,0$ $l = 1,09$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 11 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,13 + 11 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,05$ (m)

P4 : Przęsło od 15,25 do 20,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
strzemiona 27 $\phi 6,0$ $l = 1,09$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 11 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,13 + 11 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,05$ (m)

P5 : Przęsło od 20,25 do 25,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
3 $\phi 12,0$ $l = 9,42$ od 15,93 do 25,21
- montażowe (górne) (RB 500)
2 $\phi 12,0$ $l = 3,64$ od 21,59 do 25,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
strzemiona 27 $\phi 6,0$ $l = 1,09$
 $e = 1 \cdot 0,05 + 7 \cdot 0,15 + 18 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,15$ (m)

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,21 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 23,79 (m²)
- Stal A-IIIN, typ B500SP
 - Ciężar całkowity = 134,61 (kG)
 - Gęstość = 60,93 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	3,08	2,74	2	5,47

12,0	3,64	3,23	4	12,93
12,0	7,69	6,83	3	20,49
12,0	8,55	7,59	6	45,55
12,0	9,42	8,36	6	50,17

- Stal A-0, typ St0S
 - Ciężar całkowity = 33,19 (kG)
 - Gęstość = 15,02 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6,0	1,09	0,24	137	33,19

GEOMETRIA ZBROJENIA BELKI 5 PRZĘSŁOWEJ:

3#12 dołem

3#12 górą

fi 6 strzemiona w rozstawie 5-15-20cm

WYMIAROWANIE BELKI 1 PRZĘSŁOWEJ

- Nazwa : Belka 1 przęsłowa
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pękania betonu : $\Phi_p = 2,00$

Belka:

Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ B500SP $f_{yd} = 420,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S $f_{yd} = 190,00$ (MPa)

Geometria:

Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P1	Przęsło	0,25	4,75	0,25
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,00$ (m)				
Przekrój		od 0,00 do 4,75 (m)		
		25,0 x 35,0 (cm)		
		Bez lewej płyty		
		Bez prawej płyty		

Opcje obliczeniowe:

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

- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 2,5$ (cm)
: boczna $c1 = 2,5$ (cm)
: górna $c2 = 2,5$ (cm)

Obciążenia:

Ciągłe:											
Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_0 (m)	P_{z0} (kN/m)	X_1 (m)	P_{z1} (kN/m)	X_2 (m)	P_{z2} (kN/m)	X_3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	stałe	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	1,00
2 Skupione:											
Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_1 (m)	F_z (kN)	F_x (kN)	M_y (kN*m)	n	X_2 (m)		Qd/Q
siła skupiona	stałe	1	1,10	0,70	13,12	-	-	4	1,20		1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Reakcje dla przypadków prostych

Podpora V1

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
2	-	5,25	-	0,00
3	-	26,24	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
2	-	5,25	-	0,00
3	-	26,24	-	0,00

Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	44,74	0,00	9,66	9,66	34,64	-34,64

Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	40,68	0,00	8,78	8,78	31,49	-31,49

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	3,79	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00

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

Przęsło	$a_{0,k+d}$ (cm)	$a_{0,d}$ (cm)	$a_{d,d}$ (cm)	a (cm)	a_{lim} (cm)	a_{fp} (mm)	a_{fu} (mm)
P1	1,9	1,9	2,2	$2,2=(L_0/226)$	2,5	0,20	0,25

Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

P1 : Przęsło od 0,25 do 5,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,13	9,66	0,00	8,78	0,00	0,00	0,99
0,63	23,91	0,00	21,73	0,00	0,00	1,94
1,13	34,06	0,00	30,97	0,00	0,00	2,82
1,63	41,58	0,00	37,80	0,00	0,00	3,50
2,13	44,62	0,00	40,56	0,00	0,00	3,77
2,63	44,74	0,00	40,68	0,00	0,00	3,79
3,13	44,62	0,00	40,56	0,00	0,00	3,77
3,63	41,58	0,00	37,80	0,00	0,00	3,50
4,13	34,06	0,00	30,97	0,00	0,00	2,82
4,63	23,91	0,00	21,73	0,00	0,00	1,94
5,13	9,66	0,00	8,78	0,00	0,00	0,99

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,13	34,64	31,49	0,00	0,02	45,73	190,32	117,97
0,63	33,48	30,44	0,13	0,25	49,91	237,90	29,49
1,13	17,90	16,27	0,15	0,07	51,24	237,90	29,49
1,63	16,74	15,22	0,19	0,06	51,24	237,90	29,49
2,13	1,16	1,05	0,20	0,00	51,24	237,90	29,49
2,63	0,00	0,00	0,20	0,00	51,24	190,32	47,19
3,13	-1,16	-1,05	0,20	0,00	51,24	237,90	29,49
3,63	-16,74	-15,22	0,19	0,06	51,24	237,90	29,49
4,13	-17,90	-16,27	0,15	0,07	51,24	237,90	29,49
4,63	-33,48	-30,44	0,13	0,25	49,91	237,90	29,49
5,13	-34,64	-31,49	0,00	0,02	45,73	190,32	117,97

Zbrojenie:

P1 : Przęsło od 0,25 do 5,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
 - 3 ϕ 12,0 l = 5,44 od 0,04 do 5,21
 - 1 ϕ 12,0 l = 4,40 od 0,43 do 4,83
- montażowe (górne) (RB 500)
 - 2 ϕ 12,0 l = 5,20 od 0,03 do 5,23

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
 - strzemiona 27 ϕ 6,0 l = 1,09
 - $e = 1 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,15 + 11 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,13 + 11 \cdot 0,20 + 1 \cdot 0,15$ (m)

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,46 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 5,04 (m²)
- Stal A-IIIN, typ RB 500
 - Ciężar całkowity = 27,64 (kG)
 - Gęstość = 60,17 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	4,40	3,91	1	3,91
12,0	5,20	4,62	2	9,24

12,0 5,44 4,83 3 14,50

- Stal A-0, typ St0S
 - Ciężar całkowity = 6,54 (kG)
 - Gęstość = 14,24 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

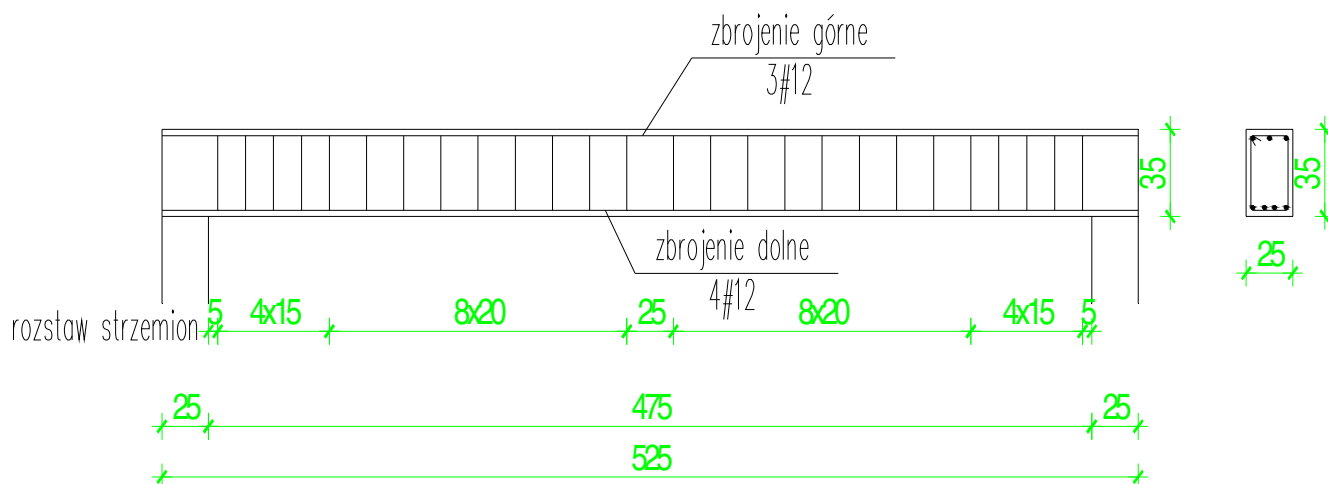
Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6,0	1,09	0,24	27	6,54

GEOMETRIA ZBROJENIA BELKI 1 PRZESŁOWEJ:

3#12 dołem

4#12 górą

fi 6 strzemiona w rozstawie 5-15-20cm



POZ.2.0. SŁUPYŻELBETOWE

Reakcja z belki

P= 42,3kN

WYMIAROWANIE SŁUPA

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| • Nazwa | : Słup |
| • Poziom odniesienia | : --- |
| • Wilgotność względna środowiska | : 45 % |
| • Współczynnik pełzania betonu | : $\phi_p = 2,00$ |
| • Wiek betonu w chwili obciążenia | : 28 (dni) |
| • Klasa środowiska | : X0 |
| • Wiek betonu | : 5 (lat) |

Słup:

Charakterystyki materiałów:

- | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| • Beton | : B25 fcd = 13,33 (MPa) | ciężar objętościowy = 2447,32 |
| (kG/m ³) | | |

- Zbrojenie podłużne : A-IIIIN typ RB 500 $f_{yd} = 420,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S $f_{yd} = 190,00$ (MPa)

Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 25,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,35 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,00 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,35 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 3,0 (cm)
2.2.6	Ac	= 625,00 (cm ²)
2.2.7	Icy	= 32552,1 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 32552,1 (cm ⁴)

Opcje obliczeniowe:

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

Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	γ_f	N_d/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz
G1	(kN*m) stałe 0,00	1	1,10	1,00	42,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Analiza smukłości

Kierunek Y: Konstrukcja nieprzesuwna
Kierunek Z: Konstrukcja nieprzesuwna

	l_{col} (m)	l_o (m)	λ
Kierunek Y:	4,35	4,35	60,28
Kierunek Z:	4,35	4,35	60,28

Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10G1

Siły przekrojowe:

N = 46,53 (kN) $My = 0,00$ (kN*m) $Mz = 0,00$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

$N_{Sd} = 46,53$ (kN) $M_{SdY} = 1,43$ (kN*m) $M_{SdZ} = 1,43$ (kN*m)

Mimośród niezamierzony: $e_{az} = -1,0$ (cm) $e_{ay} = 1,0$ (cm)

$e_{ay} = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm})$

$e_{az} = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm})$

$h_y = 0,25$ (m) $h_z = 0,25$ (m)

Mimośród konstrukcyjny: $e_{ez} = 0,0$ (cm) $e_{ey} = 0,0$ (cm)

$e_e = M/N$		
Mimośród początkowy:	$e_{oz} = -1,0 \text{ (cm)}$	$e_{oy} = 1,0 \text{ (cm)}$
$e_o = e_e + e_a$		
Współczynnik zwiększający	$\eta_y = 3,07$	$\eta_z = 3,07$
$\eta = 1 / (1 - N_{Sd}/N_{crit})$		
Siła krytyczna	$N_{crity} = 938,93 \text{ (kN)}$	$N_{critz} = 938,93 \text{ (kN)}$
$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o/h) + 0.1) + E_s * I_s]$		
	$e_o/h_y = 0,19$	$e_o/h_z = 0,19$
$e_o/h > \max(0.5, 0.5 - 0.01 * l_o/h - 0.01 * f_{cd})$		
	$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$	
	$k_{lt} = 2,00$	
	$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$	
	$I_{sy} = 408,3 \text{ (cm}^4\text{)}$	$I_{sz} = 408,3 \text{ (cm}^4\text{)}$
Mimośród obliczeniowy:	$e_{totz} = 3,1$	$e_{toty} = 3,1$
$e_{tot} = \eta * e_o$		
Nośność		
$(e_z * b) / (e_y * h) = 1,00$		
$mn = 1,00$		
$N_{Rdz} = 780,51 \text{ (kN*m)}$		
$N_{Rdy} = 780,51 \text{ (kN*m)}$		
$N_{Rdo} = 1017,50 \text{ (kN)}$		
$mn * N_{Sd} = 46,53 \text{ (kN)}$		
$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 633,06 \text{ (kN)}$		
Zbrojenie - wyliczona powierzchnia:	$A_s = 0,33 \text{ (cm}^2\text{)}$	
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 wykorzystania przekroju (A_s/A_{sr})	$= 7,35 \%$	
Stopień zbrojenia:	$\mu = 0,72 \%$	
$\mu = A_{sr}/A_c$		

Zbrojenie:

Pręty główne (B500SP):

- 4 $\phi 12,0$ $l = 4,32 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (St0S):

- strzemiona: 27 $\phi 6,0$ $l = 0,95 \text{ (m)}$
- szpilki

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu $= 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$
- Powierzchnia deskowania $= 4,00 \text{ (m}^2\text{)}$
- Stal A-IIIN, typ RB 500
 - Ciężar całkowity $= 15,35 \text{ (kG)}$
 - Gęstość $= 61,39 \text{ (kG/m}^3\text{)}$

- Średnia średnica = 12,0 (mm)
- Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	4,32	3,84	4	15,35

- Stal A-0, typ St0S
- Ciężar całkowity = 5,68 (kG)
- Gęstość = 22,71 (kG/m³)
- Średnia średnica = 6,0 (mm)
- Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6,0	0,95	0,21	27	5,68

GEOMETRIA ZBROJENIA SŁUPA

4#12

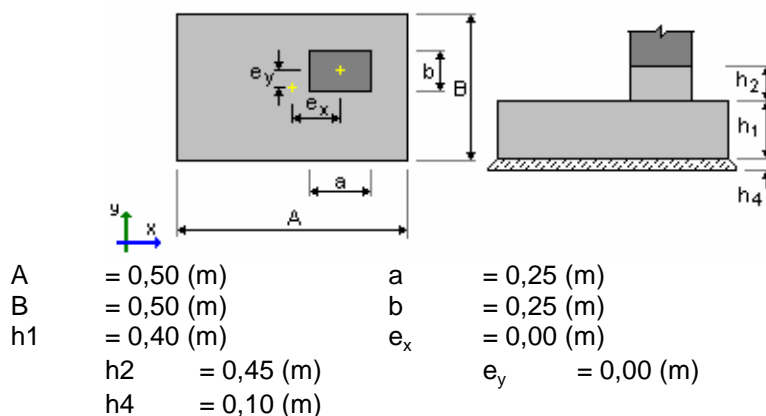
6x fi 6 co 8cm i 19x fi 6 co 18 cm

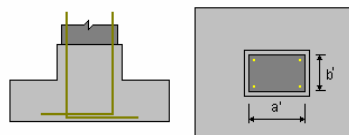
POZ.3.0. STOPY ŻELBETOWE

Charakterystyki materiałów:

- Beton : $f_{c28} = 25,00$ (MPa)
ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ RB 500 $f_e = 420,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : typ RB 500 $f_e = 420,00$ (MPa)

Geometria:





$$\begin{aligned} a' &= 25,00 \text{ (cm)} \\ b' &= 25,00 \text{ (cm)} \\ c &= 5,00 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

Opcje obliczeniowe:

Obliczenia geotechniczne wg. Normy : PN-81/B-03020

- Obliczenia żelbetu wg. Normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : stopa kwadratowa
- 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
- $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
- czas realizacji budynku: $t_b < 1 \text{ rok}$
- $\lambda = 0,00$
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu II

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N	Fx	Fy	Mx	My	Nd/Nc
Wsp. max				(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
G1	stałe	1	----	46,53	0,00	0,00	0,00	1,43	----
1,10									

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

Grunt:

Żwir gliniasty

- Ciężar właściwy gruntu mokrego: $2243.38 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- Ciężar właściwy gruntu suchego: $2702.25 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.06 (MPa)
- M : 49.41 (MPa)

Wyniki obliczeniowe:

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:	A_{sx}	$= 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$
	A_{sy}	$= 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$
	$A_{s \text{ min}}$	$= 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$
górne:	A'_{sx}	$= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$
	A'_{sy}	$= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Powierzchnia odrywana: $s = 100,00$ (%)
Limit powierzchni odrywanej: $s_{lim} = 100,00$ (%)

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN: 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,47$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 49,34$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = 1,29$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 0,60$ (m) $B_- = 0,65$ (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,00$
Kohezja: $C = 0.03$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 11,07$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN: 0.90G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,47$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 49,34$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = 1,29$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 16,04$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = \infty$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN: 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,47$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 58,65$ (kN) $M_x = 0,00$ (kN*m) $M_y = 1,57$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 19,06$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 1,57$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 8.72$

Zbrojenie:

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:
4 RB 500 #10,0 $l = 0,45$ (m) $e = 0,15$
Wzdłuż osi Y:
4 RB 500 #10,0 $l = 0,45$ (m) $e = 0,15$

Trzon

Zbrojenie podłużne

5 RB 500 # 12,0 $l = 1,47$ (m)

Zbrojenie poprzeczne

5 RB 500 fi 6,0 $l = 0,70$ (m) $e = 1*0,21 + 2*0,20 + 2*0,09$

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,13 (m3)
- Stal RB 500
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
6,0	0,70	5 strzemiona wyrostków
10,0	0,45	8 dolne stopy
12,0	1,47	4 wyrostki do słupa