



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



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

# Metody projektowania belek, słupów i innych prętów Formuły

Kalkulatory!

Przykłady!

konwersje!

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

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

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

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

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)



## Lista 16 Metody projektowania belek, słupów i innych prętów Formuły

### Metody projektowania belek, słupów i innych prętów

#### Belki

##### 1) Odchylenie belki prostej

$$fx \quad \delta = \left( \frac{k_b \cdot T_1 \cdot (l)^3}{E_c \cdot I} \right) + \left( \frac{k_s \cdot T_1 \cdot l}{G \cdot A} \right)$$

Otwórz kalkulator 

ex

$$19.92665\text{mm} = \left( \frac{0.85 \cdot 10\text{kN} \cdot (3000\text{mm})^3}{30000\text{MPa} \cdot 3.56\text{kg}\cdot\text{m}^2} \right) + \left( \frac{0.75 \cdot 10\text{kN} \cdot 3000\text{mm}}{25000\text{MPa} \cdot 50625\text{mm}^2} \right)$$

##### 2) Ugięcie belki stożkowej dla równomiernie rozłożonego obciążenia

$$fx \quad \delta = \frac{3 \cdot T_1 \cdot l}{20 \cdot G \cdot b \cdot d}$$

Otwórz kalkulator 

ex

$$2.070751\text{mm} = \frac{3 \cdot 10\text{kN} \cdot 3000\text{mm}}{20 \cdot 25000\text{MPa} \cdot 305\text{mm} \cdot 285\text{mm}}$$



### 3) Zwiększające się ugięcie belki dla obciążenia skoncentrowanego w połowie rozpiętości

$$fx \quad \delta = \frac{3 \cdot T_1 \cdot l}{10 \cdot G \cdot b \cdot d}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 4.141501mm = \frac{3 \cdot 10kN \cdot 3000mm}{10 \cdot 25000MPa \cdot 305mm \cdot 285mm}$$

### Belki prostokątne tylko ze zbrojeniem na rozciąganie

#### 4) Moment zginający belki pod wpływem naprężeń w betonie

$$fx \quad M = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot f_c \cdot k \cdot j \cdot b \cdot d^2$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(5361750c22c4e047a52f4eac1ec2d4cc\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 35.07772kN*m = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot 7.3MPa \cdot 0.458 \cdot 0.847 \cdot 305mm \cdot (285mm)^2$$

#### 5) Moment zginający belki pod wpływem naprężeń w stali

$$fx \quad M = f_s \cdot p \cdot j \cdot b \cdot d^2$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(b792654f2cef9719eabeb6c5be00811e\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 35.18893kN*m = 130MPa \cdot 0.0129 \cdot 0.847 \cdot 305mm \cdot (285mm)^2$$

#### 6) Naprężenia w betonie za pomocą projektowania naprężeń roboczych

$$fx \quad f_c = \frac{2 \cdot M}{k \cdot j \cdot b \cdot d^2}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(84f47badaad7772cd95667a7c387a639\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 7.283826MPa = \frac{2 \cdot 35kN*m}{0.458 \cdot 0.847 \cdot 305mm \cdot (285mm)^2}$$



7) Naprężenia w stali za pomocą projektowania naprężeń roboczych 

$$f_x \quad f_s = \frac{M}{p \cdot j \cdot b \cdot d^2}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 129.302MPa = \frac{35kN \cdot m}{0.0129 \cdot 0.847 \cdot 305mm \cdot (285mm)^2}$$

8) Stres w stali według projektu naprężeń roboczych 

$$f_x \quad f_s = \frac{M}{A_s \cdot j \cdot d}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 129.3404MPa = \frac{35kN \cdot m}{1121mm^2 \cdot 0.847 \cdot 285mm}$$

Ścinanie i rozciąganie ukośne w belkach 9) Całkowite ścinanie przy danym polu przekroju poprzecznego zbrojenia środnika 

$$f_x \quad V = \left( \frac{A_v \cdot f_v \cdot d}{s} \right) + V'$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 499.9901N = \left( \frac{8772mm^2 \cdot 100MPa \cdot 285mm}{50.1mm} \right) + 495N$$



### 10) Efektywna głębokość belki przy naprężeniu jednostkowym ścinającym w belce z betonu zbrojonego

$$fx \quad d = \frac{V}{b \cdot v}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 285.0042\text{mm} = \frac{500.00\text{N}}{305\text{mm} \cdot 0.005752\text{MPa}}$$

### 11) Głębokość efektywna podana Przekrojowy obszar zbrojenia średnika

$$fx \quad d = \frac{(V - V') \cdot s}{f_v \cdot A_v}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 285.5677\text{mm} = \frac{(500.00\text{N} - 495\text{N}) \cdot 50.1\text{mm}}{100\text{MPa} \cdot 8772\text{mm}^2}$$

### 12) Naprężenie jednostki ścinającej w belce z betonu zbrojonego

$$fx \quad v = \frac{V}{b \cdot d}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.005752\text{MPa} = \frac{500.00\text{N}}{305\text{mm} \cdot 285\text{mm}}$$

### 13) Pole przekroju poprzecznego zbrojenia sieci

$$fx \quad A_v = (V - V') \cdot \frac{s}{f_v \cdot d}$$

[Otwórz kalkulator !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 8789.474\text{mm}^2 = (500.00\text{N} - 495\text{N}) \cdot \frac{50.1\text{mm}}{100\text{MPa} \cdot 285\text{mm}}$$



14) Rozstaw strzemion podana powierzchnia przekroju zbrojenia średnika 

$$fx \quad s = \frac{A_v \cdot f_v \cdot d}{V - V'}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 50.0004\text{mm} = \frac{8772\text{mm}^2 \cdot 100\text{MPa} \cdot 285\text{mm}}{500.00\text{N} - 495\text{N}}$$

15) Ścinanie przenoszone przez beton przy danym polu przekroju poprzecznego zbrojenia średnika 

$$fx \quad V' = V - \left( \frac{A_v \cdot f_v \cdot d}{s} \right)$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 495.0099\text{N} = 500.00\text{N} - \left( \frac{8772\text{mm}^2 \cdot 100\text{MPa} \cdot 285\text{mm}}{50.1\text{mm}} \right)$$

16) Szerokość belki przy danym naprężeniu jednostkowym ścinającym w belce z betonu zbrojonego 

$$fx \quad b = \frac{V}{d \cdot v}$$

Otwórz kalkulator 

$$ex \quad 305.0045\text{mm} = \frac{500.00\text{N}}{285\text{mm} \cdot 0.005752\text{MPa}}$$



## Używane zmienne

- **A** Pole przekroju belki (Milimetr Kwadratowy)
- **A<sub>S</sub>** Pole przekroju zbrojenia na rozciąganie (Milimetr Kwadratowy)
- **A<sub>V</sub>** Przekrój poprzeczny obszaru zbrojenia sieci (Milimetr Kwadratowy)
- **b** Szerokość wiązki (Milimetr)
- **d** Efektywna głębokość wiązki (Milimetr)
- **E<sub>C</sub>** Moduł sprężystości betonu (Megapaskal)
- **f<sub>C</sub>** Naprężenia ściskające w ekstremalnych włóknach betonu (Megapaskal)
- **f<sub>S</sub>** Stres w zbrojeniu (Megapaskal)
- **f<sub>V</sub>** Dopuszczalne naprężenie jednostkowe w zbrojeniu sieci (Megapaskal)
- **G** Moduł ścinania (Megapaskal)
- **I** Moment bezwładności (Kilogram Metr Kwadratowy)
- **j** Stosunek odległości między środkami ciężkości
- **k** Współczynnik głębokości
- **k<sub>b</sub>** Stała obciążenia wiązki
- **k<sub>s</sub>** Stały warunek wsparcia
- **l** Rozpiętość wiązki (Milimetr)
- **M** Moment zginający (Kiloniutonometr)
- **p** Stosunek pola przekroju poprzecznego
- **s** Rozstaw strzemion (Milimetr)
- **T<sub>l</sub>** Całkowite obciążenie belki (Kiloniuton)
- **v** Naprężenie jednostki ścinającej (Megapaskal)
- **V** Całkowite ścinanie (Newton)
- **V'** Ścinanie, które Beton powinien nosić (Newton)
- **δ** Odchylenie wiązki (Milimetr)



## Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Pomiar: Długość** in Milimetr (mm)  
*Długość Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Obszar** in Milimetr Kwadratowy (mm<sup>2</sup>)  
*Obszar Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Nacisk** in Megapaskal (MPa)  
*Nacisk Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Zmuszać** in Kiloniuton (kN), Newton (N)  
*Zmuszać Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Moment bezwładności** in Kilogram Metr Kwadratowy (kg·m<sup>2</sup>)  
*Moment bezwładności Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Moment siły** in Kiloniutonometr (kN\*m)  
*Moment siły Konwersja jednostek* 
- **Pomiar: Stres** in Megapaskal (MPa)  
*Stres Konwersja jednostek* 



## Sprawdź inne listy formuł

- **Metody projektowania belek, słupów i innych prętów Formuły** 
- **Ramy ze wzmocnieniami i bez usztywnień Formuły** 
- **Obliczenia ugięcia, momenty słupów i skręcanie Formuły** 
- **Konstrukcja z płaskiej płyty Formuły** 
- **Projektowanie mieszanki, moduł sprężystości i wytrzymałość betonu na rozciąganie Formuły** 
- **Projektowanie stresu w pracy Formuły** 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

## PDF Dostępne w

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

11/20/2023 | 5:42:18 AM UTC

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

