

Wartość współczynnika stateczności φ_w

$$\varphi_w = \frac{320140,2}{47603,27} = 6,73 > 2,5$$

Warunek został spełniony

$$\varphi = \frac{P_{kr}}{N_0} = \frac{269881,29}{46779,3} = 5,77 > 2,5$$

Warunek został zachowany.

4 WYMIAROWANIE ŻELBETOWEGO TRZONU KOMINA

Naprężenia ściskające w betonie:

$$\sigma_c = \frac{N}{A_b} B$$

N – siła ściskająca pionowa [kN]

A_b – powierzchnia przekroju poprzecznego trzonu [m²]

B – współczynnik według normy

Naprężenia rozciągające w stali zbrojeniowej:

$$\sigma_s = \sigma_c C$$

C – współczynnik według normy

Współczynniki B i C odczytano z tablic dla wartości współczynnika **n=8** (przyjęto na podstawie PN-88/B-03004)

Warunki graniczne naprężeń

- stadium realizacji

W betonie: $\sigma_c < 0,4 f_{ck} = 0,4 \cdot 30 = 12 [MPa] = 12000 [kPa]$

W stali: $\sigma_c < 0,6 f_{yk} = 0,6 \cdot 400 = 240 [MPa] = 240000 [kPa]$

Na podstawie wyników otrzymanych w tabeli 5 stwierdza się że warunki granicznych naprężeń zostały zachowane.

Stopień zbrojenia poziomego:

$$\rho_{\min} = \frac{2,1 \cdot f_{ck}}{100 \cdot f_{yk}} = \frac{2,1 \cdot 30}{100 \cdot 400} = 0,16\% < 0,35\%$$

$\rho = 0,35\%$ (dla wszystkich segmentów - średnica zewnętrzna <10m)

$\rho = 0,40\%$ (dla segmentów - średnica zewnętrzna >10m)

4.2 Zbrojenie poziome

Minimalny procent zbrojenia w kierunku pionowym

$$\rho_{\min} = \frac{2,1 \cdot f_{ck}}{100 \cdot f_{yk}} \geq 0,35\% \quad f_{ck} = 20 \text{ MPa dla B-25}$$

$$\rho_{\min} = \frac{2,1 \cdot 20}{100 \cdot 240} \cdot 100\% = 0,18 \leq 0,35 \quad f_{yk} = 240 \text{ MPa dla A-I}$$

Przyjęto 0,35% .

Tab. 5a Wymiarowanie trzonu żelbetowego komina w stadium realizacji-zbrojenie pionowe.

Nr segmentu	Wysokość		Promienie przekroju [m]		Przekrój płaszcza [m ²]		Faza realizacji												
							Obciążenie pionowe [kN]	Moment zginający [kNm]	Mimośród siły [m]		e _i /R	Stożek zbrojenia [%]	Współczynniki		Naprężenia w trzonie [MPa]		Przekrój zbrojenia pionowego [cm ²]	Pręty zbrojenia zewnętrznego	Pręty zbrojenia wewnętrznego
									N ₀	M _w			e _i	B	C	σ _b			
I	160	150	3,28	3,08	4,00	1036,83	297,1	0,28	0,09	0,35	1,959	0,019	0,510	0,010	140,0	86ø12 Co25cm	76ø16 Co25cm		
	150	140	3,43	3,23	4,18	2178,85	1196,3	0,55	0,16	0,35	1,959	0,019	1,021	0,019	146,3	90ø12 Co25cm	80ø16 Co25cm		
II	140	130	3,58	3,38	4,37	3372,61	2712,8	0,80	0,23	0,35	1,959	0,019	1,512	0,029	159,5	93 ø 12 Co25cm	83ø 16 Co25cm		
	130	120	3,73	3,53	4,56	4618,11	4860,5	1,05	0,29	0,35	1,959	0,019	1,984	0,038	159,6	97 ø 12 Co25cm	87ø 16 Co25cm		
III	120	110	3,88	3,65	5,44	6094,63	7652,2	1,25	0,33	0,35	1,959	0,019	2,195	0,042	190,4	98 ø 12 Co25cm	88ø 16 Co25cm		
	110	100	4,03	3,80	5,65	7630,60	11087,6	1,45	0,37	0,35	1,959	0,019	2,645	0,050	197,8	98ø 12 Co25cm	88ø 16 Co25cm		
IV	100	90	4,18	3,93	6,37	9352,87	15174,6	1,62	0,40	0,35	1,959	0,019	2,876	0,055	222,9	95ø 12 Co23m	90ø 16 Co23cm		
	90	80	4,33	4,06	7,11	11271,87	19928,1	1,77	0,42	0,35	1,959	0,019	3,105	0,059	248,9	92 ø 16 Co23m	91 ø 16 Co23cm		
V	80	70	4,48	4,18	8,16	13464,64	25346,6	1,88	0,43	0,35	1,959	0,019	3,232	0,061	285,6	80ø 16 Co22m	90 ø 16 Co22cm		
	70	60	4,63	4,31	8,98	15873,99	31426,7	1,98	0,44	0,35	1,959	0,019	3,463	0,066	314,3	87 ø 16 Co22m	87 ø 16 Co22cm		
VI	60	50	4,81	4,49	9,34	18383,61	38165,7	2,07	0,44	0,35	1,959	0,019	3,856	0,073	326,9	85 ø 16 Co22m	85 ø 16 Co22cm		
	50	40	5,04	4,69	10,69	21244,90	45563,8	2,14	0,44	0,35	1,959	0,019	3,893	0,074	374,2	87 ø 16 Co20m	87 ø 16 Co20cm		
VII	40	30	5,26	4,89	11,79	24398,00	53612,7	2,20	0,43	0,35	1,959	0,019	4,054	0,077	412,7	90 ø 16 Co20m	81ø 16 Co20cm		
	30	20	5,49	5,09	13,29	27940,27	62281,9	2,23	0,42	0,35	1,959	0,019	4,118	0,078	465,2	92 ø16 Co20m	82 ø 16 Co20cm		
VIII	20	10	5,71	5,28	14,84	31891,71	71558,2	2,24	0,41	0,35	1,959	0,019	4,210	0,080	519,4	95ø 16 Co20m	84 ø 16 Co20cm		
	10	0	5,94	5,51	15,46	36086,47	81276,6	2,25	0,39	0,35	1,959	0,019	4,573	0,087	541,1	97 ø 16 Co20m	86 ø 16 Co20cm		

Tab. 6 Przyjęcie zbrojenia poziomego

Nr segment	Poziom przekroju	Grubość trzonu	Pole powierzchni 1 m wys betonu A_c	Stopień zbrojenia ρ	Pole powierzchni zbrojenia A_s	Przyjęte zbrojenie w kierunku poziomym	
						zewnątrzne	wewnętrzne
	[m]	[m]	[m ²]	[%]	[cm ²]		
I	160 150	0,20	0,2	0,35	7,0	ø14 Co20cm	ø14 Co20cm
II	150 140	0,22	0,2	0,35	7,0	ø14 Co20cm	ø14 Co20cm
III	140 130	0,24	0,2	0,35	7,0	ø14 Co20cm	ø14 Co20cm
IV	130 120	0,28	0,2	0,35	7,0	ø14 Co20cm	ø14 Co20cm
V	120 110	0,30	0,23	0,35	8,05	ø16 Co20cm	ø16 Co20cm
VI	110 100	0,32	0,23	0,35	8,05	ø16 Co20cm	ø16 Co20cm
VII	100 90	0,34	0,25	0,35	8,75	ø16 Co20cm	ø16 Co20cm
VIII	90 80	0,36	0,27	0,35	9,45	ø16 Co20cm	ø16 Co20cm
IX	80 70	0,38	0,3	0,35	10,5	ø18 Co20cm	ø18 Co20cm
X	70 60	0,40	0,32	0,35	11,2	ø18 Co20cm	ø18 Co20cm
XI	60 50	0,42	0,32	0,35	11,2	ø18 Co20cm	ø18 Co20cm
XII	50 40	0,44	0,35	0,40	14,00	ø18 Co20cm	ø18 Co20cm
XIII	40 30	0,46	0,37	0,40	14,8	ø20 Co20cm	ø20 Co20cm
XIV	30 20	0,48	0,40	0,40	16,0	ø20 Co20cm	ø20 Co20cm
XV	20 10	0,50	0,43	0,40	17,2	ø20 Co20cm	ø20 Co20cm
XVI	10 0	0,52	0,43	0,40	17,2	ø20 Co20cm	ø20 Co20cm