

OBLICZENIA DŁUGOŚCI WYBOCZENIOWEJ

Użytkownik: Biuro Inżynierskie SPECBUD

©2010-2014 SPECBUD s.c. Gliwice

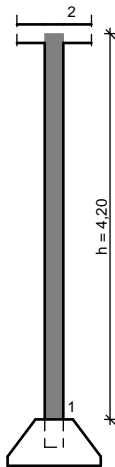
Autor: mgr inż. Jan Kowalski

Tytuł: **Obliczenia przykładowe KDW**

Słup parteru

Układ ramowy wg PN-90/B-03200/Z1

DANE:



Układ o węzłach:

przesuwnych

Słup główny

$J_c = 11260,0 \text{ cm}^4$, $h = 4,20 \text{ m}$

Węzeł górny 2

Rygiel lewy

$J_b = 33740,0 \text{ cm}^4$ (IPE 450), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Rygiel prawy

$J_b = 33740,0 \text{ cm}^4$ (IPE 450), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Węzeł dolny 1

węzeł zamocowany w stopie

Moduł sprężystości podłużnej $E = 205,0 \text{ GPa}$

WYNIKI:

Współczynnik

$$\mu = 1,92$$

Długość wyboczeniowa

$$l_e = \mu \cdot h = 1,92 \cdot 4,20 = 8,07 \text{ m}$$

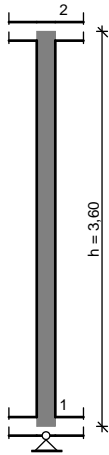
Siła krytyczna

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J_c / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 11260,0 / 807^2 = 3495,8 \text{ kN}$$

Słup I piętra

Układ ramowy wg PN-90/B-03200/Z1

DANE:



Układ o węzłach:

przesuwnych

Słup główny

$J_c = 5700,0 \text{ cm}^4$, $h = 3,60 \text{ m}$

Węzeł górny 2

Rygiel lewy

$J_b = 23130,0 \text{ cm}^4$ (IPE 400), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Rygiel prawy

$J_b = 23130,0 \text{ cm}^4$ (IPE 400), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Węzeł dolny 1

Rygiel lewy

$J_b = 33740,0 \text{ cm}^4$ (IPE 450), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Rygiel prawy

$J_b = 33740,0 \text{ cm}^4$ (IPE 450), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Moduł sprężystości podłużnej $E = 205,0 \text{ GPa}$ (Stal)

WYNIKI:

Współczynnik

$$\mu = 1,23$$

Długość wybocheniowa

$$l_e = \mu \cdot h = 1,23 \cdot 3,60 = 4,43 \text{ m}$$

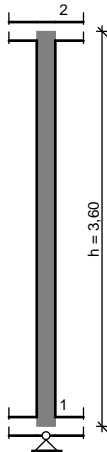
Siła krytyczna

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J_c / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5700,0 / 443^2 = 5876,5 \text{ kN}$$

Słup II piętra

Układ ramowy wg PN-90/B-03200/Z1

DANE:



Układ o węzłach:

przesuwnych

Słup główny

$J_c = 3830,0 \text{ cm}^4$, $h = 3,60 \text{ m}$

Węzeł górny 2

Rygiel lewy

$J_b = 16270,0 \text{ cm}^4$ (IPE 360), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany przegubowo na drugim końcu

Rygiel prawy

$J_b = 16270,0 \text{ cm}^4$ (IPE 360), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany przegubowo na drugim końcu

Węzeł dolny 1

Rygiel lewy

$J_b = 23130,0 \text{ cm}^4$ (IPE 400), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Rygiel prawy

$J_b = 23130,0 \text{ cm}^4$ (IPE 400), $L_B = 7,20 \text{ m}$, zamocowany sztywno na drugim końcu

Moduł sprężystości podłużnej $E = 205,0 \text{ GPa}$ (Stal)

WYNIKI:

Współczynnik

$$\mu = 1,24$$

Długość wybożeniowa

$$l_e = \mu \cdot h = 1,24 \cdot 3,60 = 4,47 \text{ m}$$

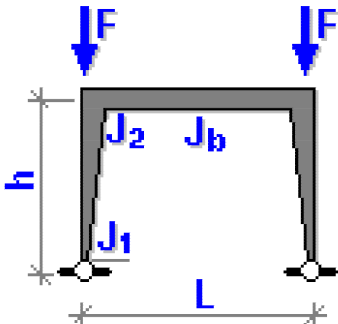
Siła krytyczna

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J_c / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 3830,0 / 4,47^2 = 3884,0 \text{ kN}$$

Rama portalowa drewniana

Rama ze słupami o zmiennym przekroju

DANE:



Rama przechyłowa

Wysokość ramy

$$h = 4,50 \text{ m}$$

Rozpiętość ramy

$$L = 12,00 \text{ m}$$

Moment bezwładności słupów u podstawy

$$J_1 = 45000,0 \text{ cm}^4 \text{ (prostokąt)}$$

Moment bezwładności słupów na poziomie rygla

$$J_2 = 360000,0 \text{ cm}^4 \text{ (prostokąt)}$$

Moment bezwładności rygla

$$J_b = 853333,3 \text{ cm}^4 \text{ (prostokąt)}$$

Moduł sprężystości podłużnej

$$E = 12,0 \text{ GPa (Drewno klejone GL30)}$$

WYNIKI:

Współczynnik

$$\mu = 1,02$$

Długość wyboczeniowa

$$l_e = \mu \cdot h = 1,02 \cdot 4,50 = 4,57 \text{ m}$$

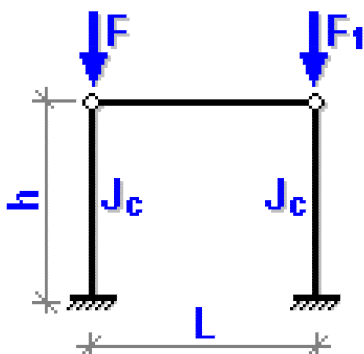
Siła krytyczna

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J_1 / l_e^2 = \pi^2 \cdot 12000 \cdot 45000,0 / 4,57^2 = 2552,9 \text{ kN}$$

Rama słup-rygiel - schemat 1 ($F_1=F$)

Rama jednokondygnacyjna jednoprzęsłowa

DANE:



Wysokość ramy	$h = 6,60 \text{ m}$
Moment bezwładności słupa	$J_c = 5410,0 \text{ cm}^4 \text{ (HE 220 A)}$
Moduł sprężystości podłużnej	$E = 205,0 \text{ GPa (Stal)}$
Siła	$F = 120,00 \text{ kN}$
Siła	$F_1 = 120,00 \text{ kN}$

WYNIKI:

Słup lewy

Współczynnik	$\mu = 2,00$
Długość wyboczeniowa	$l_e = \mu \cdot h = 2,00 \cdot 6,60 = 13,20 \text{ m}$
Siła krytyczna	$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 1320^2 = 628,2 \text{ kN}$

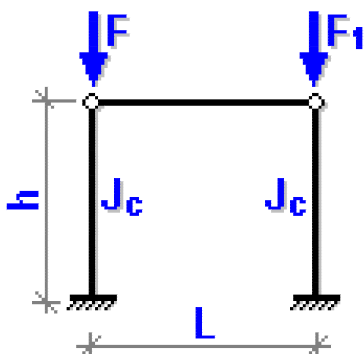
Słup prawy

Współczynnik	$\mu = 2,00$
Długość wyboczeniowa	$l_e = \mu \cdot h = 2,00 \cdot 6,60 = 13,20 \text{ m}$
Siła krytyczna	$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 1320^2 = 628,2 \text{ kN}$

Rama słup-rygiel - schemat 2 ($F_1=0,3F$)

Rama jednokondygnacyjna jednoprzęsłowa

DANE:



Wysokość ramy	$h = 6,60 \text{ m}$
Moment bezwładności słupa	$J_c = 5410,0 \text{ cm}^4 \text{ (HE 220 A)}$
Moduł sprężystości podłużnej	$E = 205,0 \text{ GPa (Stal)}$
Siła	$F = 120,00 \text{ kN}$
Siła	$F_1 = 36,00 \text{ kN}$

WYNIKI:

Słup lewy

Współczynnik	$\mu = 1,61$
Długość wyboczeniowa	$l_e = \mu \cdot h = 1,61 \cdot 6,60 = 10,64 \text{ m}$
Siła krytyczna	$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 1064^2 = 966,5 \text{ kN}$

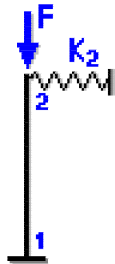
Słup prawy

Współczynnik	$\mu = 2,94$
Długość wyboczeniowa	$l_e = \mu \cdot h = 2,94 \cdot 6,60 = 19,43 \text{ m}$
Siła krytyczna	$N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 1943^2 = 289,9 \text{ kN}$

Słup-wspornik podparty sprężycie w głowicy

Pręt z podporami sprężystymi

DANE:



Długość pręta $h = 6,60 \text{ m}$
Moment bezwładności słupa $J = 5410,0 \text{ cm}^4$ (HE 220 A)
Moduł sprężystości podłużnej $E = 205,0 \text{ GPa}$ (Stal)

Sztywności podparć węzła górnego 2:

- obrót swobodny
- przesuw $K_2 = 115,7 \text{ kN/m}$

Sztywności podparć węzła dolnego 1:

- obrót zablokowany
- przesuw zablokowany

WYNIKI:

Współczynnik $\mu = 1,43$
Długość wybozeniowa $l_e = \mu \cdot h = 1,43 \cdot 6,60 = 9,41 \text{ m}$
Siła krytyczna $N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 941^2 = 1236,2 \text{ kN}$

Słup-wspornik utwierdzony sprężyscie

Pręt z podporami sprężystymi

DANE:



- Długość pręta $h = 6,60 \text{ m}$
Moment bezwładności słupa $J = 5410,0 \text{ cm}^4$ (HE 220 A)
Moduł sprężystości podłużnej $E = 205,0 \text{ GPa}$ (Stal)
Sztynności podparć węzła górnego 2:
- obrót swobodny
- przesuw swobodny
Sztynności podparć węzła dolnego 1:
- obrót $C_1 = 2500,0 \text{ kNm/rad}$
- przesuw zablokowany

WYNIKI:

- Współczynnik $\mu = 3,19$
Długość wybozeniowa $l_e = \mu \cdot h = 3,19 \cdot 6,60 = 21,04 \text{ m}$
Siła krytyczna $N_{cr} = \pi^2 \cdot E \cdot J / l_e^2 = \pi^2 \cdot 205000 \cdot 5410,0 / 2104^2 = 247,4 \text{ kN}$

----- koniec wydruku -----