

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

# Projekt złącza zawiłkowego Formuły

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

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

Najszerzy zasięg kalkulatorów i rosniecie - **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 45 Projekt złącza zatkowego Formuły

### Projekt złącza zatkowego ↗

#### Siły i obciążenia na połączeniu ↗

**1) Maksymalne obciążenie przenoszone przez połączenie zatkowe przy danej średnicy czopa, grubości i naprężeniu** ↗

$$fx \quad L = \left( \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2 - d_2 \cdot t_c \right) \cdot (\sigma_t sp)$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 31696.99N = \left( \frac{\pi}{4} \cdot (40mm)^2 - 40mm \cdot 14mm \right) \cdot 45.5N/mm^2$$

**2) Obciążenie przejęte przez czop połączenia zatkówki przy danym naprężeniu ścinającym w czopie** ↗

$$fx \quad L = 2 \cdot a \cdot d_2 \cdot \tau_{sp}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 48880N = 2 \cdot 23.5mm \cdot 40mm \cdot 26N/mm^2$$

**3) Obciążenie przejęte przez gniazdo zatkówki przy danym naprężeniu ścinającym w gnieździe** ↗

$$fx \quad L = 2 \cdot (d_4 - d_2) \cdot c \cdot \tau_{so}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 44000N = 2 \cdot (80mm - 40mm) \cdot 22mm \cdot 25N/mm^2$$

**4) Obciążenie przenoszone przez czop połączenia zatkowego przy naprężeniu ściskającym w czopie, biorąc pod uwagę zniszczenie przez zgniecenie** ↗

$$fx \quad L = t_c \cdot d_2 \cdot \sigma_{c1}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 69440N = 14mm \cdot 40mm \cdot 124N/mm^2$$



## 5) Obciążenie przenoszone przez gniazdo połączenia zawleczki przy naprężeniu rozciągającym w gnieździe ↗

**fx**  $L = (\sigma_{t,so}) \cdot \left( \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) - t_c \cdot (d_1 - d_2) \right)$

[Otwórz kalkulator ↗](#)
**ex**

$$35848.59N = 42.8N/mm^2 \cdot \left( \frac{\pi}{4} \cdot ((54mm)^2 - (40mm)^2) - 14mm \cdot (54mm - 40mm) \right)$$

## 6) Obciążenie przenoszone przez gniazdo zawleczki przy naprężeniu ściskającym ↗

**fx**  $L = \sigma_{c,so} \cdot (d_4 - d_2) \cdot t_c$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $70000N = 125N/mm^2 \cdot (80mm - 40mm) \cdot 14mm$

## 7) Obciążenie przenoszone przez prêt łączący zawleczkę przy naprężeniu rozciągającym w przecie ↗

**fx**  $L = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot \sigma t_{rod}}{4}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $37738.38N = \frac{\pi \cdot (31mm)^2 \cdot 50N/mm^2}{4}$

## 8) Siła działająca na zawleczkę przy danym naprężeniu ścinającym w zawleczce ↗

**fx**  $L = 2 \cdot t_c \cdot b \cdot \tau_{co}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $32592N = 2 \cdot 14mm \cdot 48.5mm \cdot 24N/mm^2$

## Geometria i wymiary połączeń ↗

### 9) Grubość kołnierza czopowego, gdy dostępna jest średnica pręta ↗

**fx**  $t_1 = 0.45 \cdot d$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $13.95mm = 0.45 \cdot 31mm$



## 10) Grubość połączenia zatkowego z uwzględnieniem naprężenia zginającego w zawleczce ↗

**fx**  $t_c = (2 \cdot d_4 + d_2) \cdot \left( \frac{L}{4 \cdot b^2 \cdot \sigma_b} \right)$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $10.84502\text{mm} = (2 \cdot 80\text{mm} + 40\text{mm}) \cdot \left( \frac{50000\text{N}}{4 \cdot (48.5\text{mm})^2 \cdot 98\text{N/mm}^2} \right)$

## 11) Grubość Zawleczki ↗

**fx**  $t_c = 0.31 \cdot d$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $9.61\text{mm} = 0.31 \cdot 31\text{mm}$

## 12) Grubość zawleczki przy danym naprężeniu ścinającym w zawleczce ↗

**fx**  $t_c = \frac{L}{2 \cdot \tau_{co} \cdot b}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $21.47766\text{mm} = \frac{50000\text{N}}{2 \cdot 24\text{N/mm}^2 \cdot 48.5\text{mm}}$

## 13) Grubość zawleczki przy naprężeniu rozciągającym w gnieździe ↗

**fx**  $t_c = \frac{\left( \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) \right) - \frac{L_{cot}}{\sigma_t so}}{d_1 - d_2}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $65.48297\text{mm} = \frac{\left( \frac{\pi}{4} \cdot ((54\text{mm})^2 - (40\text{mm})^2) \right) - \frac{5000\text{N}}{42.8\text{N/mm}^2}}{54\text{mm} - 40\text{mm}}$



**14) Grubość zawleczki przy naprężeniu ściskającym w czopie**

$$fx \quad t_c = \frac{L}{\sigma_{c1} \cdot d_2}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 10.08065mm = \frac{50000N}{124N/mm^2 \cdot 40mm}$$

**15) Grubość zawleczki przy naprężeniu ściskającym w gnieździe**

$$fx \quad t_c = \frac{L}{(d_4 - d_2) \cdot \sigma_{cs0}}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 10mm = \frac{50000N}{(80mm - 40mm) \cdot 125N/mm^2}$$

**16) Minimalna średnica czopa w połączeniu zawiłkowym poddanym naprężeniom zgniatającym**

$$fx \quad d_2 = \frac{L}{\sigma_c \cdot t_c}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 28.34467mm = \frac{50000N}{126N/mm^2 \cdot 14mm}$$

**17) Minimalna średnica pręta w połączeniu zawiłkowym przy danej osiowej sile rozciągającej i naprężeniu**

$$fx \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot L}{\sigma t_{rod} \cdot \pi}}$$

[Otwórz kalkulator](#)

$$ex \quad 35.68248mm = \sqrt{\frac{4 \cdot 50000N}{50N/mm^2 \cdot \pi}}$$



**18) Pole przekroju poprzecznego gniazda zawleczki podatne na uszkodzenia ↗**

$$\text{fx } A = \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) - t_c \cdot (d_1 - d_2)$$

**Otwórz kalkulator ↗**

$$\text{ex } 837.584\text{mm}^2 = \frac{\pi}{4} \cdot ((54\text{mm})^2 - (40\text{mm})^2) - 14\text{mm} \cdot (54\text{mm} - 40\text{mm})$$

**19) Pole przekroju poprzecznego końca kielicha odpornego na ścinanie ↗**

$$\text{fx } A = (d_4 - d_2) \cdot c$$

**Otwórz kalkulator ↗**

$$\text{ex } 880\text{mm}^2 = (80\text{mm} - 40\text{mm}) \cdot 22\text{mm}$$

**20) Powierzchnia przekroju poprzecznego czopu zawleczki podatnego na uszkodzenia ↗**

$$\text{fx } A_s = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} - d_2 \cdot t_c$$

**Otwórz kalkulator ↗**

$$\text{ex } 696.6371\text{mm}^2 = \frac{\pi \cdot (40\text{mm})^2}{4} - 40\text{mm} \cdot 14\text{mm}$$

**21) Średnica czopu zawleczki przy danym naprężeniu ścinającym w czopie ↗**

$$\text{fx } d_2 = \frac{L}{2 \cdot a \cdot \tau_{sp}}$$

**Otwórz kalkulator ↗**

$$\text{ex } 40.91653\text{mm} = \frac{50000\text{N}}{2 \cdot 23.5\text{mm} \cdot 26\text{N/mm}^2}$$

**22) Średnica czopu zawleczki przy danym naprężeniu zginającym w zawleczce ↗**

$$\text{fx } d_2 = 4 \cdot b^2 \cdot \sigma_b \cdot \frac{t_c}{L} - 2 \cdot d_4$$

**Otwórz kalkulator ↗**

$$\text{ex } 98.18296\text{mm} = 4 \cdot (48.5\text{mm})^2 \cdot 98\text{N/mm}^2 \cdot \frac{14\text{mm}}{50000\text{N}} - 2 \cdot 80\text{mm}$$



## 23) Średnica czopu zawleczki przy naprężeniu ściskającym ↗

$$fx \quad d_2 = d_4 - \frac{L}{t_c \cdot \sigma_{c1}}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 51.19816\text{mm} = 80\text{mm} - \frac{50000\text{N}}{14\text{mm} \cdot 124\text{N/mm}^2}$$

## 24) Średnica kołnierza czopowego przy danej średnicy pręta ↗

$$fx \quad d_3 = 1.5 \cdot d$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 46.5\text{mm} = 1.5 \cdot 31\text{mm}$$

## 25) Średnica kołnierza gniazda przy danej średnicy pręta ↗

$$fx \quad d_4 = 2.4 \cdot d$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 74.4\text{mm} = 2.4 \cdot 31\text{mm}$$

## 26) Średnica kołnierza gniazda zawleczki przy danym naprężeniu zginającym w zawleczce ↗

$$fx \quad d_4 = \frac{4 \cdot b^2 \cdot \sigma_b \cdot \frac{t_c}{L} - d_2}{2}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 109.0915\text{mm} = \frac{4 \cdot (48.5\text{mm})^2 \cdot 98\text{N/mm}^2 \cdot \frac{14\text{mm}}{50000\text{N}} - 40\text{mm}}{2}$$

## 27) Średnica kołnierza gniazda zawleczki przy naprężeniu ściskającym ↗

$$fx \quad d_4 = d_2 + \frac{L}{t_c \cdot \sigma_{c1}}$$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

$$ex \quad 68.80184\text{mm} = 40\text{mm} + \frac{50000\text{N}}{14\text{mm} \cdot 124\text{N/mm}^2}$$



28) Średnica kołnierza kielichowego zawlecówki przy naprężeniu ścinającym w gnieździe 

$$fx \quad d_4 = \frac{L}{2 \cdot c \cdot \tau_{so}} + d_2$$

[Otwórz kalkulator](#) 

$$ex \quad 85.45455\text{mm} = \frac{50000\text{N}}{2 \cdot 22\text{mm} \cdot 25\text{N/mm}^2} + 40\text{mm}$$

29) Średnica pręta zawlecówki podana Grubość kołnierza czopowego 

$$fx \quad d = \frac{t_1}{0.45}$$

[Otwórz kalkulator](#) 

$$ex \quad 28.88889\text{mm} = \frac{13\text{mm}}{0.45}$$

30) Średnica pręta zawlecówki przy danej grubości zawlecówki 

$$fx \quad d = \frac{t_c}{0.31}$$

[Otwórz kalkulator](#) 

$$ex \quad 45.16129\text{mm} = \frac{14\text{mm}}{0.31}$$

31) Średnica pręta zawlecówki przy danej średnicy kołnierza czopowego 

$$fx \quad d = \frac{d_3}{1.5}$$

[Otwórz kalkulator](#) 

$$ex \quad 32\text{mm} = \frac{48\text{mm}}{1.5}$$

32) Średnica pręta zawlecówki przy danej średnicy kołnierza gniazda 

$$fx \quad d = \frac{d_4}{2.4}$$

[Otwórz kalkulator](#) 

$$ex \quad 33.33333\text{mm} = \frac{80\text{mm}}{2.4}$$



### 33) Średnica wewnętrzna gniazda połączenia zatkowego przy danym naprężeniu ścinającym w gnieździe ↗

**fx**  $d_2 = d_4 - \frac{L}{2 \cdot c \cdot \tau_{so}}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $34.54545\text{mm} = 80\text{mm} - \frac{50000\text{N}}{2 \cdot 22\text{mm} \cdot 25\text{N/mm}^2}$

### 34) Szerokość zawleczki przy uwzględnieniu gięcia ↗

**fx**  $b = \left( 3 \cdot \frac{L}{t_c \cdot \sigma_b} \cdot \left( \frac{d_2}{4} + \frac{d_4 - d_2}{6} \right) \right)^{0.5}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $42.68674\text{mm} = \left( 3 \cdot \frac{50000\text{N}}{14\text{mm} \cdot 98\text{N/mm}^2} \cdot \left( \frac{40\text{mm}}{4} + \frac{80\text{mm} - 40\text{mm}}{6} \right) \right)^{0.5}$

### 35) Szerokość zawleczki przy uwzględnieniu ścinania ↗

**fx**  $b = \frac{V}{2 \cdot \tau_{co} \cdot t_c}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $35.41667\text{mm} = \frac{23800\text{N}}{2 \cdot 24\text{N/mm}^2 \cdot 14\text{mm}}$

## Siła i stres ↗

### 36) Naprężenia ściskające w czopie połączenia zatkowego, biorąc pod uwagę zniszczenie przez zgniecenie ↗

**fx**  $\sigma_{c1} = \frac{L}{t_c \cdot d_2}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $89.28571\text{N/mm}^2 = \frac{50000\text{N}}{14\text{mm} \cdot 40\text{mm}}$



### 37) Naprężenie rozciągające w czopie zawleczki przy danej średnicy czopa, grubości zawleczki i obciążeniu ↗

**fx**  $(\sigma_t sp) = \frac{L}{\frac{\pi \cdot d_2^2}{4} - d_2 \cdot t_c}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $71.77338 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{\frac{\pi \cdot (40 \text{ mm})^2}{4} - 40 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$

### 38) Naprężenie rozciągające w gnieździe zawleczki przy danej zewnętrznej i wewnętrznej średnicy kielicha ↗

**fx**  $(\sigma_t so) = \frac{L}{\frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) - t_c \cdot (d_1 - d_2)}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $59.69551 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{\frac{\pi}{4} \cdot ((54 \text{ mm})^2 - (40 \text{ mm})^2) - 14 \text{ mm} \cdot (54 \text{ mm} - 40 \text{ mm})}$

### 39) Naprężenie rozciągające w przecie zawleczki ↗

**fx**  $\sigma t_{rod} = \frac{4 \cdot L}{\pi \cdot d^2}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $66.24555 \text{ N/mm}^2 = \frac{4 \cdot 50000 \text{ N}}{\pi \cdot (31 \text{ mm})^2}$

### 40) Naprężenie ścinające w czopie połączenia zawilkowego przy danej średnicy czopa i obciążeniu ↗

**fx**  $\tau_{sp} = \frac{L}{2 \cdot a \cdot d_2}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $26.59574 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{2 \cdot 23.5 \text{ mm} \cdot 40 \text{ mm}}$



#### 41) Naprężenie ścinające w gnieździe zawleczki przy danej wewnętrznej i zewnętrznej średnicy kielicha ↗

**fx**  $\tau_{so} = \frac{L}{2 \cdot (d_4 - d_2) \cdot c}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $28.40909 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{2 \cdot (80 \text{ mm} - 40 \text{ mm}) \cdot 22 \text{ mm}}$

#### 42) Naprężenie ścinające w zawleczce przy danej grubości i szerokości zawleczki ↗

**fx**  $\tau_{co} = \frac{L}{2 \cdot t_c \cdot b}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $36.81885 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{2 \cdot 14 \text{ mm} \cdot 48.5 \text{ mm}}$

#### 43) Naprężenie ściskające czopa ↗

**fx**  $\sigma_{c1} = \frac{L}{t_c \cdot d_2}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $89.28571 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{14 \text{ mm} \cdot 40 \text{ mm}}$

#### 44) Naprężenie ściskające w gnieździe zawleczki przy danej średnicy czopa i kołnierza kielicha ↗

**fx**  $\sigma_{cso} = \frac{L}{(d_4 - d_2) \cdot t_c}$

[Otwórz kalkulator ↗](#)

**ex**  $89.28571 \text{ N/mm}^2 = \frac{50000 \text{ N}}{(80 \text{ mm} - 40 \text{ mm}) \cdot 14 \text{ mm}}$



45) Naprężenie zginające w zawlecze lub zawice [Otwórz kalkulator !\[\]\(5ecd0a8be72909e00a43c3de93c00f44\_img.jpg\)](#)

**fx**  $\sigma_b = \left( 3 \cdot \frac{L}{t_c \cdot b^2} \right) \cdot \left( \frac{d_2 + 2 \cdot d_4}{12} \right)$

**ex**  $75.91516 \text{ N/mm}^2 = \left( 3 \cdot \frac{50000 \text{ N}}{14 \text{ mm} \cdot (48.5 \text{ mm})^2} \right) \cdot \left( \frac{40 \text{ mm} + 2 \cdot 80 \text{ mm}}{12} \right)$



## Używane zmienne

- **a** Odstęp między końcem szczeliny a końcem czopa (*Milimetr*)
- **A** Przekrój poprzeczny gniazda (*Milimetr Kwadratowy*)
- **A<sub>s</sub>** Pole przekroju poprzecznego czopu (*Milimetr Kwadratowy*)
- **b** Średnia szerokość zawleczki (*Milimetr*)
- **c** Odległość osiowa od gniazda do końca kołnierza gniazda (*Milimetr*)
- **d** Średnica pręta przegubu zawleczki (*Milimetr*)
- **d<sub>1</sub>** Średnica zewnętrzna gniazda (*Milimetr*)
- **d<sub>2</sub>** Średnica Czopa (*Milimetr*)
- **d<sub>3</sub>** Średnica kołnierza czopowego (*Milimetr*)
- **d<sub>4</sub>** Średnica kołnierza gniazda (*Milimetr*)
- **L** Załaduj połączenie zawkowe (*Newton*)
- **L<sub>cot</sub>** Obciążenie na przegubie klinowym (*Newton*)
- **t<sub>1</sub>** Grubość kołnierza czopowego (*Milimetr*)
- **t<sub>c</sub>** Grubość zawleczki (*Milimetr*)
- **V** Siła ścinająca na zawleczce (*Newton*)
- **σ<sub>b</sub>** Naprężenie zginające w zawleczce (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>c</sub>** Naprężenie zgniatujące wywołane w Cotter (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>c1</sub>** Naprężenie ściskające w czopie (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>cso</sub>** Naprężenie ściskające w gnieździe (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>tso</sub>** Naprężenie rozciągające w gnieździe (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>tsp</sub>** Naprężenie rozciągające w czopie (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **σ<sub>trod</sub>** Naprężenie rozciągające w pręcie zawkowym (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **T<sub>co</sub>** Naprężenie ścinające w zawleczce (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **T<sub>so</sub>** Naprężenie ścinające w gnieździe (*Newton na milimetr kwadratowy*)
- **T<sub>sp</sub>** Naprężenie ścinające w czopie (*Newton na milimetr kwadratowy*)



## Stałe, funkcje, stosowane pomiary

- **Stały:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes' constant*
- **Funkcjonować:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Pomiar:** **Długość** in Milimetr (mm)  
*Długość Konwersja jednostek* ↗
- **Pomiar:** **Obszar** in Milimetr Kwadratowy (mm<sup>2</sup>)  
*Obszar Konwersja jednostek* ↗
- **Pomiar:** **Zmuszać** in Newton (N)  
*Zmuszać Konwersja jednostek* ↗
- **Pomiar:** **Stres** in Newton na milimetr kwadratowy (N/mm<sup>2</sup>)  
*Stres Konwersja jednostek* ↗



## Sprawdź inne listy formuł

- Projekt spręgła zaciskowego i mufowego Formuły 
- Projekt złącza zawlekowego Formuły 
- Projekt stawu kolanowego Formuły 
- Uszczelka Formuły 
- Pierścienie ustalające i pierścienie zabezpieczające Formuły 
- Połączenia nitowane Formuły 
- Uszczelki Formuły 
- Połączenia spawane Formuły 

Nie krępuj się UDOSTĘPNIJ ten dokument swoim znajomym!

## PDF Dostępne w

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

1/8/2024 | 9:18:35 AM UTC

[Zostaw swoją opinię tutaj...](#)

