

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE SŁUPA ŻELBETOWEGO

Użytkownik: Biuro Inżynierskie SPECBUD

©2014 SPECBUD s.c. Gliwice

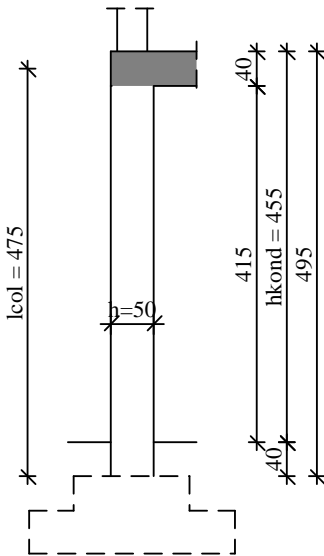
Autor: mgr inż. Jan Kowalski

Tytuł: Obliczenia słupów żelbetowych

SŁUP S1 - parter [obliczenia i szkic zbrojenia -> SŻ]

Słupy zewn. na parterze, hala montażowa

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 30,0$ cm
Wysokość przekroju	$h = 50,0$ cm
Ścięcia naroży	$c = 1,5$ cm

Wymiary słupa:

Wezeł górny:	
- Szerokość słupa górnego	35,00 cm
- Wysokość rygla prawego	40,00 cm
Wysokość kondygnacji	$h_{kond} = 4,55$ m
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,40 m	
Wezeł dolny:	
- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{col} = 4,75$ m
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry:	2
W płaszczyźnie obciążenia:	
- konstrukcja przesuwna	
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,28$	
Z płaszczyzny obciążenia:	
- konstrukcja nieprzesuwna	
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$	

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	1456,28	1456,28	74,00	--	-54,73
2.	krzywoliniowy	1672,94	1672,94	54,30	-24,60	69,04

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 19,59$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,91$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

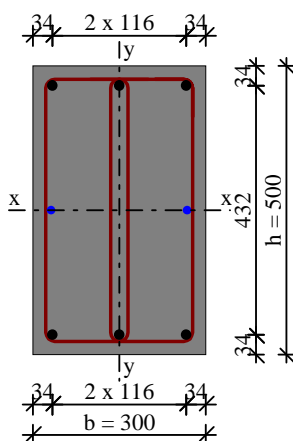
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Decyduje zestaw sił nr 2

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Decyduje zestaw sił nr 2
 Zbrojenie potrzebne po $2\phi 16$ o $A_S = 4,02 \text{ cm}^2$
 Łącznie przyjęto $6\phi 16$ o $A_S = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_{Sd} = 1692,53 \text{ kN}$: $M_{Sd,x} = 152,18 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 156,80 \text{ kNm}$
- dla $N_{Sd} = 1475,87 \text{ kN}$: $M_{Sd,x} = (-)115,76 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)183,58 \text{ kNm}$
- dla $M_{Sd,x} = 152,18 \text{ kNm}$: $N_{Sd} = 1692,53 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1726,09 \text{ kN}$

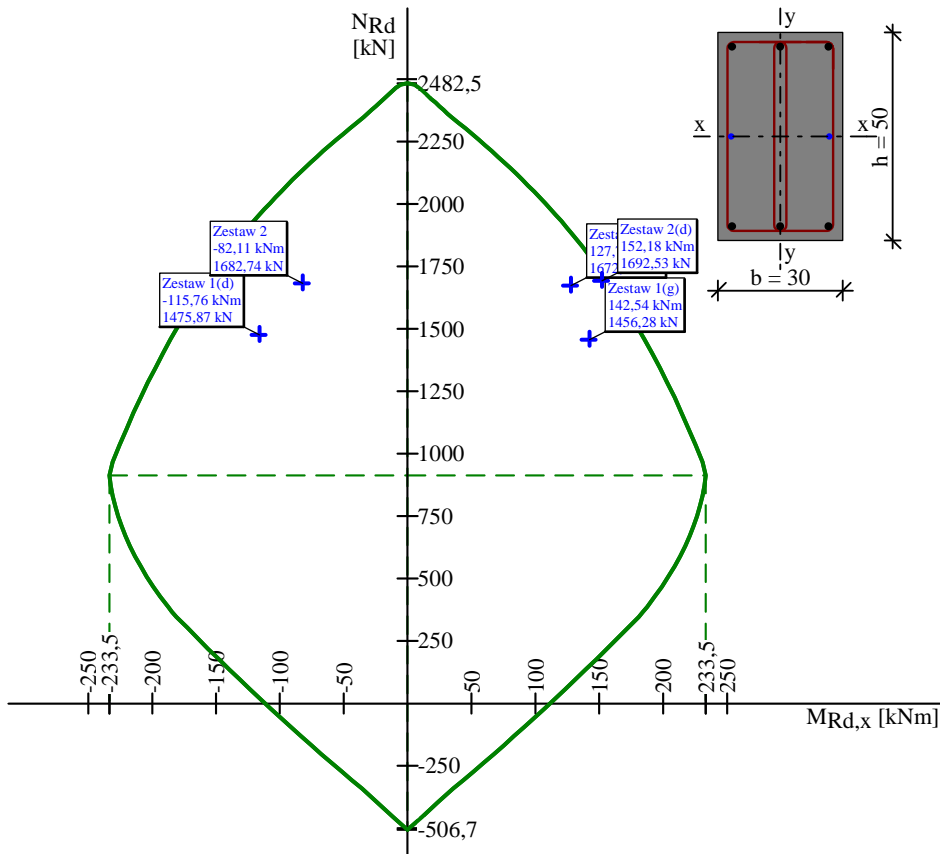
Strzemiiona konstrukcyjne:

- Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami podwójnymi
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm
 - na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostokątłych: zarysowanie nie występuje

WYKRES INTERAKCJI M-N



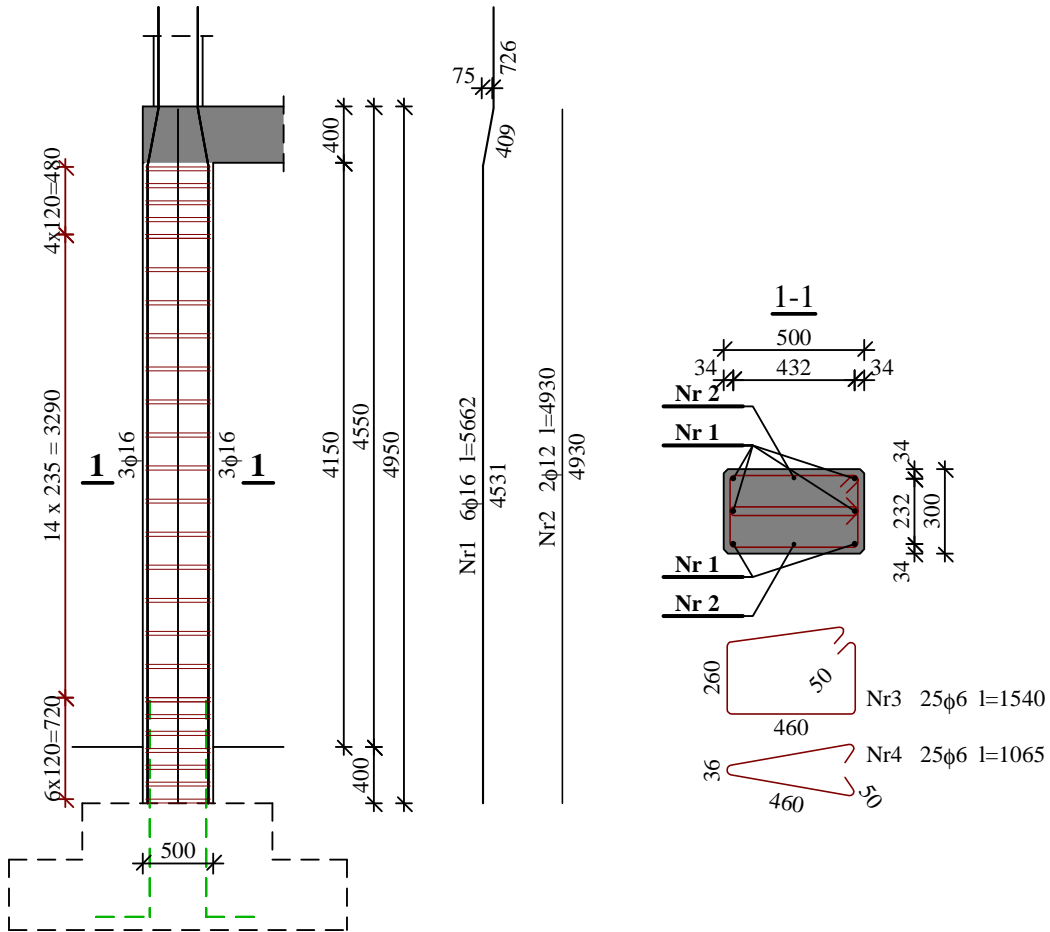
$M_{Rd,x,max} = 233,48 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 912,41 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,min} = -233,48 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 912,41 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 2482,55 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -506,68 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N [kN]	M_x [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	1456,28	142,54	151,22	1792,21	-185,78	185,78
1(d)	1475,87	-115,76	20,54	1957,87	-183,58	183,58
Zestaw nr 2						
2(g)	1672,94	127,76	78,56	1886,65	-159,48	159,48

2	1682,74	-82,11	-136,89	2135,70	-158,15	158,15
2(d)	1692,53	152,18	199,36	1726,09	-156,80	156,80

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500W		
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczego słupa						
1	16	5662	6			33,97
2	12	4930	2		9,86	
3	6	1515	25	37,88		
4	6	1045	25	26,13		
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	14,2	8,8	53,7
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	76,7		
Masa całkowita			[kg]	77		

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