

[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Projektowanie współczynników obciążenia i oporu dla budynków Formuły

[Kalkulatory!](#)[Przykłady!](#)[konwersje!](#)

Zakładka [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Najszerszy zasięg kalkulatorów i rośnięcie - **30 000+ kalkulatorów!**

Oblicz z inną jednostką dla każdej zmiennej - **W wbudowanej konwersji jednostek!**

Najszerszy zbiór miar i jednostek - **250+ pomiarów!**

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)



## Lista 20 Projektowanie współczynników obciążenia i oporu dla budynków Formuły

### Projektowanie współczynników obciążenia i oporu dla budynków

#### Belki

##### 1) Krytyczny moment elastyczny

$$f_x M_{cr} = \left( \frac{C_b \cdot \pi}{L} \right) \cdot \sqrt{\left( (E \cdot I_y \cdot G \cdot J) + \left( I_y \cdot C_w \cdot \left( \frac{\pi \cdot E}{(L)^2} \right) \right) \right)}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(de95854c7ee024cfadc48187bbb781b2\_img.jpg\)](#)

ex

$$6.791907N^*m = \left( \frac{1.960 \cdot \pi}{12m} \right) \cdot \sqrt{\left( (200GPa \cdot 5000mm^4/mm \cdot 80GPa \cdot 21.9) + \left( 5000mm^4/mm \cdot 0.2 \cdot \left( \frac{\pi \cdot 2}{(12m)^2} \right) \right) \right)}$$

##### 2) Krytyczny moment sprężysty dla przekrojów skrzynkowych i prętów pełnych

$$f_x M_{bs} = \frac{57000 \cdot C_b \cdot \sqrt{J \cdot A}}{\frac{L}{r_y}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(9c2e8d1b5bd77cb5c9f83b7a9cff79fd\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 69.70946N^*m = \frac{57000 \cdot 1.960 \cdot \sqrt{21.9 \cdot 6400mm^2}}{\frac{12m}{20mm}}$$

##### 3) Maksymalna długość bez usztywnienia bocznego do analizy plastycznej

$$f_x L_{pd} = r_y \cdot \frac{3600 + 2200 \cdot \left( \frac{M_1}{M_p} \right)}{F_{yc}}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(235bfe13ebf007ce2eea9e689707fac7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 424.4444mm = 20mm \cdot \frac{3600 + 2200 \cdot \left( \frac{100N^*mm}{1000N^*mm} \right)}{180MPa}$$



#### 4) Maksymalna długość bez usztywnienia bocznego do analizy plastycznej prętów pełnych i belek skrzynkowych



$$fx \quad L_{pd} = \frac{r_y \cdot \left( 5000 + 3000 \cdot \left( \frac{M_1}{M_p} \right) \right)}{F_y}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 424mm = \frac{20mm \cdot \left( 5000 + 3000 \cdot \left( \frac{100N*mm}{1000N*mm} \right) \right)}{250MPa}$$

#### 5) Moment plastyczny



$$fx \quad M_p = F_{yw} \cdot Z_p$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 1000.8N*mm = 139MPa \cdot 0.0072mm^3$$

#### 6) Ograniczenie długości bez usztywnień bocznych w przypadku nieelastycznego wyboczenia bocznego



$$fx \quad L_{lim} = \left( \frac{r_y \cdot X_1}{F_{yw} - F_r} \right) \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + (X_2 \cdot F_1^2)}}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 30235.04mm = \left( \frac{20mm \cdot 3005}{139MPa - 80.0MPa} \right) \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + (64 \cdot (110MPa)^2)}}$$

#### 7) Ograniczenie długości bez usztywnień bocznych w przypadku nieelastycznego wyboczenia bocznego dla belek skrzynkowych



$$fx \quad L_r = \frac{2 \cdot r_y \cdot E \cdot \sqrt{J \cdot A}}{M_r}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 777.9314mm = \frac{2 \cdot 20mm \cdot 200GPa \cdot \sqrt{21.9 \cdot 6400mm^2}}{3.85kN*m}$$

#### 8) Ograniczenie długości bez usztywnień bocznych w celu uzyskania pełnej zdolności gięcia tworzywa sztucznego dla pełnych prętów i belek skrzynkowych



$$fx \quad L_p = \frac{3750 \cdot \left( \frac{r_y}{M_p} \right)}{\sqrt{J \cdot A}}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 200.3315mm = \frac{3750 \cdot \left( \frac{20mm}{1000N*mm} \right)}{\sqrt{21.9 \cdot 6400mm^2}}$$



9) Ograniczenie długości bez usztywnień poprzecznych dla pełnej zdolności zginania tworzywa sztucznego dla profili dwuteowych i ceowych 

$$\text{fx } L_p = \frac{300 \cdot r_y}{\sqrt{F_{yf}}}$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 200\text{mm} = \frac{300 \cdot 20\text{mm}}{\sqrt{900\text{MPa}}}$$

10) Ograniczenie momentu wyboczeniowego 

$$\text{fx } M_r = F_l \cdot S_x$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 3.85\text{kN} \cdot \text{m} = 110\text{MPa} \cdot 35\text{mm}^3$$

11) Określone minimalne napężenie plastyczności dla średnika, biorąc pod uwagę ograniczającą długość nieusztywnioną bocznie 

$$\text{fx } F_{yw} = \left( \frac{r_y \cdot X_1 \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + (X_2 \cdot F_l^2)}}}{L_{\lim}} \right) + F_r$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 139.0001\text{MPa} = \left( \frac{20\text{mm} \cdot 3005 \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + (64 \cdot (110\text{MPa})^2)}}}{30235\text{mm}} \right) + 80.0\text{MPa}$$

12) Współczynnik wyboczenia belki 1 

$$\text{fx } X_1 = \left( \frac{\pi}{S_x} \right) \cdot \sqrt{\frac{E \cdot G \cdot J \cdot A}{2}}$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 3005.653 = \left( \frac{\pi}{35\text{mm}^3} \right) \cdot \sqrt{\frac{200\text{GPa} \cdot 80\text{GPa} \cdot 21.9 \cdot 6400\text{mm}^2}{2}}$$

13) Współczynnik wyboczenia belki 2 

$$\text{fx } X_2 = \left( \frac{4 \cdot C_w}{I_y} \right) \cdot \left( \frac{S_x}{G \cdot J} \right)^2$$

Otwórz kalkulator 

$$\text{ex } 63.85396 = \left( \frac{4 \cdot 0.2}{5000\text{mm}^4/\text{mm}} \right) \cdot \left( \frac{35\text{mm}^3}{80\text{GPa} \cdot 21.9} \right)^2$$



Kolumny 14) Krytyczne naprężenie wyboczeniowe, gdy parametr smukłości jest mniejszy niż 2,25 

$$f_x F_{cr} = 0.658^{\lambda_c} \cdot F_y$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 97.48735 \text{MPa} = 0.658^{2.25} \cdot 250 \text{MPa}$$

15) Krytyczne naprężenie wyboczeniowe, gdy parametr smukłości jest większy niż 2,25 

$$f_x F_{cr} = \frac{0.877 \cdot F_y}{\lambda_c}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 97.44444 \text{MPa} = \frac{0.877 \cdot 250 \text{MPa}}{2.25}$$

16) Maksymalne obciążenie prętów obciążonych osiowo 

$$f_x P_u = 0.85 \cdot A_g \cdot F_{cr}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 296.82 \text{kN} = 0.85 \cdot 3600 \text{mm}^2 \cdot 97 \text{MPa}$$

17) Parametr smukłości 

$$f_x \lambda_c = \left( \frac{k \cdot l}{r} \right)^2 \cdot \left( \frac{F_y}{286220} \right)$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 2.505956 = \left( \frac{5 \cdot 932 \text{mm}}{87 \text{mm}} \right)^2 \cdot \left( \frac{250 \text{MPa}}{286220} \right)$$

Ścinanie w budynkach 18) Nośność ścinania, jeśli smukłość sieci jest większa niż 1,25 alfa 

$$f_x V_u = \frac{23760 \cdot k \cdot A_w}{\left( \frac{H}{t_w} \right)^2}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 6.31125 \text{kN} = \frac{23760 \cdot 5 \cdot 85 \text{mm}^2}{\left( \frac{2000 \text{mm}}{50.0 \text{mm}} \right)^2}$$

19) Wytrzymałość na ścinanie dla smukłości sieci mniejszej niż Alpha 

$$f_x V_u = 0.54 \cdot F_{yw} \cdot A_w$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 6.3801 \text{kN} = 0.54 \cdot 139 \text{MPa} \cdot 85 \text{mm}^2$$



20) Wytrzymałość na ścinanie, jeśli smukłość środka wynosi od 1 do 1,25 alfa [Otwórz kalkulator](#) 

$$fx \quad V_u = \frac{0.54 \cdot F_{yw} \cdot A_w \cdot \alpha}{\frac{H}{t_w}}$$

$$ex \quad 6.220598kN = \frac{0.54 \cdot 139MPa \cdot 85mm^2 \cdot 39}{\frac{2000mm}{50.0mm}}$$



## Używane zmienne

- **A** Pole przekroju poprzecznego w konstrukcjach stalowych (*Milimetr Kwadratowy*)
- **A<sub>g</sub>** Powierzchnia przekroju brutto (*Milimetr Kwadratowy*)
- **A<sub>w</sub>** Obszar sieciowy (*Milimetr Kwadratowy*)
- **C<sub>b</sub>** Współczynnik gradientu momentu
- **C<sub>w</sub>** Stała wypaczenia
- **E** Moduł sprężystości stali (*Gigapascal*)
- **F<sub>cr</sub>** Krytyczne naprężenie wyboczeniowe (*Megapaskal*)
- **F<sub>l</sub>** Mniejsze naprężenie plastyczności (*Megapaskal*)
- **F<sub>r</sub>** Naprężenie ściskające w kołnierzu (*Megapaskal*)
- **F<sub>y</sub>** Granica plastyczności stali (*Megapaskal*)
- **F<sub>yc</sub>** Minimalna granica plastyczności kołnierza ściskanego (*Megapaskal*)
- **F<sub>yf</sub>** Granica plastyczności kołnierza (*Megapaskal*)
- **F<sub>yw</sub>** Określone minimalne naprężenie plastyczności (*Megapaskal*)
- **G** Moduł ścinania (*Gigapascal*)
- **H** Wysokość sieci (*Milimetr*)
- **I<sub>y</sub>** Moment bezwładności osi Y (*Milimetr<sup>4</sup> na milimetr*)
- **J** Stała skrętna
- **k** Efektywny współczynnik długości
- **l** Efektywna długość kolumny (*Milimetr*)
- **L** Nieusztyniona długość elementu (*Metr*)
- **L<sub>lim</sub>** Długość graniczna (*Milimetr*)
- **L<sub>p</sub>** Ograniczenie długości nieusztynionej bocznie (*Milimetr*)
- **L<sub>pd</sub>** Długość nieusztyniona bocznie do analizy plastycznej (*Milimetr*)
- **L<sub>r</sub>** Długość graniczna dla wyboczenia niesprężystego (*Milimetr*)
- **M<sub>1</sub>** Mniejsze momenty belki nieusztynionej (*Milimetr niutona*)
- **M<sub>bs</sub>** Krytyczny moment sprężysty dla przekroju skrzynkowego (*Newtonometr*)
- **M<sub>cr</sub>** Krytyczny moment sprężysty (*Newtonometr*)
- **M<sub>p</sub>** Plastikowa chwila (*Milimetr niutona*)
- **M<sub>r</sub>** Ograniczający moment wyboczeniowy (*Kiloniutonometr*)
- **P<sub>u</sub>** Maksymalne obciążenie osiowe (*Kiloniuton*)
- **r** Promień bezwładności (*Milimetr*)
- **r<sub>y</sub>** Promień bezwładności wokół małej osi (*Milimetr*)
- **S<sub>x</sub>** Moduł przekroju wokół głównej osi (*Sześcienny Milimetr*)



- $t_w$  Grubość sieci (Milimetr)
- $V_u$  Wydajność ścinania (Kiloniuton)
- $X_1$  Współczynnik wyboczenia belki 1
- $X_2$  Współczynnik wyboczenia belki 2
- $Z_p$  Moduł plastyczny (Sześcienny Milimetr)
- $\alpha$  Współczynnik separacji
- $\lambda_c$  Parametr smukłości





## Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Stały:**  $\pi$ , 3.14159265358979323846264338327950288  
*Stała Archimedesesa*
- **Funkcjonować:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.*
- **Pomiar:** **Długość** in Metr (m), Milimetr (mm)  
*Długość Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Tom** in Sześcienne Milimetr ( $\text{mm}^3$ )  
*Tom Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Obszar** in Milimetr Kwadratowy ( $\text{mm}^2$ )  
*Obszar Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Nacisk** in Gigapascal (GPa)  
*Nacisk Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Zmuszać** in Kiloniuton (kN)  
*Zmuszać Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Moment siły** in Newtonometr ( $\text{N}\cdot\text{m}$ ), Milimetr niutona ( $\text{N}\cdot\text{mm}$ ), Kiloniutonometr ( $\text{kN}\cdot\text{m}$ )  
*Moment siły Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Moment bezwładności na jednostkę długości** in Milimetr<sup>4</sup> na milimetr ( $\text{mm}^4/\text{mm}$ )  
*Moment bezwładności na jednostkę długości Konwersja jednostek* 
- **Pomiar:** **Stres** in Megapaskal (MPa)  
*Stres Konwersja jednostek* 



Sprawdź inne listy formuł

- Projekt dopuszczalnego naprężenia Formuły
- Płyty podstawy i łożyska Formuły
- Łożysko, naprężenia, blachownice Formuły
- Konstrukcje stalowe formowane na zimno lub lekkie Formuły
- Konstrukcja zespolona w budynkach Formuły
- Projektowanie żeber pod obciążeniem Formuły
- Ekonomiczna stal konstrukcyjna Formuły
- Projektowanie współczynników obciążenia i oporu dla budynków Formuły
- Liczba złączy wymaganych w budownictwie Formuły
- Środniki pod obciążeniem skoncentrowanym Formuły

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

PDF Dostępne w

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

6/25/2024 | 7:14:53 AM UTC

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

