

stal/Wsp1

Belka wspornikowa

stal/Wsp1

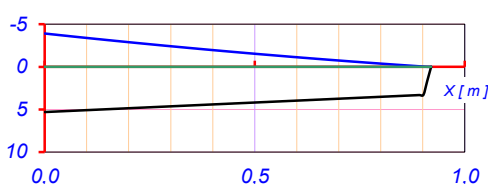
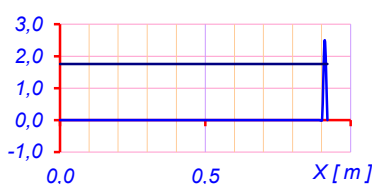
I = 92
q_{1,ik} = 1,67

Dane materiałowo - geometryczne

Stal f_d = 21,50 E = 20500 ε = 1,0

α = 0,00

Szerokość zbierania obc. 40 cm



	k	d	o	oD
qik	1,67	1,67	2,12	2,12
Nik	0,0	0,0	0,0	0,0
Tik	-4,1	-4,1	-5,3	-5,3
Mik	-3,0	-3,0	-3,9	-3,9
Nki	0,0	0,0	0,0	0,0
Tki	0,0	0,0	0,0	0,0
Mki	0,0	0,0	0,0	0,0

Zastosowany profil	R 3,2 90x50	Wskaźniki przekroju			
h = 9,0	J _x = 89,7	J _y = 35,5	tw = 0,3	J(v) = t _w h ³ / 12 = 0,0	
bf = 5,0	ix = 3,3	iy = 2,1	tf = 0,3	J (v) / J _x = 0,00	
A = 8,5	wx = 19,9	wy = 14,2	i1 = 0,0	h _w / t _w : 26,1 b _f / t _f = 15,6	

WYBÓR CZĘŚCI	μ	*	I ₀	μ ₀	λ	n
x - x	0,9	1,0	92	83	25,4	1,2
y - y	0,9	1,0	92	83	40,4	1,2
zwichrzenie	I ₁ = 1,0	92	I ₁ = 1,00	92		

Zginanie Płaszczyzna x-x β M = 0,0 M_{max} = 3,3 ε = 21,50 minimalne W_x = 8 cm³ f_d = 21,50 kN/m² stal Stal

Po uwzględnieniu zwichrzenia

Współczynnik zwichrzenia φ_L = 0,92 β = 0,54 R 3,2 90x50 W_x = 20 cm³ α_p = 1,07 M_R = α_p W f_d = 5 kNm

Nośność 1 β M / (φ_L M_R) = 0,00 < 1,0 Nośność 2 M / (φ_L M_{max}) 0,72 < 1,0 dla φ_L = 1

OK

Zwichrzenie: i_y = 2,1 ε = 1,0 h = 9,0 b_f = 5,0 t_f = 0,32 I₁^{istn} = 92 n = 2,5 c = 1,00

Rozstaw stężeń bocznych pasa ściskanego lub odległość między przekrojami zabezpieczonymi przed obrotem i przemieszczeniem bocznym

I₁ = 35 ε i_y / β = 133 istniejący rozstaw stężeń I₁ = 92 < 133 Można nieuwzględnić zwichrzenia

$$\lambda_L = c 0,045 e [I_1 h / (b_f t_f) \beta]^{1/2} = 0,05 \times 17 = 0,75 \quad \phi_L = (1 + \lambda_L^{2n})^{-1/n} = 1,2^{-0,4} = 0,92$$

Ściskanie odpowiednio dla N(x) = 0,0 0,0 0,0 minimalne A = 0,0 0,0 0,0 f_d = 21,5 kN/m² stal Stal

Współczynnik wyboczenia min φ = 0,88 R 3,2 90x50 A = 8,5 N_{RC} = A f_d = 181,89

N / φ_x N_{RC} = 0,00 < 1 N / φ_y N_{RC} = 0,00 < 1 N / N_{RC} = 0,00 0,00 < 1,0

OK

Wyboczenie Y płaszczyzna x λ = 25,4 λ_p = 84 λ = 0,30 n = 1,2 φ = (1 + λ²ⁿ)^{-1/n} = 1,1^{-0,8} = 0,96 0,96

płaszczyzna y λ = 40,4 λ_p = 84 λ = 0,48 n = 1,2 φ = (1 + λ²ⁿ)^{-1/n} = 1,2^{-0,8} = 0,88 0,88

Ściskanie z wyboczeniem + zginanie

1. płaszczyzna x - x N / (φ_L N_{RC}) + β_x M_{xmax} / (φ_L M_{Rx}) ≤ 1 - Δ_i 0,00 + 0,00 = 0,00 < 1,00

OK

Składnik poprawkowy - płaszczyzna x - x: Δ_x = 0,00 Δ_x = 1,25 φ_L λ_i² (β_i M_{imax}) / M_{Ri} N / N_{RC} ≤ 0,10 Δ_x = 0,00

gdzie φ = 0,96 λ = 0,3 β = 0,54 M_{max} = 0 M_R = 5 N = 0 N_{RC} = 181,9

2. płaszczyzna y - y N / (φ_L N_{RC}) + β_y M_{ymax} / (φ_L M_{Ry}) ≤ 1 - Δ_i 0,00 + 0,00 = 0,00 < 1,00

OK

Składnik poprawkowy - płaszczyzna y - y: Δ_y = 0,0

3. warunek dodatkowy N / (N_{RC}) + M_{xmax} / (φ_L M_{Rx}) ≤ 1 0,00 + 0,72 = 0,72 < 1,00

OK

Przekroje przyporowowe:

Zginanie " i " Płaszczyzna x-x M = 3,3 x = 12 cm minimalne W_x = 14 cm³ f_d = 21,50 kN/m² stal Stal

Współczynnik zwichrzenia φ_L = 1,0 β = 1,0 R 3,2 90x50 W_x = 20 cm³ α_p = 1,07 M_R = α_p W f_d = 4,6 kNm

Nośność 1 β M / (φ_L M_R) = 0,72 < 1 Nośność 2 M / (φ_L M_R) = 0,72 < 1,0

OK

4. warunek dodatkowy N / (N_{RC}) + M_{xmax} / (φ_L M_{Rx}) ≤ 1 0,00 + 0,72 = 0,72 < 1,0

OK

Zginanie " k " Płaszczyzna x-x M = 0 x' = 0 cm minimalne W_x = 0 cm³ f_d = 21,50 kN/m² stal Stal

Współczynnik zwichrzenia φ_L = 1,0 β = 1,0 R 3,2 90x50 W_x = 20 cm³ α_p = 1,07 M_R = α_p W f_d = 5 kNm

Nośność 1 β M / (φ_L M_R) = 0,00 < 1 Nośność 2 M / (φ_L M_R) = 0,00 < 1,0

OK

5. warunek dodatkowy N / (N_{RC}) + M_{xmax} / (φ_L M_{Rx}) ≤ 1 0,00 + 0,00 = 0,00 < 1,0

OK

stalWsp1

Belka wspornikowa

stalWsp1

Uwzględnienie ścinania:

Ścinanie x - x "i" $V = T_k = 5,0$ $M = 3,3$ zał. $h_w / t_w \leq 70 e^*$ $h_w / t_w = 26,1$ $e = 1,0$ $26,1 < 70,0$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu prz y spełnieniu war. * (jak dla przekr dwuteownika, ceownika lub skrzynki)

$\alpha_p = 1,07$ $W_x = 20$ $f_d = 21,50$

$V_R = 0,58 A_v f_d = 35,91$ kN A_v - pole części przekroju czynnego przy ścinaniu $A_v = \Sigma h_w t_w = 3$ cm² gdzie $h = 9,0$ $t_w = 0,3$

$M_R = \alpha_p W_x f_d = 5$ kNm dla $V > V_o = 0,6 V_R$ $M_{R,x,v} = M_R [1,1 - 0,3 (V / V_R)^2] = 5 * 1,1 = 5$
dla $V > V_o = 0,3 V_R$ $M_{R,x,v} = M_R [1 - I_{(v)} / I (V / V_R)^2] = 5 * 1,0 = 5$ gdzie $J(v) / J_x = 0,00$

Ponieważ $V < 0,6 V_R$ $M_{R,x,v} = 5$ $M / M_{R,v} = 0,72 < 1,00$
 $V_R = 35,91$ $V / V_R = 0,14 < 1,00$

Dodatkowo: $V_{R,N} = V_R [1 - (N / N_{Rc})^2]^{1/2}$ $36 * 1,0 = 36$ gdzie $N = 0,0$ $N_{Rc} = A f_d = 181,9$ gdzie $A = 8$
 $V_{R,N} = 36$ $V / V_{R,N} = 0,14 < 1$

6. warunek dodatkowy $N / (N_{Rc}) + M_{xmax} / M_{R,x,v} \leq 1$ $0,00 + 0,72 = 0,72 < 1,00$

OK

Ścinanie x - x "k" $V = T_k = 0,0$ $M = 0$ zał. $h_w / t_w \leq 70 e^*$ $h_w / t_w = 26,1$ $e = 1$ $26,1 < 70,0$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu prz y spełnieniu war. * (jak dla przekr dwuteownika, ceownika lub skrzynki)

$\alpha_p = 1,07$ $W_x = 20$ $f_d = 21,50$

$V_R = 0,58 A_v f_d = 35,91$ kN A_v - pole części przekroju czynnego przy ścinaniu $A_v = \Sigma h_w t_w = 3$ cm² gdzie $h = 9,0$ $t_w = 0,3$

$M_R = \alpha_p W_x f_d = 5$ kNm dla $V > V_o = 0,6 V_R$ $M_{R,x,v} = M_R [1,1 - 0,3 (V / V_R)^2] = 5 * 1,1 = 5$
dla $V > V_o = 0,3 V_R$ $M_{R,x,v} = M_R [1 - I_{(v)} / I (V / V_R)^2] = 5 * 1,0 = 5$ gdzie $J(v) / J_x = 0,00$

Ponieważ $V < 0,6 V_R$ $M_{R,x,v} = 5$ $M / M_{R,v} = 0,00 < 1,00$
 $V_R = 35,91$ $V / V_R = 0,00 < 1,00$

Dodatkowo: $V_{R,N} = V_R [1 - (N / N_{Rc})^2]^{1/2}$ $36 * 1 = 36$ gdzie $N = 0,0$ $N_{Rc} = A f_d = 181,9$ gdzie $A = 8$
 $V_{R,N} = 36$ $V / V_{R,N} = 0,00 < 1$

7. warunek dodatkowy $N / (N_{Rc}) + M_{xmax} / M_{R,x,v} \leq 1$ $0,00 + 0,00 = 0,00 < 1,00$

OK

Ugięcie $M_k = 3,0$ minimalne $J_x = 85$ cm⁴ $E_a = 20500$ $\alpha_k = 2,4$ $1,0$ $f_{dop} = 1 / 250$
 $R 3,2 90 \times 50$ $J_x = 90$ cm⁴ $I = 92$ $N 280,0$

$f = 5 / 48 \alpha_k M I^2 / E_a I = 0,35 < 1 / 250 = 0,37$

OK

przyjęto

R 3,2 90x50 szt. 1

$h = 9,0$
 $bf = 5,0$
 $tf = 0,32$
 $tw = 0,32$

