

PORADNIK PROJEKTANTA

KSZTAŁTOWNIKI GIĘTE



Bochnia, październik 2004

1. Spis treści

| | |
|--|-----------|
| 1. Spis treści | 3 |
| 2. Program produkcji „Stalprodukt” S.A. | 4 |
| 2.1. Certyfikaty, uprawnienia i akceptacje techniczne | 4 |
| 2.2. Możliwości produkcyjne „Stalprodukt” S.A. | 4 |
| 3. Zalety kształowników giętych na zimno | 4 |
| 3.1. Jakość powierzchni | 4 |
| 3.2. Różnorodność geometrii przekroju poprzecznego..... | 4 |
| 3.3. Oszczędność materiału | 4 |
| 3.4. Możliwość wykonywania w jednej linii technologicznej kilku operacji | 5 |
| 4. Gatunki stali, wymagania | 6 |
| 4.1. Podatność na cynkowanie..... | 9 |
| 4.2. Przepisy i normy państwowe..... | 10 |
| 5. Kształowniki zamknięte | 11 |
| 5.1. Normy | 11 |
| 5.2. Badania - kontrola jakości..... | 11 |
| 5.3. Dokument kontroli | 11 |
| 5.4. Zabezpieczenie powierzchni | 12 |
| 5.5. Tolerancje wymiarów | 12 |
| 5.6. Wymiary i charakterystyka geometryczna przekroju poprzecznego..... | 13 |
| 6. Kształowniki otwarte | 36 |
| 6.1. Normy | 36 |
| 6.2. Dokument kontroli..... | 36 |
| 6.3. Zabezpieczenie powierzchni | 36 |
| 6.4. Tolerancje wymiarów | 37 |
| 6.5. Wymiary i charakterystyka geometryczna przekroju poprzecznego..... | 38 |
| 6.6. Kształowniki na zamówienie | 53 |




2. Program produkcji „Stalprodukt” S.A.

- kształtowniki ze stali węglowej konstrukcyjnej, zwykłej i wyższej jakości,
- kształtowniki ze stali niskostopowej o podwyższonej wytrzymałości,
- kształtowniki ze stali trudnordzewiejącej.

Kształtowniki wykonywane są z taśmy:

- walcowanej na gorąco (bednarki),
- ciętej z blach czarnych walcowanych na gorąco i na zimno,
- ciętej z blach ocynkowanych walcowanych na zimno.

2.1. Certyfikaty, uprawnienia i akceptacje techniczne

ISO 9001, ISO 14001, znak bezpieczeństwa , znak budowlany , znak , dopuszczające kształtowniki stalowe do stosowania w budownictwie na terenie Polski i Niemiec oraz Świadcstwo Uznania Procesu Zgrzewania.

2.2. Możliwości produkcyjne „Stalprodukt” S.A.

- kształtowniki zamknięte kwadratowe i prostokątne wykonane z taśmy stalowej o szerokości $30 \div 860$ mm i grubości $0,6 \div 8,0$ mm,
- kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym wykonane z taśmy stalowej o szerokości $30 \div 860$ mm i grubości $0,6 \div 8,0$ mm; zakres średnic zewnętrznych $16 \div 273$ mm,
- kształtowniki otwarte dowolnego kształtu, wykonane z taśmy o szerokości $30 \div 490$ mm i grubości $0,6 \div 8,0$ mm.

3. Zalety kształtowników giętych na zimno

Kształtowniki gięte na zimno zastępują w zastosowaniu kształtowniki walcowane na gorąco. Posiadają one szereg zalet przewyższających kształtowniki walcowane na gorąco.

3.1. Jakość powierzchni

Używając do produkcji kształtowników giętych na zimno z taśmy stalowej odpowiednio przygotowanej przez gładzenie lub pokrywanie warstwami ochronnymi (np. cynkowanie) otrzymuje się produkt końcowy o estetycznym wyglądzie i zabezpieczony przed korozją, który bez dodatkowych zabiegów może być stosowany zgodnie z przeznaczeniem.

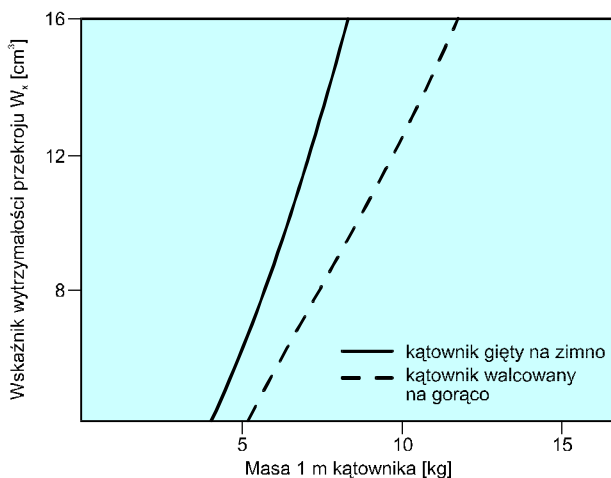
3.2. Różnorodność geometrii przekroju poprzecznego

Urządzenia do produkcji kształtowników giętych na zimno pozwalają na uzyskanie dowolnej konfiguracji przekroju poprzecznego kształtownika. Dobrze zaprojektowany i wyprodukowany kształtownik pozwala na równomierne rozłożenie metalu w elemencie konstrukcyjnym.

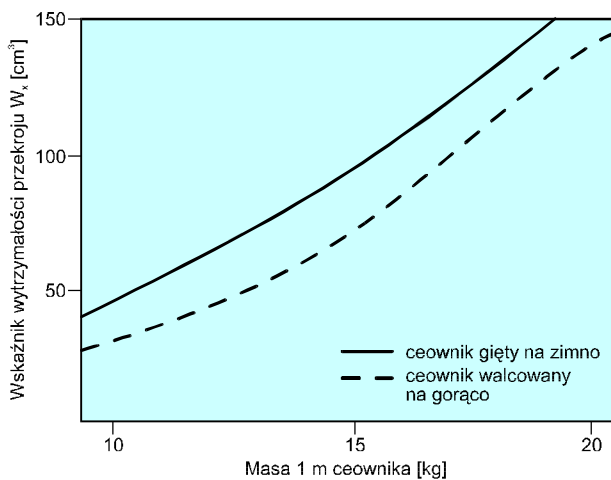
3.3. Oszczędność materiału

Stosując w miejsce wyrobów walcowanych na gorąco kształtowniki gięte na zimno uzyskuje się znacznie mniejsze zużycie stali na wykonywane konstrukcje. Możliwości projektowania kształtowników giętych na zimno pozwalają również na uzyskanie tych samych wskaźników wytrzymałościowych przy mniejszym przekroju, a więc i masie kształtowników.

Porównując wskaźniki wytrzymałościowe w odniesieniu do masy jednego metra bieżącego dla tego samego kształtownika giętego na zimno i walcowanego na gorąco, można wykazać wyższość kształtowników giętych na zimno (rys. 3.1 i 3.2).



Rys. 3.1. Zależność wytrzymałości kątowników giętych na zimno i walcowanych na gorąco od masy 1 metra.



Rys. 3.2. Zależność wytrzymałości ceowników giętych na zimno i walcowanych na gorąco od masy 1 metra.

W przypadku zastosowania kształtowników zamkniętych giętych na zimno zamiast walcowanych lub ciągnionych na gorąco można zaoszczędzić 5÷30% materiału.

3.4. Możliwość wykonywania w jednej linii technologicznej kilku operacji

4. Gatunki stali, wymagania

„Stalprodukt” S.A. wytwarza kształtowniki ze stali w gatunkach określonych w normach przedstawionych w tablicach 4.1 i 4.2.

„Stalprodukt” S.A. może produkować kształtowniki ze stali w innych gatunkach (np. ze stali nierdzewnej) po uzgodnieniu przy zamawianiu.

Tablica 4.1. Porównanie gatunków stali i własności według norm

| Norma | Gatunek stali | Skład chemiczny [%] | | | | | | | | | | Własności wytrzymałościowe | | | |
|---------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------------|----------|---------|-------------------------------------|---|---|---|---|
| | | C | Mn | Si | P | S | Cr | Ni | Cu | Al | R _e [N/mm ²] | R _m [N/mm ²] | Wydłużenie [%] lub udarność [J/cm ²] | | |
| PN-88/H-84020 | St0S | Max 0,23 | Max 1,30 | Max 0,40 | Max 0,070 | Max 0,065 | - | - | - | - | Min 195 | Do 3 mm 320±570, 3-40 mm 300±540 | A ₅₀ do 2 mm 12 | A ₅₀ Od 2 mm Do 3 mm 14 | A ₅ Od 3 mm Do 40 mm 20 |
| | St3SX ⁽¹⁾ | | | Max 0,07 | | | | | | | | | | | |
| | St3SY ⁽¹⁾ | Max 0,22 | Max 1,10 | Max 0,15 | Max 0,050 | Max 0,050 | Max 0,30 | Max 0,30 ⁽⁶⁾ | | | Min 235 | Do 3 mm 380±520 3±100mm | A ₅₀ do 2 mm 16 | A ₅₀ Od 2 mm Do 3 mm 19 | A ₅ Od 3 mm Do 40 mm 26 |
| | St3S ⁽¹⁾ | | | 0,10±0,35 | | | | | | | | | | | |
| | St4SX ⁽²⁾ | | | Max 0,07 | | | | | | | | | | | |
| | St4SY ⁽²⁾ | Max 0,24 | Max 1,10 | Max 0,15 | Max 0,050 | Max 0,050 | Max 0,30 | Max 0,30 ⁽⁶⁾ | | | Min 275 | Do 3 mm 440±580 3±100 mm 420±550 | A ₅₀ do 2 mm 13 | A ₅₀ Od 2 mm Do 3 mm 16 | A ₅ Od 3 mm Do 40 mm 20 |
| | St4S ⁽²⁾ | | | 0,10±0,35 | | | | | | | | | | | |
| | St4SU | 0,12±0,20 | Max 0,70 | 0,12±0,30 | Max 0,050 | Max 0,055 | - | - | Min 0,02 | Min 255 | 410±510 | A ₅₀ Wzdłużne 27 Poprzeczne 25 | Udarność -30°C - 29,43 +20°C - 58,86 | | |
| | 10H | Max 0,15 | | | | Max 0,05 | | | - | | | Do 3 mm 11 | A ₅ Pow. 3 mm 12 | A ₅ | |
| | 10HA | Max 0,12 | 0,40-0,90 | 0,25±0,50 | 0,06±0,12 | Max 0,04 | 0,5±1,0 | - | Min 0,02 | Min 345 | Min 470 | Do 3 mm A ₅ | A ₅ Pow. 3 mm 22 | | |
| | 18G2 | Max 0,22 | 1,0±1,6 | 0,2±0,55 | Max 0,05 | Max 0,05 | Max 0,3 | Max 0,3 | - | | | | | | |
| | 18G2A | Max 0,20 | 1,0±1,5 | 0,2±0,55 | Max 0,04 | Max 0,04 | Max 0,3 | Max 0,3 | Min 0,02 | Min 355 | 490±630 | Wzdłużne 22 Poprz. 20 | Udarność według uzgodnień | | |
| | 18G2ACu | Max 0,20 | 1,0±1,5 | 0,2±0,55 | Max 0,04 | Max 0,04 | Max 0,3 | Max 0,3 | Min 0,02 | | | | | | |
| | 08X ⁽³⁾ | 0,05±0,11 | 0,25±0,50 | Max 0,04 | Max 0,04 | Max 0,04 | Max 0,15 | Max 0,25 | - | Min 175 | Min 295 | | A ₅ Min 35 | | |
| | H-84023/05 | | | | | | | | | | | | | | |
| | PN-89 | | | | | | | | | | | | | | |
| | H-84018 | | | | | | | | | | | | | | |
| | PN-83/H-84017 | | | | | | | | | | | | | | |

cd tablicy 4.1.

| Norma | Gatunek stali | Skład chemiczny [%] | | | | | | | | | | Własności wytrzymałościowe | | | |
|---------------|--------------------|---------------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|----------------------------|--|
| | | C | Mn | Si | P | S | Cr | Ni | Cu | Al | R _e [N/mm ²] | R _m [N/mm ²] | Wydłużenie [%] lub udarność [J/cm ²] | | |
| PN-89/H-84023 | S11X ⁴⁾ | 0,12 | 0,25÷0,50 | Max 0,05 | 0,05 | 0,05 | - | - | - | - | Min 190 | 310÷390 | A ₅ Min 33 | | |
| | 08J | Max 0,08 | 0,20÷0,45 | Max 0,03 | Max 0,025 | Max 0,03 | Max 0,1 | Max 0,1 | Max 0,1 | 0,07 | - | 315÷430 | A ₅ Dla 1,5 mm Pow. 1,5 mm | A ₅ 17 20 | |
| PN-89/H-84023 | S12S ⁵⁾ | Max 0,15 | Max 1,0 | Max 0,07 | Max 0,05 | Max 0,05 | Max 0,3 | Max 0,3 | Max 0,3 | - | Min 205 | 330÷420 | A ₅ Min 28 | | |
| | 08XA | Max 0,08 | 0,25÷0,45 | Max 0,03 | Max 0,025 | Max 0,03 | Max 0,1 | Max 0,1 | Max 0,1 | - | - | Max 390 | A ₅ Min 33 | | |
| DIN 17100 | UST37-2 | Max 0,17 | Max 1,60 | Max 0,55 | Max 0,05 | Max 0,05 | - | - | - | N ₂ Max 0,007 | Do 3 mm 360÷510 od 3 do 100 mm | 2,5÷ 2,99mm Wzdł. 20 Poprz. 18 Poprz. 19 | A ₅ 3,0÷4,0mm Wzdł. 26 Poprz. 24 | | |
| | RST37-2 | Max 0,17 | Max 1,60 | Max 0,55 | Max 0,05 | Max 0,05 | - | - | - | N ₂ Max 0,009 | 100 mm 340÷470 | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 21 Poprz. 18 Poprz. 19 | A ₅ 3,0÷4,0mm Wzdł. 26 Poprz. 24 | | |
| EN 10025 | S235JR | | | | | | | | | | Do 3 mm 360÷510 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 21 Poprz. 18 Poprz. 19 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 26 Poprz. 24 | | |
| | S235JRG1 | Max 0,17 | Max 1,4 | - | Max 0,045 | Max 0,045 | - | - | - | Min 235 | Do 3 mm 360÷510 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 21 Poprz. 18 Poprz. 19 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 26 Poprz. 24 | | |
| | S235JRG2 | | | | | | | | | Min 235 | Do 3 mm 360÷510 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 21 Poprz. 18 Poprz. 19 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 26 Poprz. 24 | | |
| EN 10025 | S355JR | Max 0,24 | Max 1,60 | Max 0,55 | Max 0,045 | Max 0,045 | - | - | - | N ₂ Max 0,009 | Do 3 mm 510÷680 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 17 Poprz. 15 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 22 Poprz. 20 | | |
| | S355J0 | Max 0,20 | Max 1,60 | Max 0,55 | Max 0,040 | Max 0,040 | - | - | - | Min 355 | Do 3 mm 510÷680 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 18 Poprz. 16 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 22 Poprz. 20 | | |
| | S355J2G3 | | | | Max 0,035 | Max 0,035 | - | - | - | Min 355 | Do 3 mm 510÷680 od 3 do 100 mm | 2,51÷ 2,99 mm Wzdł. 18 Poprz. 16 | Pow. 3,0 mm Wzdł. 22 Poprz. 20 | | |

¹⁾Zamiennik - stal S13SAI produkowana w HTS metodą COS według ZN-96/0632
²⁾Zamiennik - stal S14SAI produkowana w HTS metodą COS według ZN-96/0632
³⁾Zamiennik - stal 08AJ produkowana w HTS metodą COS według ZN-96/0632
⁴⁾Zawartość miedzi w gatunkach stali S13SCuX, S13SCuY, S13SCu, S14SCuX, S14SCuY, S14SCu wynosi 0,20 ÷ 0,40% (stałe na wyroby o grubości do 12 cm).
⁵⁾Zamiennik - stal S12SAI produkowana w HTS metodą COS według ZN-96/0632
⁶⁾Zawartość miedzi w gatunkach stali S13SCuX, S13SCuY, S13SCu, S14SCuX, S14SCuY, S14SCu wynosi 0,20 ÷ 0,40% (stałe na wyroby o grubości do 12 cm).
 Gatunki stali wymienione w tabeli nadają się do spawania powszechnie stosowanymi metodami.
 Norma DIN 17100 została zastąpiona przez normę EN 10025.

Tablica 4.2. Stal konstrukcyjna. Porównanie norm

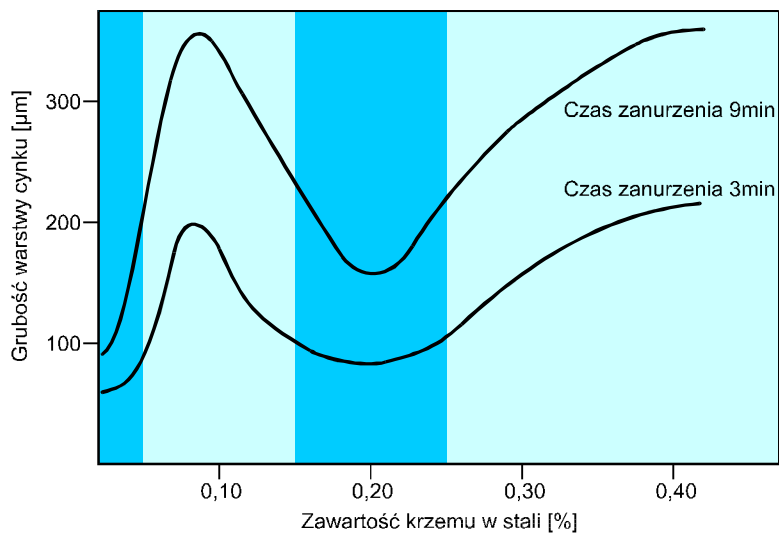
| Granica plastyczności R _e [N/mm ²] | Wytrzymał. na rozciąganie R _m [N/mm ²] | Udarność | | EN 10025 | DIN 17100 | PN-88 H-84020 | PN-86 H-84018 |
|--|--|----------|--------|----------|-----------|------------------|------------------|
| | | KV [J] | T [°C] | | | | |
| 235 | 360 ÷ 510 | 27 | 20 | S235JR | USt37-2 | St3SX | |
| 235 | 360 ÷ 510 | 27 | 20 | S235JRG2 | RSt37-2 | St3S | |
| 235 | 360 ÷ 510 | 27 | 0 | S235J0 | St37-3U | St3W | |
| 235 | 360 ÷ 510 | 27 | -20 | S235J2G3 | St37-3N | | |
| 235 | 360 ÷ 510 | 27 | -20 | S235J2G4 | - | | |
| 275 | 430 ÷ 580 | 27 | 20 | S275JR | St44-2 | St4VY | |
| 275 | 430 ÷ 580 | 27 | 0 | S275J0 | St44-3U | St4W | |
| 275 | 430 ÷ 580 | 27 | -20 | S275J2G3 | St44-3N | | |
| 275 | 430 ÷ 580 | 27 | -20 | S275J2G4 | - | | |
| 355 | 510 ÷ 680 | 27 | 20 | S355JR | - | | 18G2A |
| 355 | 510 ÷ 680 | 27 | 0 | S355J0 | St52-3U | | 18G2A |
| 355 | 510 ÷ 680 | 27 | -20 | S355J2G3 | St52-3N | | 18G2ACu |
| 355 | 510 ÷ 680 | 27 | -20 | S355J2G4 | - | | |
| 355 | 510 ÷ 680 | 40 | -20 | S355K2G3 | - | | |
| 355 | 510 ÷ 680 | 40 | -20 | S355K2G4 | - | | |
| 185 | 290 ÷ 510 | - | - | S185 | St33 | | |
| 295 | 470 ÷ 610 | - | - | E295 | St50-2 | St5 | |

Podane wartości dotyczą temperatury pokojowej. Grubość materiału ≤ 16 mm.
W porównaniu szczegółowym należy stosować normy oryginalne.
Norma DIN 17100 została zastąpiona przez EN 10025.

4.1. Podatność na cynkowanie

Grubość warstwy cynku powstałej przy cynkowaniu ogniowym zależy od gatunku stali, czasu zanurzenia w cynku oraz zawartości krzemu w stali, a także łącznej zawartości krzemu i fosforu.

Dla uzyskania optymalnej grubości warstwy cynku przy właściwie prowadzonym procesie cynkowania zawartość krzemu w stali powinna się mieścić w przedziale 0,15 ÷ 0,25% lub poniżej 0,03% - rys. 4.1. Wymagania co do zawartości krzemu należy uzgodnić przy zamawianiu.



Rys. 4.1. Grubość powłoki cynkowej w zależności od zawartości krzemu w stali i czasu zanurzenia w kąpeli.

4.2. Przepisy i normy państwowe

- Prawo Budowlane.
- Polska Norma PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- Polska Norma PN-63/B-06201 „Konstrukcje stalowe z cienkościennych kształtowników profilowanych na zimno. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.”

5. Kształtowniki zamknięte

Zakład Przetwórstwa Hutniczego „*Stalprodukt*” S.A. produkuje kształtowniki zamknięte ogólnego zastosowania i kształtowniki zamknięte precyzyjne.

Kształtowniki zamknięte produkowane są z taśmy stalowej o wymaganiach podanych w rozdziale 4, w procesie profilowania rolkowego, zgrzewane wzdłużnie metodą indukcyjną.

5.1. Normy

Produkowane kształtowniki spełniają wymagania (wymiarowe, materiałowe, warunki dostawy) określone w normach przedstawionych w tabelicy 5.1.

Tabela 5.1. Kształtowniki zamknięte kwadratowe, prostokątne i okrągłe gięte na zimno

| Rodzaj kształtowników | Przekrój poprzeczny | Norma wymiarowa | Norma materiałowa | Warunki dostawy |
|--|--------------------------|--|--|---|
| Ogólnego zastosowania | Kwadratowy i prostokątny | BN-79/0656-01 EN 10219-2 TWT ²⁾ | PN-88/H-84020 PN-83/H-84017 ¹⁾ PN-86/H-84018 ¹⁾ PN-93/H-84019 ¹⁾ PN-89/H-84023 DIN 17100 | BN-79/0656-01 EN 10219-1 |
| | Okrągły | EN 10219-2 DIN 1615 TWT ²⁾ | | EN 10219-1 DIN 1615 TWT ²⁾ |
| Precyzyjne | Kwadratowy i prostokątny | EN 10305-5 ¹⁾ TWT ²⁾ | EN 10025 | EN 10305-5 ¹⁾ TWT ²⁾ |
| | Okrągły | EN 10305-3 ¹⁾ TWT ²⁾ | | EN 10305-3 ¹⁾ TWT ²⁾ |
| | Owalny i eliptyczny | EN 10305-5 ¹⁾ TWT ²⁾ | | EN 10305-5 ¹⁾ TWT ²⁾ |
| ¹⁾ Po uzgodnieniu przy zamawianiu. ²⁾ Tymczasowe Warunki Techniczne „ <i>Stalprodukt</i> ” S.A. | | | | |

5.2. Badania - kontrola jakości

Producent prowadzi na bieżąco kontrolę jakości produkowanych kształtowników zamkniętych, na którą składają się:

- kontrola wymiarowa,
- kontrola powierzchni,
- kontrola jakości zgrzewania.

Kontrolę jakości zgrzewania przeprowadza się poprzez:

- próbę spłaszczania (próbę rozłączania) lub badanie ciągle zgrzewu metodą prądów wirowych,
- próbę zginania - po uzgodnieniu z zamawiającym.

5.3. Dokument kontroli

Dokument kontroli jest dokumentem, w którym wytwórca potwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu.

W trakcie projektowania wyrobu lub konstrukcji z kształtowników zamkniętych giętych na zimno należy określić wymagania dotyczące kontroli wyrobu oraz rodzaj dokumentu kontroli zgodnie z normą EN 10204+A1, który zaznacza się na rysunkach, w dokumentacji oraz w zamówieniu.

5.4. Zabezpieczenie powierzchni

Kształtowniki gięte na zimno są dostarczane bez obróbki cieplnej po walcowaniu kalibrującym i zgrzewaniu. Wszystkie kształtowniki mają powierzchnię pokrytą cienką warstwą oleju, co wynika ze stosowania specjalnej emulsji walcowniczej sporządzonej na bazie emulgatora. Emulsja ta nie zawiera azotanów ani chloru. Po odparowaniu wody na powierzchni kształtowników pozostaje cienka warstwa oleju (film olejowy), dzięki czemu kształtowniki są okresowo zabezpieczone przed korozją. Warstwa olejowa jest łatwo zmywalna przy użyciu ciepłej wody i ulega biodegradacji.

5.5. Tolerancje wymiarów

Tolerancje wymiarów kształtowników zamkniętych ogólnego zastosowania podają tablice 5.2 i 5.3. Tolerancje wymiarów kształtowników zamkniętych precyzyjnych podają tablice 5.4 i 5.5.

Tablica 5.2. Kształtowniki zamknięte kwadratowe i prostokątne ogólnego zastosowania

| Cecha | Tolerancje według normy EN 10219 | Tolerancje według normy BN-79/0656-01 |
|---|--|---|
| Wymiary zewnętrzne [a, b] | Przy a, b < 100 mm: $\pm 1\%$, min. $\pm 0,5$ mm Przy $100 \text{ mm} \leq a \leq 200 \text{ mm}$: $0,8\%$ | Przy a, b ≤ 80 mm dla s ≤ 2 mm: $\pm 0,75$ mm Przy a, b ≤ 80 mm dla s > 2 mm: $\pm 1,0$ mm Przy a, b > 80 mm dla s ≤ 2 mm: $\pm 1,0$ mm Przy a, b > 80 mm dla s > 2 mm: $\pm 1,5$ mm |
| Grubość ścianki [s] | Przy s ≤ 5 mm: $\pm 10\%$ Przy s > 5 mm: $\pm 0,5$ mm | Przy s = 1,5 mm: $\pm 0,15$ mm Przy s = 2,0 mm: $\pm 0,17$ mm Przy s = 2,5 mm: $\pm 0,18$ mm Przy s = 3,0 mm: $\pm 0,22$ mm Przy s = 4,0 mm: $\pm 0,30$ mm |
| Zewnętrzny promień naroża [R] | Przy s ≤ 6 mm: $1,6 \times s + 2,4 \times s$ Przy $6 \text{ mm} < s \leq 8 \text{ mm}$: $2,0 \times s + 3,0 \times s$ | Max $3 \times s$ |
| Prostopadłość boków | $90^\circ \pm 1^\circ$ | Przy a lub b ≤ 60 mm: $\pm 2^\circ$ Przy a lub b > 60 mm: $\pm 1^\circ 30'$ |
| Plaskość boków | $0,8\%$, jednak co najmniej $0,5$ mm | Przy s ≤ 3 mm: $0,5\%$, przy s = 4 mm: 1% |
| Skreślenie | $2 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm/m}$ | $2^\circ/\text{m}$, max 15° na całej długości |
| Prostoliniowość | $0,15\%$ całkowitej długości | $2,5 \text{ mm/m}$, max $0,25\%$ całkowitej długości |
| Masa [M] | Pojedynczy kształtownik: $\pm 6\%$ | - |
| Długość | ≥ 4000 mm: $-0/+50$ mm | Przy długości $3 + 9$ m: $-0/+100$ mm |
| Możliwe jest wykonanie z innymi tolerancjami po uzgodnieniu przy zamawianiu | | |

Tablica 5.3. Kształtowniki zamknięte okrągłe ogólnego zastosowania

| Cecha | Tolerancje według normy EN 10219 | Tolerancje według TWT/P2-165/00 ¹⁾ |
|---|--|--|
| Średnica zewnętrzna [d] | $\pm 1\%$, jednak co najmniej $\pm 0,5$ mm i najwyżej ± 10 mm | Przy d ≤ 50 mm: $\pm 0,25$ mm Przy $50 \text{ mm} < d \leq 127$ mm: $\pm 0,5$ mm Przy $127 \text{ mm} < d \leq 273$ mm: $\pm 1,0\%$ |
| Owalność średnicy | 2% , przy d/s ≤ 100 | już. |
| Grubość ścianki [s] | Przy d ≤ 273 mm: $\pm 10\%$ przy s ≤ 5 mm $\pm 0,5\%$ przy s > 5 mm | Przy s ≤ 5 mm: $\pm 10\%$ Przy s > 5 mm: $\pm 0,5$ mm |
| Prostoliniowość | $0,20\%$ całkowitej długości | $2,5 \text{ mm/m}$, max $0,25\%$ całkowitej długości |
| Masa [M] | Pojedyncza rura: $\pm 6\%$ | - |
| Długość | ≥ 4000 mm: $-0/+50$ mm | Przy długości $3 + 18$ m: $-0/+50$ mm |
| Możliwe wykonanie z innymi tolerancjami po uzgodnieniu przy zamawianiu | | |
| ¹⁾ Tymczasowe Warunki Techniczne „ <i>Stalprodukt</i> ” S.A. | | |

Tablica 5.4. Kształtowniki zamknięte okrągłe precyzyjne

| Cecha | Tolerancje według normy EN 10305-3 |
|---|--|
| Średnica zewnętrzna [d] | Przy $d < 20$ mm: $\pm 0,12$ mm Przy 20 mm $\leq d \leq 30$ mm: $\pm 0,15$ mm Przy 32 mm $\leq d \leq 42,4$ mm: $\pm 0,20$ mm Przy 44 mm $\leq d \leq 51$ mm: $\pm 0,25$ mm |
| Owalność średnicy | Zawarta jest w tolerancji średnicy zewnętrznej |
| Grubość ścianki [s] | Przy $s \leq 1,5$ mm: $\pm 0,15$ mm Przy $s > 1,5$ mm: $\pm 0,1s$ lub $\pm 0,35$ mm (obowiązuje mniejsza wartość) |
| Prostość | $< 0,2\%$ całkowitej długości rury |
| Długość | Przy długości standardowej 6000 mm: $-0/+100$ mm Przy długości dokładnej 6000 mm: $-0/+10$ mm |
| Możliwe jest wykonanie z innymi tolerancjami po uzgodnieniu przy zamawianiu | |

Tablica 5.5. Kształtowniki zamknięte precyzyjne kwadratowe i prostokątne

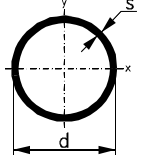
| Cecha | Tolerancje według normy EN 10305-5 |
|---|---|
| Wymiary zewnętrzne | Dłuższy bok $a \leq 20$ mm: $\pm 0,20$ mm 20 mm $< a \leq 35$ mm: $\pm 0,25$ mm 35 mm $< a \leq 50$ mm: $\pm 0,30$ mm 50 mm $< a \leq 60$ mm: $\pm 0,35$ mm 60 mm $< a \leq 70$ mm: $\pm 0,40$ mm |
| Grubość ścianki [s] | Przy $s \leq 1,5$ mm: $\pm 0,15$ mm Przy $s > 1,5$ mm: $\pm 0,1s$ lub $\pm 0,35$ mm (obowiązuje mniejsza wartość) |
| Plaskość boków | Zawarta w odchyłce wymiaru zewnętrznego |
| Grubość ścianki [s] | Przy $s \leq 1,5$ mm: $\pm 0,15$ mm Przy $s > 1,5$ mm: $\pm 0,1s$ lub $\pm 0,35$ mm (obowiązuje mniejsza wartość) |
| Prostość [e] | Przy krótszym boku $a \leq 30$ mm: $e < 0,25\%$ całkowitej długości Przy krótszym boku $a > 30$ mm: $e < 0,15\%$ całkowitej długości |
| Położenie zgrzewu | Odchyłka od linii środkowej: $\pm 10\%$ długości boku lub ± 3 mm (obowiązuje większa wartość) |
| Skreślenie | Przy a lub $b \leq 30$ mm: ≤ 3 mm, przy a lub $b > 30$ mm: $\leq a/10$ lub $\leq b/10$ |
| Zewnętrzny promień naroża [R] | Przy $s \leq 2,5$ mm: $R < 1,5s$ Przy $s > 2,5$ mm: $R < 2,2s$ |
| Prostokątność | $90^\circ \pm 1^\circ$ |
| Długość | Przy długości standardowej 6000 mm: $-0/+100$ mm Przy długości dokładnej 6000 mm: $-0/+10$ mm |
| Możliwe jest wykonanie z innymi tolerancjami po uzgodnieniu przy zamawianiu | |

5.6. Wymiary i charakterystyka geometryczna przekroju poprzecznego

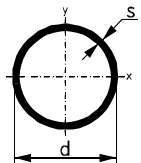
Wymiary i charakterystyki geometryczne przekroju poprzecznego kształtowników zamkniętych ogólnego zastosowania przedstawiono w tablicach 5.6 - 5.8. Wartości obliczono na podstawie normy EN 10219 i nominalnych wymiarów przekrojów kształtowników a, b, d i s oraz zewnętrznego promienia naroża $R = 2,0 \times s$ dla $s \leq 6$ mm i $R = 2,5 \times s$ dla $s > 6$ mm.

Wymiary i charakterystyki geometryczne przekroju poprzecznego kształtowników zamkniętych precyzyjnych przedstawiono w tablicach 5.9 - 5.14. Wartości obliczono na podstawie nominalnych wymiarów przekrojów kształtowników a, b, d i s oraz zewnętrznego promienia naroża $R = 0,5 \times s$ według EN 10305-3 oraz EN 10305-5.

Tablica 5.6. Kształtowniki zamknięte okrągłe

|  | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej I_x = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości</p> <p>i = promień bezwładności I_v = moment bezwładności na skręcanie W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | |
|---|------|---|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|--|
| d | s | M | A | A _u | I _x | W _x | W _o | i | I _v | W _v | |
| [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] | |
| 21,3 | 1,5 | 0,73 | 0,93 | 0,067 | 0,46 | 0,43 | 0,59 | 0,70 | 0,92 | 0,86 | |
| 21,3 | 1,8 | 0,87 | 1,10 | 0,067 | 0,53 | 0,50 | 0,69 | 0,69 | 1,06 | 0,99 | |
| 21,3 | 2,0 | 0,95 | 1,21 | 0,067 | 0,57 | 0,54 | 0,75 | 0,69 | 1,14 | 1,07 | |
| 21,3 | 2,3 | 1,08 | 1,37 | 0,067 | 0,63 | 0,59 | 0,83 | 0,68 | 1,26 | 1,18 | |
| 21,3 | 2,5 | 1,16 | 1,48 | 0,067 | 0,66 | 0,62 | 0,89 | 0,67 | 1,33 | 1,25 | |
| 25 | 1,5 | 0,87 | 1,11 | 0,079 | 0,77 | 0,61 | 0,83 | 0,83 | 1,54 | 1,23 | |
| 25 | 1,8 | 1,03 | 1,31 | 0,079 | 0,89 | 0,71 | 0,97 | 0,82 | 1,78 | 1,42 | |
| 25 | 2,0 | 1,13 | 1,45 | 0,079 | 0,96 | 0,77 | 1,06 | 0,82 | 1,93 | 1,54 | |
| 25 | 2,3 | 1,29 | 1,64 | 0,079 | 1,07 | 0,85 | 1,19 | 0,81 | 2,13 | 1,71 | |
| 25 | 2,5 | 1,39 | 1,77 | 0,079 | 1,13 | 0,91 | 1,27 | 0,80 | 2,26 | 1,81 | |
| 26,9 | 1,5 | 0,94 | 1,20 | 0,085 | 0,97 | 0,72 | 0,97 | 0,90 | 1,94 | 1,44 | |
| 26,9 | 1,8 | 1,11 | 1,42 | 0,085 | 1,12 | 0,84 | 1,14 | 0,89 | 2,25 | 1,67 | |
| 26,9 | 2,0 | 1,23 | 1,56 | 0,085 | 1,22 | 0,91 | 1,24 | 0,88 | 2,44 | 1,81 | |
| 26,9 | 2,3 | 1,40 | 1,78 | 0,085 | 1,36 | 1,01 | 1,40 | 0,87 | 2,71 | 2,02 | |
| 26,9 | 2,5 | 1,50 | 1,92 | 0,085 | 1,44 | 1,07 | 1,49 | 0,87 | 2,88 | 2,14 | |
| 28 | 1,5 | 0,98 | 1,25 | 0,088 | 1,10 | 0,79 | 1,05 | 0,94 | 2,20 | 1,57 | |
| 28 | 1,8 | 1,16 | 1,48 | 0,088 | 1,28 | 0,91 | 1,24 | 0,93 | 2,55 | 1,82 | |
| 28 | 2,0 | 1,28 | 1,63 | 0,088 | 1,39 | 0,99 | 1,35 | 0,92 | 2,78 | 1,98 | |
| 28 | 2,3 | 1,46 | 1,86 | 0,088 | 1,55 | 1,10 | 1,52 | 0,91 | 3,09 | 2,21 | |
| 28 | 2,5 | 1,57 | 2,00 | 0,088 | 1,64 | 1,17 | 1,63 | 0,91 | 3,29 | 2,35 | |
| 30 | 1,0 | 0,72 | 0,91 | 0,094 | 0,96 | 0,64 | 0,84 | 1,03 | 1,92 | 1,28 | |
| 30 | 1,5 | 1,05 | 1,34 | 0,094 | 1,37 | 0,91 | 1,22 | 1,01 | 2,73 | 1,82 | |
| 30 | 1,8 | 1,25 | 1,59 | 0,094 | 1,59 | 1,06 | 1,43 | 1,00 | 3,18 | 2,12 | |
| 30 | 2,0 | 1,38 | 1,76 | 0,094 | 1,73 | 1,16 | 1,57 | 0,99 | 3,47 | 2,31 | |
| 31,8 | 1,5 | 1,12 | 1,43 | 0,100 | 1,64 | 1,03 | 1,38 | 1,07 | 3,29 | 2,07 | |
| 31,8 | 1,8 | 1,33 | 1,70 | 0,100 | 1,92 | 1,20 | 1,62 | 1,06 | 3,83 | 2,41 | |
| 31,8 | 2,0 | 1,47 | 1,87 | 0,100 | 2,09 | 1,31 | 1,78 | 1,06 | 4,18 | 2,63 | |
| 31,8 | 2,3 | 1,67 | 2,13 | 0,100 | 2,33 | 1,47 | 2,01 | 1,05 | 4,67 | 2,93 | |
| 31,8 | 2,5 | 1,81 | 2,30 | 0,100 | 2,49 | 1,56 | 2,15 | 1,04 | 4,97 | 3,13 | |
| 31,8 | 2,9 | 2,07 | 2,63 | 0,100 | 2,78 | 1,75 | 2,43 | 1,03 | 5,55 | 3,49 | |
| 31,8 | 3,0 | 2,13 | 2,71 | 0,100 | 2,84 | 1,79 | 2,50 | 1,02 | 5,69 | 3,58 | |
| 31,8 | 3,2 | 2,26 | 2,88 | 0,100 | 2,98 | 1,87 | 2,63 | 1,02 | 5,95 | 3,74 | |
| 32 | 1,5 | 1,13 | 1,44 | 0,101 | 1,68 | 1,05 | 1,40 | 1,08 | 3,35 | 2,09 | |
| 32 | 1,8 | 1,34 | 1,71 | 0,101 | 1,95 | 1,22 | 1,64 | 1,07 | 3,91 | 2,44 | |
| 32 | 2,0 | 1,48 | 1,88 | 0,101 | 2,13 | 1,33 | 1,80 | 1,06 | 4,26 | 2,66 | |
| 32 | 2,3 | 1,68 | 2,15 | 0,101 | 2,38 | 1,49 | 2,03 | 1,05 | 4,76 | 2,98 | |
| 32 | 2,5 | 1,82 | 2,32 | 0,101 | 2,54 | 1,59 | 2,18 | 1,05 | 5,08 | 3,17 | |
| 32 | 2,9 | 2,08 | 2,65 | 0,101 | 2,83 | 1,77 | 2,46 | 1,03 | 5,67 | 3,54 | |
| 32 | 3,0 | 2,15 | 2,73 | 0,101 | 2,90 | 1,82 | 2,53 | 1,03 | 5,81 | 3,63 | |
| 32 | 3,2 | 2,27 | 2,90 | 0,101 | 3,04 | 1,90 | 2,67 | 1,02 | 6,08 | 3,80 | |

cd tablicy 5.6.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I_x = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

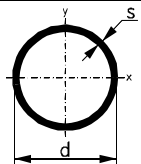
I_v = moment bezwładności na skręcanie

W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| d [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | I_x [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_y [cm ³] | i [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 33,7 | 1,5 | 1,19 | 1,52 | 0,106 | 1,97 | 1,17 | 1,56 | 1,14 | 3,94 | 2,34 |
| 33,7 | 1,8 | 1,42 | 1,80 | 0,106 | 2,30 | 1,37 | 1,83 | 1,13 | 4,60 | 2,73 |
| 33,7 | 2,0 | 1,56 | 1,99 | 0,106 | 2,51 | 1,49 | 2,01 | 1,12 | 5,02 | 2,98 |
| 33,7 | 2,3 | 1,78 | 2,27 | 0,106 | 2,81 | 1,67 | 2,27 | 1,11 | 5,62 | 3,34 |
| 33,7 | 2,5 | 1,92 | 2,45 | 0,106 | 3,00 | 1,78 | 2,44 | 1,11 | 6,00 | 3,56 |
| 33,7 | 2,9 | 2,20 | 2,81 | 0,106 | 3,36 | 1,99 | 2,76 | 1,09 | 6,71 | 3,98 |
| 33,7 | 3,0 | 2,27 | 2,89 | 0,106 | 3,44 | 2,04 | 2,84 | 1,09 | 6,88 | 4,08 |
| 33,7 | 3,2 | 2,41 | 3,07 | 0,106 | 3,60 | 2,14 | 2,99 | 1,08 | 7,21 | 4,28 |
| 35 | 1,5 | 1,24 | 1,58 | 0,110 | 2,22 | 1,27 | 1,68 | 1,19 | 4,44 | 2,54 |
| 35 | 1,8 | 1,47 | 1,88 | 0,110 | 2,59 | 1,48 | 1,99 | 1,18 | 5,19 | 2,96 |
| 35 | 2,0 | 1,63 | 2,07 | 0,110 | 2,83 | 1,62 | 2,18 | 1,17 | 5,67 | 3,24 |
| 35 | 2,3 | 1,85 | 2,36 | 0,110 | 3,17 | 1,81 | 2,46 | 1,16 | 6,35 | 3,63 |
| 35 | 2,5 | 2,00 | 2,55 | 0,110 | 3,39 | 1,94 | 2,65 | 1,15 | 6,78 | 3,87 |
| 35 | 2,9 | 2,30 | 2,92 | 0,110 | 3,80 | 2,17 | 3,00 | 1,14 | 7,60 | 4,34 |
| 35 | 3,0 | 2,37 | 3,02 | 0,110 | 3,89 | 2,23 | 3,08 | 1,14 | 7,79 | 4,45 |
| 35 | 3,2 | 2,51 | 3,20 | 0,110 | 4,08 | 2,33 | 3,25 | 1,13 | 8,16 | 4,67 |
| 38 | 1,5 | 1,35 | 1,72 | 0,119 | 2,87 | 1,51 | 2,00 | 1,29 | 5,74 | 3,02 |
| 38 | 1,8 | 1,61 | 2,05 | 0,119 | 3,36 | 1,77 | 2,36 | 1,28 | 6,72 | 3,54 |
| 38 | 2,0 | 1,78 | 2,26 | 0,119 | 3,68 | 1,93 | 2,59 | 1,27 | 7,35 | 3,87 |
| 38 | 2,3 | 2,02 | 2,58 | 0,119 | 4,13 | 2,17 | 2,94 | 1,26 | 8,25 | 4,34 |
| 38 | 2,5 | 2,19 | 2,79 | 0,119 | 4,41 | 2,32 | 3,16 | 1,26 | 8,83 | 4,65 |
| 38 | 2,9 | 2,51 | 3,20 | 0,119 | 4,96 | 2,61 | 3,58 | 1,25 | 9,92 | 5,22 |
| 38 | 3,0 | 2,59 | 3,30 | 0,119 | 5,09 | 2,68 | 3,68 | 1,24 | 10,18 | 5,36 |
| 38 | 3,2 | 2,75 | 3,50 | 0,119 | 5,34 | 2,81 | 3,89 | 1,24 | 10,68 | 5,62 |
| 38 | 3,6 | 3,05 | 3,89 | 0,119 | 5,82 | 3,06 | 4,28 | 1,22 | 11,64 | 6,12 |
| 38 | 4,0 | 3,35 | 4,27 | 0,119 | 6,26 | 3,29 | 4,65 | 1,21 | 12,52 | 6,59 |
| 40 | 1,0 | 0,96 | 1,23 | 0,126 | 2,33 | 1,17 | 1,52 | 1,38 | 4,66 | 2,33 |
| 40 | 1,5 | 1,42 | 1,81 | 0,126 | 3,37 | 1,68 | 2,22 | 1,36 | 6,73 | 3,37 |
| 40 | 1,8 | 1,70 | 2,16 | 0,126 | 3,95 | 1,97 | 2,63 | 1,35 | 7,90 | 3,95 |
| 40 | 2,0 | 1,87 | 2,39 | 0,126 | 4,32 | 2,16 | 2,89 | 1,35 | 8,64 | 4,32 |
| 40 | 2,3 | 2,14 | 2,72 | 0,126 | 4,86 | 2,43 | 3,27 | 1,34 | 9,72 | 4,86 |
| 40 | 2,5 | 2,31 | 2,95 | 0,126 | 5,20 | 2,60 | 3,52 | 1,33 | 10,40 | 5,20 |
| 40 | 2,9 | 2,65 | 3,38 | 0,126 | 5,85 | 2,93 | 4,00 | 1,32 | 11,70 | 5,85 |
| 40 | 3,0 | 2,74 | 3,49 | 0,126 | 6,01 | 3,00 | 4,12 | 1,31 | 12,01 | 6,01 |
| 40 | 3,2 | 2,90 | 3,70 | 0,126 | 6,31 | 3,15 | 4,34 | 1,31 | 12,62 | 6,31 |
| 42 | 1,5 | 1,50 | 1,91 | 0,132 | 3,92 | 1,87 | 2,46 | 1,43 | 7,84 | 3,73 |
| 42 | 1,8 | 1,78 | 2,27 | 0,132 | 4,60 | 2,19 | 2,91 | 1,42 | 9,20 | 4,38 |
| 42 | 2,0 | 1,97 | 2,51 | 0,132 | 5,04 | 2,40 | 3,20 | 1,42 | 10,08 | 4,80 |
| 42 | 2,3 | 2,25 | 2,87 | 0,132 | 5,67 | 2,70 | 3,63 | 1,41 | 11,34 | 5,40 |
| 42 | 2,5 | 2,44 | 3,10 | 0,132 | 6,07 | 2,89 | 3,91 | 1,40 | 12,15 | 5,79 |
| 42 | 2,9 | 2,80 | 3,56 | 0,132 | 6,84 | 3,26 | 4,44 | 1,39 | 13,69 | 6,52 |
| 42 | 3,0 | 2,89 | 3,68 | 0,132 | 7,03 | 3,35 | 4,57 | 1,38 | 14,06 | 6,69 |
| 42 | 3,2 | 3,06 | 3,90 | 0,132 | 7,39 | 3,52 | 4,83 | 1,38 | 14,78 | 7,04 |
| 42 | 3,6 | 3,41 | 4,34 | 0,132 | 8,08 | 3,85 | 5,32 | 1,36 | 16,15 | 7,69 |

cd tablicy 5.6.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I_x = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

I_v = moment bezwładności na skręcanie

W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

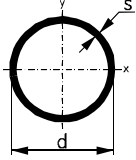
Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| d [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | I_x [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_p [cm ³] | i [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 42,4 | 1,5 | 1,51 | 1,93 | 0,133 | 4,04 | 1,90 | 2,51 | 1,45 | 8,07 | 3,81 |
| 42,4 | 1,8 | 1,80 | 2,30 | 0,133 | 4,74 | 2,24 | 2,97 | 1,44 | 9,48 | 4,47 |
| 42,4 | 2,0 | 1,99 | 2,54 | 0,133 | 5,19 | 2,45 | 3,27 | 1,43 | 10,38 | 4,90 |
| 42,4 | 2,3 | 2,27 | 2,90 | 0,133 | 5,84 | 2,76 | 3,70 | 1,42 | 11,69 | 5,51 |
| 42,4 | 2,5 | 2,46 | 3,13 | 0,133 | 6,26 | 2,95 | 3,99 | 1,41 | 12,52 | 5,91 |
| 42,4 | 2,9 | 2,82 | 3,60 | 0,133 | 7,06 | 3,33 | 4,53 | 1,40 | 14,11 | 6,66 |
| 42,4 | 3,0 | 2,91 | 3,71 | 0,133 | 7,25 | 3,42 | 4,67 | 1,40 | 14,49 | 6,84 |
| 42,4 | 3,2 | 3,09 | 3,94 | 0,133 | 7,62 | 3,59 | 4,93 | 1,39 | 15,24 | 7,19 |
| 42,4 | 3,6 | 3,44 | 4,39 | 0,133 | 8,33 | 3,93 | 5,44 | 1,38 | 16,66 | 7,86 |
| 42,4 | 4,0 | 3,79 | 4,83 | 0,133 | 8,99 | 4,24 | 5,92 | 1,36 | 17,98 | 8,48 |
| 44,5 | 1,5 | 1,59 | 2,03 | 0,140 | 4,69 | 2,11 | 2,77 | 1,52 | 9,38 | 4,21 |
| 44,5 | 1,8 | 1,90 | 2,41 | 0,140 | 5,51 | 2,48 | 3,28 | 1,51 | 11,03 | 4,96 |
| 44,5 | 2,0 | 2,10 | 2,67 | 0,140 | 6,04 | 2,72 | 3,62 | 1,50 | 12,09 | 5,43 |
| 44,5 | 2,3 | 2,39 | 3,05 | 0,140 | 6,81 | 3,06 | 4,10 | 1,49 | 13,62 | 6,12 |
| 44,5 | 2,5 | 2,59 | 3,30 | 0,140 | 7,30 | 3,28 | 4,42 | 1,49 | 14,60 | 6,56 |
| 44,5 | 2,9 | 2,98 | 3,79 | 0,140 | 8,24 | 3,70 | 5,03 | 1,47 | 16,48 | 7,41 |
| 44,5 | 3,0 | 3,07 | 3,91 | 0,140 | 8,46 | 3,80 | 5,18 | 1,47 | 16,93 | 7,61 |
| 48,3 | 1,5 | 1,73 | 2,21 | 0,152 | 6,04 | 2,50 | 3,29 | 1,66 | 12,09 | 5,01 |
| 48,3 | 1,8 | 2,06 | 2,63 | 0,152 | 7,12 | 2,95 | 3,89 | 1,65 | 14,24 | 5,89 |
| 48,3 | 2,0 | 2,28 | 2,91 | 0,152 | 7,81 | 3,23 | 4,29 | 1,64 | 15,62 | 6,47 |
| 48,3 | 2,3 | 2,61 | 3,32 | 0,152 | 8,81 | 3,65 | 4,87 | 1,63 | 17,63 | 7,30 |
| 48,3 | 2,5 | 2,82 | 3,60 | 0,152 | 9,46 | 3,92 | 5,25 | 1,62 | 18,92 | 7,83 |
| 48,3 | 2,9 | 3,25 | 4,14 | 0,152 | 10,70 | 4,43 | 5,99 | 1,61 | 21,40 | 8,86 |
| 48,3 | 3,0 | 3,35 | 4,27 | 0,152 | 11,00 | 4,55 | 6,17 | 1,61 | 22,00 | 9,11 |
| 48,3 | 3,2 | 3,56 | 4,53 | 0,152 | 11,59 | 4,80 | 6,52 | 1,60 | 23,17 | 9,59 |
| 48,3 | 3,6 | 3,97 | 5,06 | 0,152 | 12,71 | 5,26 | 7,21 | 1,59 | 25,42 | 10,52 |
| 48,3 | 4,0 | 4,37 | 5,57 | 0,152 | 13,77 | 5,70 | 7,87 | 1,57 | 27,54 | 11,40 |
| 50,8 | 1,5 | 1,82 | 2,32 | 0,160 | 7,06 | 2,78 | 3,65 | 1,74 | 14,13 | 5,56 |
| 50,8 | 1,8 | 2,18 | 2,77 | 0,160 | 8,33 | 3,28 | 4,32 | 1,73 | 16,65 | 6,56 |
| 50,8 | 2,0 | 2,41 | 3,07 | 0,160 | 9,14 | 3,60 | 4,77 | 1,73 | 18,29 | 7,20 |
| 50,8 | 2,3 | 2,75 | 3,50 | 0,160 | 10,33 | 4,07 | 5,41 | 1,72 | 20,65 | 8,13 |
| 50,8 | 2,5 | 2,98 | 3,79 | 0,160 | 11,09 | 4,37 | 5,84 | 1,71 | 22,18 | 8,73 |
| 50,8 | 2,9 | 3,43 | 4,36 | 0,160 | 12,56 | 4,95 | 6,66 | 1,70 | 25,12 | 9,89 |
| 50,8 | 3,0 | 3,54 | 4,51 | 0,160 | 12,92 | 5,09 | 6,86 | 1,69 | 25,83 | 10,17 |
| 50,8 | 3,2 | 3,76 | 4,79 | 0,160 | 13,61 | 5,36 | 7,26 | 1,69 | 27,23 | 10,72 |
| 50,8 | 3,6 | 4,19 | 5,34 | 0,160 | 14,95 | 5,89 | 8,04 | 1,67 | 29,90 | 11,77 |
| 50,8 | 4,0 | 4,62 | 5,88 | 0,160 | 16,22 | 6,39 | 8,78 | 1,66 | 32,44 | 12,77 |

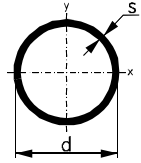
cd tablicy 5.6.

| d | s | M | A | A _u | I _x | W _{x3} | W _{o3} | i | I _v | W _{v3} |
|------|------|--------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] |
| 51 | 1,5 | 1,83 | 2,33 | 0,160 | 7,15 | 2,80 | 3,68 | 1,75 | 14,30 | 5,61 |
| 51 | 1,8 | 2,18 | 2,78 | 0,160 | 8,43 | 3,31 | 4,36 | 1,74 | 16,86 | 6,61 |
| 51 | 2,0 | 2,42 | 3,08 | 0,160 | 9,26 | 3,63 | 4,80 | 1,73 | 18,51 | 7,26 |
| 51 | 2,3 | 2,76 | 3,52 | 0,160 | 10,46 | 4,10 | 5,46 | 1,72 | 20,91 | 8,20 |
| 51 | 2,5 | 2,99 | 3,81 | 0,160 | 11,23 | 4,40 | 5,89 | 1,72 | 22,46 | 8,81 |
| 51 | 2,9 | 3,44 | 4,38 | 0,160 | 12,72 | 4,99 | 6,72 | 1,70 | 25,44 | 9,98 |
| 51 | 3,0 | 3,55 | 4,52 | 0,160 | 13,08 | 5,13 | 6,92 | 1,70 | 26,16 | 10,26 |
| 51 | 3,2 | 3,77 | 4,81 | 0,160 | 13,79 | 5,41 | 7,32 | 1,69 | 27,57 | 10,81 |
| 51 | 3,6 | 4,21 | 5,36 | 0,160 | 15,14 | 5,94 | 8,10 | 1,68 | 30,28 | 11,88 |
| 51 | 4,0 | 4,64 | 5,91 | 0,160 | 16,43 | 6,44 | 8,86 | 1,67 | 32,85 | 12,88 |
| 52 | 1,5 | 1,87 | 2,38 | 0,163 | 7,59 | 2,92 | 3,83 | 1,79 | 15,19 | 5,84 |
| 52 | 1,8 | 2,23 | 2,84 | 0,163 | 8,95 | 3,44 | 4,54 | 1,78 | 17,91 | 6,89 |
| 52 | 2,0 | 2,47 | 3,14 | 0,163 | 9,83 | 3,78 | 5,00 | 1,77 | 19,67 | 7,56 |
| 52 | 2,3 | 2,82 | 3,59 | 0,163 | 11,11 | 4,27 | 5,69 | 1,76 | 22,22 | 8,55 |
| 52 | 2,5 | 3,05 | 3,89 | 0,163 | 11,94 | 4,59 | 6,13 | 1,75 | 23,88 | 9,18 |
| 52 | 2,9 | 3,51 | 4,47 | 0,163 | 13,53 | 5,20 | 7,00 | 1,74 | 27,05 | 10,41 |
| 52 | 3,0 | 3,63 | 4,62 | 0,163 | 13,91 | 5,35 | 7,21 | 1,74 | 27,82 | 10,70 |
| 52 | 3,2 | 3,85 | 4,91 | 0,163 | 14,67 | 5,64 | 7,63 | 1,73 | 29,33 | 11,28 |
| 52 | 3,6 | 4,30 | 5,47 | 0,163 | 16,12 | 6,20 | 8,45 | 1,72 | 32,23 | 12,40 |
| 52 | 4,0 | 4,74 | 6,03 | 0,163 | 17,49 | 6,73 | 9,24 | 1,70 | 34,98 | 13,46 |
| 54 | 1,5 | 1,94 | 2,47 | 0,170 | 8,53 | 3,16 | 4,14 | 1,86 | 17,06 | 6,32 |
| 54 | 1,8 | 2,32 | 2,95 | 0,170 | 10,07 | 3,73 | 4,91 | 1,85 | 20,13 | 7,46 |
| 54 | 2,0 | 2,56 | 3,27 | 0,170 | 11,06 | 4,10 | 5,41 | 1,84 | 22,12 | 8,19 |
| 54 | 2,3 | 2,93 | 3,74 | 0,170 | 12,51 | 4,63 | 6,15 | 1,83 | 25,01 | 9,26 |
| 54 | 2,5 | 3,18 | 4,04 | 0,170 | 13,44 | 4,98 | 6,64 | 1,82 | 26,88 | 9,96 |
| 54 | 2,9 | 3,65 | 4,66 | 0,170 | 15,24 | 5,65 | 7,58 | 1,81 | 30,49 | 11,29 |
| 54 | 3,0 | 3,77 | 4,81 | 0,170 | 15,68 | 5,81 | 7,81 | 1,81 | 31,36 | 11,62 |
| 54 | 3,2 | 4,01 | 5,11 | 0,170 | 16,54 | 6,13 | 8,27 | 1,80 | 33,08 | 12,25 |
| 54 | 3,6 | 4,47 | 5,70 | 0,170 | 18,19 | 6,74 | 9,16 | 1,79 | 36,38 | 13,48 |
| 54 | 4,0 | 4,93 | 6,28 | 0,170 | 19,76 | 7,32 | 10,02 | 1,77 | 39,52 | 14,64 |
| 54 | 5,0 | 6,04 | 7,70 | 0,170 | 23,34 | 8,64 | 12,05 | 1,74 | 46,68 | 17,29 |
| 60,3 | 1,5 | 2,18 | 2,77 | 0,189 | 11,98 | 3,97 | 5,19 | 2,08 | 23,97 | 7,95 |
| 60,3 | 1,8 | 2,60 | 3,31 | 0,189 | 14,16 | 4,70 | 6,16 | 2,07 | 28,33 | 9,40 |
| 60,3 | 2,0 | 2,88 | 3,66 | 0,189 | 15,58 | 5,17 | 6,80 | 2,06 | 31,16 | 10,34 |
| 60,3 | 2,3 | 3,29 | 4,19 | 0,189 | 17,65 | 5,85 | 7,74 | 2,05 | 35,30 | 11,71 |
| 60,3 | 2,5 | 3,56 | 4,54 | 0,189 | 18,99 | 6,30 | 8,36 | 2,05 | 37,99 | 12,60 |
| 60,3 | 2,9 | 4,11 | 5,23 | 0,189 | 21,59 | 7,16 | 9,56 | 2,03 | 43,18 | 14,32 |
| 60,3 | 3,0 | 4,24 | 5,40 | 0,189 | 22,22 | 7,37 | 9,86 | 2,03 | 44,45 | 14,74 |
| 60,3 | 3,2 | 4,51 | 5,74 | 0,189 | 23,47 | 7,78 | 10,44 | 2,02 | 46,94 | 15,57 |
| 60,3 | 3,6 | 5,03 | 6,41 | 0,189 | 25,87 | 8,58 | 11,59 | 2,01 | 51,75 | 17,16 |
| 60,3 | 4,0 | 5,55 | 7,07 | 0,189 | 28,17 | 9,34 | 12,70 | 2,00 | 56,35 | 18,69 |
| 60,3 | 5,0 | 6,82 | 8,69 | 0,189 | 33,48 | 11,10 | 15,33 | 1,96 | 66,95 | 22,21 |

cd tablicy 5.6.

|  | | M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju W _p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości | | | | | i = promień bezwładności I _v = moment bezwładności na skręcanie W _v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | |
|---|------|--|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--|------|--------------------|--------------------|--|
| d | s | M | A | A _u | I _x | W _x | W _p | i | I _v | W _v | |
| [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] | |
| 62,2 | 2,0 | 2,97 | 3,78 | 0,195 | 17,15 | 5,52 | 7,25 | 2,13 | 34,31 | 11,03 | |
| 62,2 | 2,3 | 3,40 | 4,33 | 0,195 | 19,44 | 6,25 | 8,26 | 2,12 | 38,88 | 12,50 | |
| 62,2 | 2,5 | 3,68 | 4,69 | 0,195 | 20,93 | 6,73 | 8,92 | 2,11 | 41,85 | 13,46 | |
| 62,2 | 2,9 | 4,24 | 5,40 | 0,195 | 23,80 | 7,65 | 10,21 | 2,10 | 47,61 | 15,31 | |
| 62,2 | 3,0 | 4,38 | 5,58 | 0,195 | 24,51 | 7,88 | 10,52 | 2,10 | 49,01 | 15,76 | |
| 62,2 | 3,2 | 4,66 | 5,93 | 0,195 | 25,88 | 8,32 | 11,15 | 2,09 | 51,77 | 16,65 | |
| 62,2 | 3,6 | 5,20 | 6,63 | 0,195 | 28,56 | 9,18 | 12,38 | 2,08 | 57,11 | 18,36 | |
| 62,2 | 4,0 | 5,74 | 7,31 | 0,195 | 31,11 | 10,00 | 13,57 | 2,06 | 62,23 | 20,01 | |
| 63,5 | 2,0 | 3,03 | 3,86 | 0,199 | 18,29 | 5,76 | 7,57 | 2,18 | 36,58 | 11,52 | |
| 63,5 | 2,3 | 3,47 | 4,42 | 0,199 | 20,73 | 6,53 | 8,62 | 2,17 | 41,47 | 13,06 | |
| 63,5 | 2,5 | 3,76 | 4,79 | 0,199 | 22,32 | 7,03 | 9,31 | 2,16 | 44,64 | 14,06 | |
| 63,5 | 2,9 | 4,33 | 5,52 | 0,199 | 25,40 | 8,00 | 10,66 | 2,14 | 50,80 | 16,00 | |
| 63,5 | 3,0 | 4,48 | 5,70 | 0,199 | 26,15 | 8,24 | 10,99 | 2,14 | 52,31 | 16,47 | |
| 63,5 | 3,2 | 4,76 | 6,06 | 0,199 | 27,63 | 8,70 | 11,65 | 2,13 | 55,26 | 17,40 | |
| 63,5 | 3,6 | 5,32 | 6,77 | 0,199 | 30,49 | 9,60 | 12,93 | 2,12 | 60,99 | 19,21 | |
| 63,5 | 4,0 | 5,87 | 7,48 | 0,199 | 33,24 | 10,47 | 14,18 | 2,11 | 66,48 | 20,94 | |
| 67 | 2,0 | 3,21 | 4,08 | 0,210 | 21,59 | 6,44 | 8,45 | 2,30 | 43,18 | 12,89 | |
| 67 | 2,3 | 3,67 | 4,68 | 0,210 | 24,49 | 7,31 | 9,63 | 2,29 | 48,99 | 14,62 | |
| 67 | 2,5 | 3,98 | 5,07 | 0,210 | 26,38 | 7,88 | 10,41 | 2,28 | 52,77 | 15,75 | |
| 67 | 2,9 | 4,58 | 5,84 | 0,210 | 30,06 | 8,97 | 11,92 | 2,27 | 60,11 | 17,94 | |
| 67 | 3,0 | 4,74 | 6,03 | 0,210 | 30,95 | 9,24 | 12,30 | 2,27 | 61,90 | 18,48 | |
| 67 | 3,2 | 5,03 | 6,41 | 0,210 | 32,72 | 9,77 | 13,04 | 2,26 | 65,43 | 19,53 | |
| 67 | 3,6 | 5,63 | 7,17 | 0,210 | 36,14 | 10,79 | 14,49 | 2,25 | 72,29 | 21,58 | |
| 67 | 4,0 | 6,21 | 7,92 | 0,210 | 39,44 | 11,77 | 15,90 | 2,23 | 78,87 | 23,54 | |
| 76,1 | 2,0 | 3,65 | 4,66 | 0,239 | 31,98 | 8,40 | 10,98 | 2,62 | 63,96 | 16,81 | |
| 76,1 | 2,3 | 4,19 | 5,33 | 0,239 | 36,34 | 9,55 | 12,53 | 2,61 | 72,68 | 19,10 | |
| 76,1 | 2,5 | 4,54 | 5,78 | 0,239 | 39,19 | 10,30 | 13,55 | 2,60 | 78,37 | 20,60 | |
| 76,1 | 2,9 | 5,24 | 6,67 | 0,239 | 44,74 | 11,76 | 15,55 | 2,59 | 89,48 | 23,52 | |
| 76,1 | 3,0 | 5,41 | 6,89 | 0,239 | 46,10 | 12,11 | 16,04 | 2,59 | 92,19 | 24,23 | |
| 76,1 | 3,2 | 5,75 | 7,33 | 0,239 | 48,78 | 12,82 | 17,02 | 2,58 | 97,56 | 25,64 | |
| 76,1 | 3,6 | 6,44 | 8,20 | 0,239 | 54,01 | 14,19 | 18,94 | 2,57 | 108,01 | 28,39 | |
| 76,1 | 4,0 | 7,11 | 9,06 | 0,239 | 59,06 | 15,52 | 20,81 | 2,55 | 118,11 | 31,04 | |
| 76,1 | 4,5 | 7,95 | 10,12 | 0,239 | 65,12 | 17,11 | 23,10 | 2,54 | 130,24 | 34,23 | |
| 76,1 | 5,0 | 8,77 | 11,17 | 0,239 | 70,92 | 18,64 | 25,32 | 2,52 | 141,84 | 37,28 | |
| 88,9 | 2,0 | 4,29 | 5,46 | 0,279 | 51,57 | 11,60 | 15,11 | 3,07 | 103,14 | 23,20 | |
| 88,9 | 2,3 | 4,91 | 6,26 | 0,279 | 58,70 | 13,21 | 17,25 | 3,06 | 117,40 | 26,41 | |
| 88,9 | 2,5 | 5,33 | 6,79 | 0,279 | 63,37 | 14,26 | 18,67 | 3,06 | 126,75 | 28,51 | |
| 88,9 | 2,9 | 6,15 | 7,84 | 0,279 | 72,52 | 16,31 | 21,46 | 3,04 | 145,04 | 32,63 | |
| 88,9 | 3,0 | 6,36 | 8,10 | 0,279 | 74,76 | 16,82 | 22,15 | 3,04 | 149,53 | 33,64 | |
| 88,9 | 3,2 | 6,76 | 8,62 | 0,279 | 79,21 | 17,82 | 23,51 | 3,03 | 158,41 | 35,64 | |
| 88,9 | 3,6 | 7,57 | 9,65 | 0,279 | 87,90 | 19,77 | 26,21 | 3,02 | 175,80 | 39,55 | |
| 88,9 | 4,0 | 8,38 | 10,67 | 0,279 | 96,34 | 21,67 | 28,85 | 3,00 | 192,68 | 43,35 | |
| 88,9 | 4,5 | 9,37 | 11,93 | 0,279 | 106,54 | 23,97 | 32,09 | 2,99 | 213,09 | 47,94 | |
| 88,9 | 5,0 | 10,35 | 13,18 | 0,279 | 116,37 | 26,18 | 35,24 | 2,97 | 232,75 | 52,36 | |

cd tablicy 5.6.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju
poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I_x = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

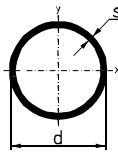
I_v = moment bezwładności na skręcanie

W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| D [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | I_x [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_p [cm ³] | i [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 101,6 | 2,0 | 4,91 | 6,26 | 0,319 | 77,63 | 15,28 | 19,84 | 3,52 | 155,26 | 30,56 |
| 101,6 | 2,3 | 5,63 | 7,18 | 0,319 | 88,48 | 17,42 | 22,68 | 3,51 | 176,97 | 34,84 |
| 101,6 | 2,5 | 6,11 | 7,78 | 0,319 | 95,61 | 18,82 | 24,56 | 3,50 | 191,22 | 37,64 |
| 101,6 | 2,9 | 7,06 | 8,99 | 0,319 | 109,59 | 21,57 | 28,26 | 3,49 | 219,19 | 43,15 |
| 101,6 | 3,0 | 7,29 | 9,29 | 0,319 | 113,04 | 22,25 | 29,17 | 3,49 | 226,07 | 44,50 |
| 101,6 | 3,2 | 7,77 | 9,89 | 0,319 | 119,85 | 23,59 | 31,00 | 3,48 | 239,71 | 47,19 |
| 101,6 | 3,6 | 8,70 | 11,08 | 0,319 | 133,24 | 26,23 | 34,59 | 3,47 | 266,47 | 52,46 |
| 101,6 | 4,0 | 9,63 | 12,26 | 0,319 | 146,28 | 28,80 | 38,12 | 3,45 | 292,57 | 57,59 |
| 101,6 | 5,0 | 11,91 | 15,17 | 0,319 | 177,47 | 34,93 | 46,70 | 3,42 | 354,94 | 69,87 |
| 114,3 | 2,0 | 5,54 | 7,06 | 0,359 | 111,27 | 19,47 | 25,23 | 3,97 | 222,53 | 38,94 |
| 114,3 | 2,3 | 6,35 | 8,09 | 0,359 | 126,95 | 22,21 | 28,86 | 3,96 | 253,90 | 44,43 |
| 114,3 | 2,5 | 6,89 | 8,78 | 0,359 | 137,26 | 24,02 | 31,25 | 3,95 | 274,52 | 48,03 |
| 114,3 | 2,9 | 7,97 | 10,15 | 0,359 | 157,55 | 27,57 | 36,00 | 3,94 | 315,09 | 55,13 |
| 114,3 | 3,0 | 8,23 | 10,49 | 0,359 | 162,55 | 28,44 | 37,17 | 3,94 | 325,10 | 56,88 |
| 114,3 | 3,2 | 8,77 | 11,17 | 0,359 | 172,47 | 30,18 | 39,51 | 3,93 | 344,94 | 60,36 |
| 114,3 | 3,6 | 9,83 | 12,52 | 0,359 | 191,98 | 33,59 | 44,13 | 3,92 | 383,97 | 67,19 |
| 114,3 | 4,0 | 10,88 | 13,86 | 0,359 | 211,07 | 36,93 | 48,69 | 3,90 | 422,13 | 73,86 |
| 114,3 | 4,5 | 12,19 | 15,52 | 0,359 | 234,32 | 41,00 | 54,28 | 3,89 | 468,64 | 82,00 |
| 114,3 | 5,0 | 13,48 | 17,17 | 0,359 | 256,92 | 44,96 | 59,77 | 3,87 | 513,84 | 89,91 |
| 127 | 2,0 | 6,17 | 7,85 | 0,399 | 153,44 | 24,16 | 31,25 | 4,42 | 306,87 | 48,33 |
| 127 | 2,3 | 7,07 | 9,01 | 0,399 | 175,20 | 27,59 | 35,77 | 4,41 | 350,40 | 55,18 |
| 127 | 2,5 | 7,68 | 9,78 | 0,399 | 189,53 | 29,85 | 38,76 | 4,40 | 379,06 | 59,70 |
| 127 | 2,9 | 8,88 | 11,31 | 0,399 | 217,78 | 34,30 | 44,67 | 4,39 | 435,55 | 68,59 |
| 127 | 3,0 | 9,17 | 11,69 | 0,399 | 224,75 | 35,39 | 46,14 | 4,39 | 449,50 | 70,79 |
| 127 | 3,2 | 9,77 | 12,45 | 0,399 | 238,60 | 37,57 | 49,06 | 4,38 | 477,19 | 75,15 |
| 127 | 3,6 | 10,96 | 13,96 | 0,399 | 265,87 | 41,87 | 54,83 | 4,36 | 531,75 | 83,74 |
| 127 | 4,0 | 12,13 | 15,46 | 0,399 | 292,61 | 46,08 | 60,54 | 4,35 | 585,23 | 92,16 |
| 127 | 4,5 | 13,59 | 17,32 | 0,399 | 325,29 | 51,23 | 67,56 | 4,33 | 650,57 | 102,45 |
| 127 | 5,0 | 15,04 | 19,16 | 0,399 | 357,14 | 56,24 | 74,46 | 4,32 | 714,28 | 112,48 |
| 127 | 5,6 | 16,77 | 21,36 | 0,399 | 394,30 | 62,09 | 82,59 | 4,30 | 788,60 | 124,19 |
| 127 | 6,0 | 17,90 | 22,81 | 0,399 | 418,44 | 65,90 | 87,92 | 4,28 | 836,88 | 131,79 |
| 127 | 6,3 | 18,75 | 23,89 | 0,399 | 436,22 | 68,70 | 91,86 | 4,27 | 872,44 | 137,39 |
| 127 | 8,0 | 23,48 | 29,91 | 0,399 | 531,80 | 83,75 | 113,46 | 4,22 | 1063,60 | 167,50 |
| 152 | 3,6 | 13,18 | 16,78 | 0,478 | 462,30 | 60,83 | 79,30 | 5,25 | 924,59 | 121,66 |
| 152 | 4,0 | 14,60 | 18,60 | 0,478 | 509,59 | 67,05 | 87,64 | 5,23 | 1019,18 | 134,10 |
| 152 | 4,5 | 16,37 | 20,85 | 0,478 | 567,61 | 74,69 | 97,93 | 5,22 | 1135,23 | 149,37 |
| 152 | 5,0 | 18,13 | 23,09 | 0,478 | 624,43 | 82,16 | 108,09 | 5,20 | 1248,86 | 164,32 |
| 152 | 5,6 | 20,22 | 25,76 | 0,478 | 691,04 | 90,93 | 120,08 | 5,18 | 1382,09 | 181,85 |
| 152 | 6,0 | 21,60 | 27,52 | 0,478 | 734,52 | 96,65 | 127,97 | 5,17 | 1469,04 | 193,29 |
| 152 | 6,3 | 22,64 | 28,84 | 0,478 | 766,64 | 100,87 | 133,82 | 5,16 | 1533,28 | 201,75 |
| 152 | 8,0 | 28,41 | 36,19 | 0,478 | 940,97 | 123,81 | 166,06 | 5,10 | 1881,94 | 247,62 |

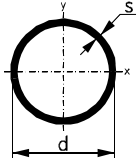
cd tablicy 5.6.



M = masa 1 metra
 A = pole powierzchni przekroju poprzecznego i = promień bezwładności
 A_u = pole powierzchni zewnętrznej I_v = moment bezwładności na skręcanie
 I = moment bezwładności W_v = wskaźnik wytrzymałości na skręcanie
 W = wskaźnik wytrzymałości przekroju Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³
 W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

| D [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | I _x [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _p [cm ³] | i [cm] | I _v [cm ⁴] | W _v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 159 | 3,6 | 13,80 | 17,58 | 0,500 | 530,82 | 66,77 | 86,95 | 5,50 | 1061,64 | 133,54 |
| 159 | 4,0 | 15,29 | 19,48 | 0,500 | 585,33 | 73,63 | 96,12 | 5,48 | 1170,67 | 147,25 |
| 159 | 4,5 | 17,15 | 21,84 | 0,500 | 652,27 | 82,05 | 107,45 | 5,46 | 1304,54 | 164,09 |
| 159 | 5,0 | 18,99 | 24,19 | 0,500 | 717,88 | 90,30 | 118,62 | 5,45 | 1435,75 | 180,60 |
| 159 | 5,6 | 21,19 | 26,99 | 0,500 | 794,88 | 99,99 | 131,84 | 5,43 | 1589,76 | 199,97 |
| 159 | 6,0 | 22,64 | 28,84 | 0,500 | 845,19 | 106,31 | 140,53 | 5,41 | 1690,37 | 212,63 |
| 159 | 6,3 | 23,72 | 30,22 | 0,500 | 882,38 | 110,99 | 146,98 | 5,40 | 1764,76 | 221,98 |
| 159 | 8,0 | 29,79 | 37,95 | 0,500 | 1084,67 | 136,44 | 182,58 | 5,35 | 2169,34 | 272,87 |
| 165,1 | 3,6 | 14,34 | 18,27 | 0,519 | 595,79 | 72,17 | 93,91 | 5,71 | 1191,59 | 144,35 |
| 165,1 | 4,0 | 15,89 | 20,24 | 0,519 | 657,16 | 79,61 | 103,83 | 5,70 | 1314,33 | 159,22 |
| 165,1 | 4,5 | 17,82 | 22,70 | 0,519 | 732,57 | 88,74 | 116,10 | 5,68 | 1465,14 | 177,49 |
| 165,1 | 5,0 | 19,74 | 25,15 | 0,519 | 806,54 | 97,70 | 128,20 | 5,66 | 1613,09 | 195,41 |
| 165,1 | 5,6 | 22,03 | 28,06 | 0,519 | 893,44 | 108,23 | 142,52 | 5,64 | 1786,88 | 216,46 |
| 165,1 | 6,0 | 23,54 | 29,99 | 0,519 | 950,25 | 115,11 | 151,95 | 5,63 | 1900,50 | 230,22 |
| 165,1 | 6,3 | 24,67 | 31,43 | 0,519 | 992,28 | 120,20 | 158,95 | 5,62 | 1984,56 | 240,41 |
| 165,1 | 8,0 | 30,99 | 39,48 | 0,519 | 1221,25 | 147,94 | 197,61 | 5,56 | 2442,49 | 295,88 |
| 168,3 | 3,6 | 14,62 | 18,63 | 0,529 | 631,90 | 75,09 | 97,67 | 5,82 | 1263,81 | 150,18 |
| 168,3 | 4,0 | 16,21 | 20,65 | 0,529 | 697,09 | 82,84 | 108,00 | 5,81 | 1394,18 | 165,68 |
| 168,3 | 4,5 | 18,18 | 23,16 | 0,529 | 777,22 | 92,36 | 120,77 | 5,79 | 1554,43 | 184,72 |
| 168,3 | 5,0 | 20,14 | 25,65 | 0,529 | 855,85 | 101,70 | 133,38 | 5,78 | 1711,69 | 203,41 |
| 168,3 | 5,6 | 22,47 | 28,62 | 0,529 | 948,25 | 112,69 | 148,30 | 5,76 | 1896,51 | 225,37 |
| 168,3 | 6,0 | 24,02 | 30,59 | 0,529 | 1008,69 | 119,87 | 158,12 | 5,74 | 2017,39 | 239,74 |
| 168,3 | 6,3 | 25,17 | 32,06 | 0,529 | 1053,42 | 125,18 | 165,42 | 5,73 | 2106,84 | 250,37 |
| 168,3 | 8,0 | 31,63 | 40,29 | 0,529 | 1297,27 | 154,16 | 205,74 | 5,67 | 2594,54 | 308,32 |
| 193,7 | 4,0 | 18,71 | 23,84 | 0,609 | 1072,79 | 110,77 | 143,97 | 6,71 | 2145,58 | 221,54 |
| 193,7 | 4,5 | 21,00 | 26,75 | 0,609 | 1197,52 | 123,65 | 161,12 | 6,69 | 2395,03 | 247,29 |
| 193,7 | 5,0 | 23,27 | 29,64 | 0,609 | 1320,23 | 136,32 | 178,08 | 6,67 | 2640,46 | 272,63 |
| 193,7 | 5,6 | 25,98 | 33,09 | 0,609 | 1464,87 | 151,25 | 198,20 | 6,65 | 2929,74 | 302,50 |
| 193,7 | 6,0 | 27,77 | 35,38 | 0,609 | 1559,72 | 161,05 | 211,46 | 6,64 | 3119,45 | 322,09 |
| 193,7 | 6,3 | 29,12 | 37,09 | 0,609 | 1630,05 | 168,31 | 221,33 | 6,63 | 3260,09 | 336,61 |
| 193,7 | 8,0 | 36,64 | 46,67 | 0,609 | 2015,54 | 208,11 | 276,05 | 6,57 | 4031,07 | 416,22 |
| 204 | 4,0 | 19,73 | 25,13 | 0,641 | 1257,14 | 123,25 | 160,02 | 7,07 | 2514,28 | 246,50 |
| 204 | 4,5 | 22,14 | 28,20 | 0,641 | 1403,85 | 137,63 | 179,13 | 7,06 | 2807,71 | 275,27 |
| 204 | 5,0 | 24,54 | 31,26 | 0,641 | 1548,33 | 151,80 | 198,05 | 7,04 | 3096,66 | 303,59 |
| 204 | 5,6 | 27,40 | 34,90 | 0,641 | 1718,77 | 168,51 | 220,49 | 7,02 | 3437,55 | 337,01 |
| 204 | 6,0 | 29,30 | 37,32 | 0,641 | 1830,65 | 179,48 | 235,30 | 7,00 | 3661,30 | 358,95 |
| 204 | 6,3 | 30,72 | 39,13 | 0,641 | 1913,64 | 187,61 | 246,32 | 6,99 | 3827,29 | 375,22 |
| 204 | 8,0 | 38,67 | 49,26 | 0,641 | 2369,41 | 232,30 | 307,50 | 6,94 | 4738,83 | 464,59 |
| 219,1 | 4,0 | 21,22 | 27,03 | 0,688 | 1563,84 | 142,75 | 185,09 | 7,61 | 3127,67 | 285,50 |
| 219,1 | 4,5 | 23,82 | 30,34 | 0,688 | 1747,24 | 159,49 | 207,27 | 7,59 | 3494,48 | 318,98 |
| 219,1 | 5,0 | 26,40 | 33,63 | 0,688 | 1928,04 | 176,00 | 229,24 | 7,57 | 3856,09 | 351,99 |
| 219,1 | 5,6 | 29,49 | 37,56 | 0,688 | 2141,61 | 195,49 | 255,32 | 7,55 | 4283,22 | 390,98 |
| 219,1 | 6,0 | 31,53 | 40,17 | 0,688 | 2281,95 | 208,30 | 272,54 | 7,54 | 4563,89 | 416,60 |
| 219,1 | 6,3 | 33,06 | 42,12 | 0,688 | 2386,14 | 217,81 | 285,37 | 7,53 | 4772,28 | 435,63 |
| 219,1 | 8,0 | 41,65 | 53,06 | 0,688 | 2959,63 | 270,16 | 356,68 | 7,47 | 5919,27 | 540,33 |

cd tablicy 5.6.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

I_v = moment bezwładności na skręcanie

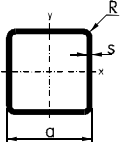
W_v = wskaźnik wytrzymałości na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| d [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | I_x [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_p [cm ³] | i [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| 273 | 4,0 | 26,54 | 33,80 | 0,858 | 3058,25 | 224,05 | 289,47 | 9,51 | 6116,50 | 448,09 |
| 273 | 4,5 | 29,80 | 37,96 | 0,858 | 3421,58 | 250,67 | 324,45 | 9,49 | 6843,17 | 501,33 |
| 273 | 5,0 | 33,05 | 42,10 | 0,858 | 3780,81 | 276,98 | 359,16 | 9,48 | 7561,63 | 553,97 |
| 273 | 5,6 | 36,93 | 47,04 | 0,858 | 4206,52 | 308,17 | 400,47 | 9,46 | 8413,03 | 616,34 |
| 273 | 6,0 | 39,51 | 50,33 | 0,858 | 4487,08 | 328,72 | 427,81 | 9,44 | 8974,17 | 657,45 |
| 273 | 6,3 | 41,44 | 52,79 | 0,858 | 4695,82 | 344,02 | 448,20 | 9,43 | 9391,65 | 688,03 |
| 273 | 8,0 | 52,28 | 66,60 | 0,858 | 5851,71 | 428,70 | 561,97 | 9,37 | 11703,43 | 857,39 |

Podane wartości są zgodne z EN 10219-2.

Tablica 5.7. Kształtowniki zamknięte kwadratowe

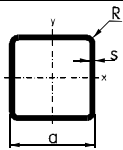


M = masa 1 metra
 A = pole powierzchni przekroju poprzecznego
 A_u = pole powierzchni zewnętrznej
 I = moment bezwładności
 W = wskaźnik wytrzymałości przekroju
 W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności
 I_v = moment bezwładności na skręcanie
 W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie
 Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| a [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | I _x = I _y [cm ⁴] | W _x = W _y [cm ³] | W _{px} = W _{py} [cm ³] | i _x = i _y [cm] | I _v [cm ⁴] | W _v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 20 | 1,0 | 0,58 | 0,73 | 0,077 | 0,43 | 0,43 | 0,52 | 0,77 | 0,70 | 0,65 |
| 20 | 1,2 | 0,68 | 0,87 | 0,076 | 0,50 | 0,50 | 0,60 | 0,76 | 0,82 | 0,75 |
| 20 | 1,5 | 0,83 | 1,05 | 0,075 | 0,58 | 0,58 | 0,72 | 0,74 | 0,98 | 0,88 |
| 20 | 2,0 | 1,05 | 1,34 | 0,073 | 0,69 | 0,69 | 0,88 | 0,72 | 1,21 | 1,06 |
| 20 | 2,5 | 1,25 | 1,59 | 0,071 | 0,77 | 0,77 | 1,00 | 0,69 | 1,39 | 1,19 |
| 25 | 1,0 | 0,73 | 0,93 | 0,097 | 0,88 | 0,71 | 0,83 | 0,97 | 1,41 | 1,06 |
| 25 | 1,2 | 0,87 | 1,11 | 0,096 | 1,03 | 0,82 | 0,97 | 0,96 | 1,66 | 1,24 |
| 25 | 1,5 | 1,06 | 1,35 | 0,095 | 1,22 | 0,97 | 1,17 | 0,95 | 2,01 | 1,47 |
| 25 | 2,0 | 1,36 | 1,74 | 0,093 | 1,48 | 1,19 | 1,47 | 0,92 | 2,53 | 1,80 |
| 25 | 2,5 | 1,64 | 2,09 | 0,091 | 1,69 | 1,35 | 1,71 | 0,90 | 2,97 | 2,07 |
| 30 | 1,0 | 0,89 | 1,13 | 0,117 | 1,57 | 1,05 | 1,22 | 1,18 | 2,49 | 1,57 |
| 30 | 1,2 | 1,06 | 1,35 | 0,116 | 1,83 | 1,22 | 1,44 | 1,17 | 2,93 | 1,84 |
| 30 | 1,5 | 1,30 | 1,65 | 0,115 | 2,20 | 1,46 | 1,74 | 1,15 | 3,57 | 2,21 |
| 30 | 2,0 | 1,68 | 2,14 | 0,113 | 2,72 | 1,81 | 2,21 | 1,13 | 4,54 | 2,75 |
| 30 | 2,5 | 2,03 | 2,59 | 0,111 | 3,16 | 2,10 | 2,61 | 1,10 | 5,40 | 3,20 |
| 30 | 3,0 | 2,36 | 3,01 | 0,110 | 3,50 | 2,34 | 2,96 | 1,08 | 6,15 | 3,58 |
| 35 | 1,2 | 1,24 | 1,59 | 0,136 | 2,98 | 1,70 | 1,99 | 1,37 | 4,73 | 2,56 |
| 35 | 1,5 | 1,53 | 1,95 | 0,136 | 3,60 | 2,05 | 2,43 | 1,36 | 5,78 | 3,09 |
| 35 | 2,0 | 1,99 | 2,54 | 0,135 | 4,51 | 2,58 | 3,09 | 1,33 | 7,41 | 3,89 |
| 35 | 2,5 | 2,42 | 3,09 | 0,131 | 5,29 | 3,02 | 3,69 | 1,31 | 8,89 | 4,58 |
| 35 | 3,0 | 2,83 | 3,61 | 0,130 | 5,95 | 3,60 | 4,23 | 1,28 | 10,22 | 5,18 |
| 40 | 1,5 | 1,77 | 2,25 | 0,155 | 5,49 | 2,75 | 3,22 | 1,56 | 8,75 | 4,13 |
| 40 | 2,0 | 2,31 | 2,94 | 0,153 | 6,94 | 3,47 | 4,13 | 1,54 | 11,28 | 5,23 |
| 40 | 2,5 | 2,82 | 3,59 | 0,151 | 8,22 | 4,11 | 4,97 | 1,51 | 13,61 | 6,21 |
| 40 | 3,0 | 3,30 | 4,21 | 0,150 | 9,32 | 4,66 | 5,72 | 1,49 | 15,75 | 7,07 |
| 40 | 4,0 | 4,20 | 5,35 | 0,146 | 11,07 | 5,54 | 7,01 | 1,44 | 19,44 | 8,48 |
| 45 | 1,5 | 2,00 | 2,55 | 0,175 | 7,96 | 3,54 | 4,13 | 1,77 | 12,59 | 5,31 |
| 45 | 2,0 | 2,62 | 3,34 | 0,175 | 10,12 | 4,50 | 5,32 | 1,74 | 16,30 | 6,77 |
| 45 | 2,5 | 3,21 | 4,09 | 0,171 | 12,06 | 5,36 | 6,43 | 1,72 | 19,77 | 8,09 |
| 45 | 3,0 | 3,77 | 4,81 | 0,170 | 13,78 | 6,12 | 7,44 | 1,69 | 22,99 | 9,27 |
| 45 | 4,0 | 4,83 | 6,15 | 0,166 | 16,61 | 7,38 | 9,22 | 1,64 | 28,67 | 11,26 |
| 50 | 2,0 | 2,93 | 3,74 | 0,193 | 14,15 | 5,66 | 6,66 | 1,95 | 22,63 | 8,51 |
| 50 | 2,5 | 3,60 | 4,59 | 0,191 | 16,94 | 6,78 | 8,07 | 1,92 | 27,53 | 10,22 |
| 50 | 3,0 | 4,25 | 5,41 | 0,190 | 19,47 | 7,79 | 9,39 | 1,90 | 32,13 | 11,76 |
| 50 | 4,0 | 5,45 | 6,95 | 0,186 | 23,74 | 9,49 | 11,73 | 1,85 | 40,42 | 14,43 |
| 60 | 2,0 | 3,56 | 4,54 | 0,233 | 25,14 | 8,38 | 9,79 | 2,35 | 39,79 | 12,59 |
| 60 | 2,5 | 4,39 | 5,59 | 0,231 | 30,34 | 10,11 | 11,93 | 2,33 | 48,66 | 15,22 |
| 60 | 3,0 | 5,19 | 6,61 | 0,230 | 35,13 | 11,71 | 13,95 | 2,31 | 57,09 | 17,65 |
| 60 | 4,0 | 6,71 | 8,55 | 0,226 | 43,55 | 14,52 | 17,64 | 2,26 | 72,64 | 21,97 |
| 60 | 5,0 | 8,13 | 10,36 | 0,223 | 50,49 | 16,83 | 20,88 | 2,21 | 86,42 | 25,61 |
| 63,5 | 2,0 | 3,78 | 4,82 | 0,247 | 30,03 | 9,46 | 11,03 | 2,50 | 47,39 | 14,21 |
| 63,5 | 2,5 | 4,66 | 5,94 | 0,245 | 36,32 | 11,44 | 13,46 | 2,47 | 58,03 | 17,21 |
| 63,5 | 3,0 | 5,52 | 7,03 | 0,244 | 42,15 | 13,27 | 15,76 | 2,45 | 68,18 | 20,00 |

cd tablicy 5.7.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

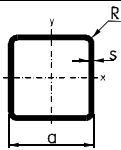
I_v = moment bezwładności na skręcanie

W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| A [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | $I_x = I_y$ [cm ⁴] | $W_x = W_y$ [cm ³] | $W_{px} = W_{py}$ [cm ³] | $i_x = i_y$ [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 70 | 2,0 | 4,19 | 5,34 | 0,273 | 40,73 | 11,64 | 13,52 | 2,76 | 63,96 | 17,48 |
| 70 | 2,5 | 5,17 | 6,59 | 0,271 | 49,41 | 14,12 | 16,54 | 2,74 | 78,49 | 21,22 |
| 70 | 3,0 | 6,13 | 7,81 | 0,270 | 57,53 | 16,44 | 19,42 | 2,71 | 92,42 | 24,74 |
| 70 | 4,0 | 7,97 | 10,15 | 0,266 | 72,12 | 20,61 | 24,76 | 2,67 | 118,52 | 31,11 |
| 70 | 5,0 | 9,70 | 12,36 | 0,263 | 84,63 | 24,18 | 29,56 | 2,62 | 142,21 | 36,65 |
| 75 | 2,0 | 4,50 | 5,74 | 0,293 | 50,49 | 13,46 | 15,61 | 2,97 | 79,05 | 20,22 |
| 75 | 2,5 | 5,56 | 7,09 | 0,291 | 61,38 | 16,37 | 19,12 | 2,94 | 97,13 | 24,60 |
| 75 | 3,0 | 6,60 | 8,41 | 0,290 | 71,62 | 19,10 | 22,49 | 2,92 | 114,54 | 28,73 |
| 75 | 4,0 | 8,59 | 10,95 | 0,286 | 90,19 | 24,05 | 28,76 | 2,87 | 147,32 | 36,28 |
| 80 | 2,0 | 4,82 | 6,14 | 0,313 | 61,70 | 15,42 | 17,85 | 3,17 | 96,34 | 23,16 |
| 80 | 2,5 | 5,96 | 7,59 | 0,311 | 75,15 | 18,79 | 21,90 | 3,15 | 118,52 | 28,22 |
| 80 | 3,0 | 7,07 | 9,01 | 0,310 | 87,84 | 21,96 | 25,78 | 3,12 | 139,93 | 33,02 |
| 80 | 4,0 | 9,22 | 11,75 | 0,306 | 111,04 | 27,76 | 33,07 | 3,07 | 180,44 | 41,84 |
| 80 | 5,0 | 11,27 | 14,36 | 0,303 | 131,44 | 32,86 | 39,74 | 3,03 | 217,83 | 49,68 |
| 90 | 2,0 | 5,45 | 6,94 | 0,353 | 88,86 | 19,75 | 22,78 | 3,58 | 138,13 | 29,64 |
| 90 | 2,5 | 6,74 | 8,59 | 0,351 | 108,55 | 24,12 | 28,00 | 3,56 | 170,26 | 36,23 |
| 90 | 3,0 | 8,01 | 10,21 | 0,350 | 127,28 | 28,29 | 33,04 | 3,53 | 201,42 | 42,51 |
| 90 | 4,0 | 10,48 | 13,35 | 0,346 | 161,92 | 35,98 | 42,58 | 3,48 | 260,80 | 54,17 |
| 90 | 5,0 | 12,84 | 16,36 | 0,343 | 192,93 | 42,87 | 51,41 | 3,43 | 316,26 | 64,70 |
| 100 | 2,0 | 6,07 | 7,74 | 0,393 | 123,01 | 24,60 | 28,30 | 3,99 | 190,54 | 36,92 |
| 100 | 2,5 | 7,53 | 9,59 | 0,391 | 150,63 | 30,13 | 36,86 | 3,96 | 235,21 | 45,23 |
| 100 | 3,0 | 8,96 | 11,41 | 0,390 | 177,05 | 35,41 | 42,21 | 3,94 | 278,68 | 53,19 |
| 100 | 4,0 | 11,73 | 14,95 | 0,386 | 226,35 | 45,27 | 53,30 | 3,89 | 362,01 | 68,10 |
| 100 | 5,0 | 14,41 | 18,36 | 0,383 | 271,10 | 54,22 | 64,59 | 3,84 | 440,52 | 81,72 |
| 100 | 6,0 | 16,98 | 21,63 | 0,379 | 311,47 | 62,29 | 75,10 | 3,79 | 514,16 | 94,12 |
| 100 | 8,0 | 21,39 | 27,24 | 0,366 | 365,94 | 73,19 | 91,05 | 3,67 | 644,51 | 114,23 |
| 110 | 3,0 | 9,90 | 12,61 | 0,430 | 238,34 | 43,33 | 50,27 | 4,35 | 373,51 | 65,07 |
| 110 | 4,0 | 12,99 | 16,55 | 0,426 | 305,94 | 55,62 | 65,21 | 4,30 | 486,47 | 83,63 |
| 110 | 5,0 | 15,98 | 20,36 | 0,423 | 367,95 | 66,90 | 79,27 | 4,25 | 593,60 | 100,74 |
| 110 | 6,0 | 18,87 | 24,03 | 0,419 | 424,57 | 77,19 | 92,46 | 4,20 | 694,85 | 116,47 |
| 110 | 8,0 | 23,90 | 30,44 | 0,406 | 505,64 | 91,93 | 113,23 | 4,08 | 878,70 | 142,82 |
| 120 | 4,0 | 14,25 | 18,15 | 0,466 | 402,28 | 67,05 | 78,33 | 4,71 | 636,57 | 100,75 |
| 120 | 5,0 | 17,55 | 22,36 | 0,463 | 485,47 | 80,91 | 95,45 | 4,66 | 778,50 | 121,75 |
| 120 | 6,0 | 20,75 | 26,43 | 0,459 | 562,16 | 93,69 | 111,61 | 4,61 | 913,46 | 141,22 |
| 120 | 8,0 | 26,41 | 33,64 | 0,446 | 676,88 | 112,81 | 137,81 | 4,49 | 1162,95 | 174,58 |
| 130 | 3,0 | 11,78 | 15,01 | 0,510 | 400,28 | 61,58 | 71,10 | 5,16 | 623,11 | 92,43 |
| 130 | 4,0 | 15,50 | 19,75 | 0,506 | 516,97 | 79,53 | 92,64 | 5,12 | 814,72 | 119,48 |
| 130 | 5,0 | 19,12 | 24,36 | 0,503 | 625,68 | 96,26 | 113,13 | 5,07 | 998,22 | 144,77 |
| 130 | 6,0 | 22,63 | 28,83 | 0,499 | 726,64 | 111,79 | 132,57 | 5,02 | 1173,56 | 168,36 |
| 130 | 8,0 | 28,92 | 36,84 | 0,486 | 882,85 | 135,82 | 164,79 | 4,90 | 1502,07 | 209,54 |

cd tablicy 5.7.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I = moment bezwładności

W = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i = promień bezwładności

I_v = moment bezwładności na skręcanie

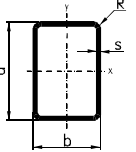
W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| A [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | $I_x = I_y$ [cm ⁴] | $W_x = W_y$ [cm ³] | $W_{px} = W_{py}$ [cm ³] | $i_x = i_y$ [cm] | I_v [cm ⁴] | W_v [cm ³] |
|-----------|-----------|-------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 140 | 3,0 | 12,72 | 16,21 | 0,550 | 503,34 | 71,91 | 82,86 | 5,57 | 781,47 | 107,92 |
| 140 | 4,0 | 16,76 | 21,35 | 0,546 | 651,62 | 93,09 | 108,15 | 5,52 | 1023,32 | 139,80 |
| 140 | 5,0 | 20,69 | 26,36 | 0,543 | 790,56 | 112,94 | 132,30 | 5,48 | 1255,76 | 169,78 |
| 140 | 6,0 | 24,52 | 31,23 | 0,539 | 920,43 | 131,49 | 155,33 | 5,43 | 1478,77 | 197,90 |
| 140 | 8,0 | 31,43 | 40,04 | 0,526 | 1126,77 | 160,97 | 194,18 | 5,30 | 1900,84 | 247,69 |
| 150 | 4,0 | 18,01 | 22,95 | 0,586 | 807,82 | 107,71 | 124,87 | 5,93 | 1264,76 | 161,73 |
| 150 | 5,0 | 22,26 | 28,36 | 0,583 | 982,12 | 130,95 | 152,98 | 5,89 | 1554,13 | 196,79 |
| 150 | 6,0 | 26,40 | 33,63 | 0,579 | 1145,91 | 152,79 | 179,88 | 5,84 | 1832,69 | 229,84 |
| 150 | 8,0 | 33,95 | 43,24 | 0,566 | 1411,83 | 188,24 | 225,96 | 5,71 | 2364,08 | 289,03 |
| 160 | 4,0 | 19,27 | 24,55 | 0,626 | 987,17 | 123,40 | 142,78 | 6,34 | 1541,45 | 185,25 |
| 160 | 5,0 | 23,83 | 30,36 | 0,623 | 1202,36 | 150,29 | 175,16 | 6,29 | 1896,32 | 225,79 |
| 160 | 6,0 | 28,29 | 36,03 | 0,619 | 1405,48 | 175,69 | 206,24 | 6,25 | 2238,90 | 264,18 |
| 160 | 8,0 | 36,46 | 46,44 | 0,606 | 1741,23 | 217,65 | 260,14 | 6,12 | 2896,58 | 333,56 |
| 180 | 4,0 | 21,78 | 27,75 | 0,706 | 1421,74 | 157,97 | 182,21 | 7,16 | 2210,16 | 237,10 |
| 180 | 5,0 | 26,97 | 34,36 | 0,703 | 1736,87 | 192,99 | 224,02 | 7,11 | 2724,16 | 289,81 |
| 180 | 6,0 | 32,05 | 40,83 | 0,699 | 2036,52 | 226,28 | 264,35 | 7,06 | 3222,65 | 340,05 |
| 180 | 8,0 | 41,48 | 52,84 | 0,686 | 2545,86 | 282,87 | 335,70 | 6,94 | 4188,56 | 432,21 |
| 200 | 4,0 | 24,29 | 30,95 | 0,786 | 1968,13 | 196,81 | 226,44 | 7,97 | 3048,66 | 295,34 |
| 200 | 5,0 | 30,11 | 38,36 | 0,783 | 2410,09 | 241,01 | 278,87 | 7,93 | 3763,30 | 361,82 |
| 200 | 6,0 | 35,82 | 45,63 | 0,779 | 2832,75 | 283,27 | 329,67 | 7,88 | 4458,81 | 425,51 |
| 200 | 8,0 | 46,51 | 59,24 | 0,766 | 3566,25 | 356,63 | 420,86 | 7,76 | 5815,18 | 543,64 |

Podane wartości są zgodne z EN 10219-2.

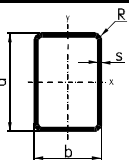
Tablica 5.8. Kształtowniki zamknięte prostokątne

|  | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości</p> | | | | | | | | | | <p>i = promień bezwładności I_v = moment bezwładności na skręcanie W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie</p> | | | |
|---|--------|--------|--|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a [mm] | b [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | W _{px} [cm ³] | W _{py} [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] | I _v [cm ⁴] | W _v [cm ³] | |
| 30 | 18 | 1,2 | 0,83 | 1,06 | 0,092 | 1,24 | 0,56 | 0,82 | 0,62 | 1,02 | 0,72 | 1,08 | 0,73 | 1,27 | 1,04 | |
| 30 | 18 | 1,5 | 1,01 | 1,29 | 0,091 | 1,46 | 0,65 | 0,98 | 0,73 | 1,23 | 0,86 | 1,06 | 0,71 | 1,52 | 1,24 | |
| 30 | 18 | 1,75 | 1,16 | 1,48 | 0,090 | 1,63 | 0,73 | 1,09 | 0,81 | 1,39 | 0,97 | 1,05 | 0,70 | 1,72 | 1,38 | |
| 30 | 18 | 2,0 | 1,30 | 1,66 | 0,089 | 1,78 | 0,79 | 1,19 | 0,87 | 1,53 | 1,07 | 1,04 | 0,69 | 1,89 | 1,50 | |
| 30 | 20 | 1,0 | 0,73 | 0,93 | 0,097 | 1,15 | 0,61 | 0,77 | 0,61 | 0,93 | 0,71 | 1,11 | 0,81 | 1,29 | 1,01 | |
| 30 | 20 | 1,2 | 0,87 | 1,11 | 0,096 | 1,34 | 0,71 | 0,89 | 0,71 | 1,09 | 0,83 | 1,10 | 0,80 | 1,52 | 1,18 | |
| 30 | 20 | 1,5 | 1,06 | 1,35 | 0,095 | 1,59 | 0,84 | 1,06 | 0,84 | 1,32 | 0,99 | 1,08 | 0,79 | 1,83 | 1,40 | |
| 30 | 20 | 1,75 | 1,22 | 1,55 | 0,094 | 1,77 | 0,93 | 1,18 | 0,93 | 1,49 | 1,12 | 1,07 | 0,78 | 2,07 | 1,56 | |
| 30 | 20 | 2,0 | 1,36 | 1,74 | 0,093 | 1,94 | 1,02 | 1,29 | 1,02 | 1,65 | 1,24 | 1,06 | 0,77 | 2,29 | 1,71 | |
| 30 | 20 | 2,5 | 1,64 | 2,09 | 0,091 | 2,21 | 1,15 | 1,47 | 1,15 | 1,92 | 1,44 | 1,03 | 0,74 | 2,68 | 1,95 | |
| 30 | 25 | 1,0 | 0,81 | 1,03 | 0,107 | 1,36 | 1,03 | 0,91 | 0,82 | 1,08 | 0,95 | 1,15 | 1,00 | 1,87 | 1,29 | |
| 30 | 25 | 1,2 | 0,96 | 1,23 | 0,106 | 1,58 | 1,20 | 1,06 | 0,96 | 1,27 | 1,12 | 1,14 | 0,99 | 2,20 | 1,51 | |
| 30 | 25 | 1,5 | 1,18 | 1,50 | 0,105 | 1,89 | 1,42 | 1,26 | 1,14 | 1,53 | 1,35 | 1,12 | 0,97 | 2,66 | 1,80 | |
| 30 | 25 | 1,75 | 1,35 | 1,72 | 0,104 | 2,12 | 1,59 | 1,41 | 1,28 | 1,73 | 1,53 | 1,11 | 0,96 | 3,03 | 2,02 | |
| 30 | 25 | 2,0 | 1,52 | 1,94 | 0,103 | 2,33 | 1,75 | 1,55 | 1,40 | 1,93 | 1,70 | 1,10 | 0,95 | 3,37 | 2,23 | |
| 30 | 25 | 2,5 | 1,84 | 2,34 | 0,101 | 2,68 | 2,01 | 1,79 | 1,61 | 2,27 | 1,99 | 1,07 | 0,93 | 3,98 | 2,57 | |
| 30 | 25 | 3,0 | 2,13 | 2,71 | 0,100 | 2,96 | 2,21 | 1,97 | 1,76 | 2,55 | 2,24 | 1,04 | 0,90 | 4,50 | 2,85 | |
| 40 | 10 | 1,0 | 0,73 | 0,93 | 0,097 | 1,57 | 0,17 | 0,79 | 0,33 | 1,06 | 0,38 | 1,30 | 0,42 | 0,52 | 0,62 | |
| 40 | 10 | 1,2 | 0,87 | 1,11 | 0,096 | 1,82 | 0,19 | 0,91 | 0,37 | 1,24 | 0,44 | 1,28 | 0,41 | 0,60 | 0,70 | |
| 40 | 10 | 1,5 | 1,06 | 1,35 | 0,095 | 2,15 | 0,21 | 1,08 | 0,43 | 1,49 | 0,52 | 1,26 | 0,40 | 0,70 | 0,81 | |
| 40 | 10 | 1,75 | 1,22 | 1,55 | 0,094 | 2,39 | 0,23 | 1,20 | 0,47 | 1,68 | 0,58 | 1,24 | 0,39 | 0,77 | 0,89 | |
| 40 | 10 | 2,0 | 1,36 | 1,74 | 0,093 | 2,60 | 0,25 | 1,30 | 0,49 | 1,85 | 0,63 | 1,22 | 0,38 | 0,83 | 0,94 | |
| 40 | 10 | 2,5 | 1,64 | 2,09 | 0,091 | 2,93 | 0,26 | 1,47 | 0,53 | 2,15 | 0,71 | 1,19 | 0,36 | 0,91 | 1,02 | |
| 40 | 20 | 1,0 | 0,89 | 1,13 | 0,117 | 2,33 | 0,80 | 1,17 | 0,80 | 1,45 | 0,90 | 1,43 | 0,84 | 1,93 | 1,38 | |
| 40 | 20 | 1,2 | 1,06 | 1,35 | 0,116 | 2,73 | 0,92 | 1,36 | 0,92 | 1,71 | 1,05 | 1,42 | 0,83 | 2,27 | 1,60 | |
| 40 | 20 | 1,5 | 1,30 | 1,65 | 0,115 | 3,27 | 1,10 | 1,63 | 1,10 | 2,07 | 1,27 | 1,41 | 0,81 | 2,74 | 1,91 | |
| 40 | 20 | 1,75 | 1,49 | 1,90 | 0,114 | 3,68 | 1,23 | 1,84 | 1,23 | 2,35 | 1,44 | 1,39 | 0,80 | 3,11 | 2,14 | |
| 40 | 20 | 2,0 | 1,68 | 2,14 | 0,113 | 4,05 | 1,34 | 2,02 | 1,34 | 2,61 | 1,60 | 1,38 | 0,79 | 3,45 | 2,36 | |
| 40 | 20 | 2,5 | 2,03 | 2,59 | 0,111 | 4,69 | 1,54 | 2,35 | 1,54 | 3,09 | 1,88 | 1,35 | 0,77 | 4,06 | 2,72 | |
| 40 | 20 | 3,0 | 2,36 | 3,01 | 0,110 | 5,21 | 1,68 | 2,60 | 1,68 | 3,50 | 2,12 | 1,32 | 0,75 | 4,57 | 3,00 | |
| 40 | 27 | 1,2 | 1,19 | 1,51 | 0,130 | 3,36 | 1,83 | 1,68 | 1,36 | 2,03 | 1,55 | 1,49 | 1,10 | 3,80 | 2,23 | |
| 40 | 27 | 1,5 | 1,46 | 1,86 | 0,129 | 4,04 | 2,20 | 2,02 | 1,63 | 2,47 | 1,89 | 1,47 | 1,09 | 4,63 | 2,69 | |
| 40 | 27 | 1,75 | 1,68 | 2,14 | 0,128 | 4,57 | 2,48 | 2,29 | 1,83 | 2,82 | 2,15 | 1,46 | 1,07 | 5,29 | 3,03 | |
| 40 | 27 | 2,0 | 1,90 | 2,42 | 0,127 | 5,06 | 2,73 | 2,53 | 2,03 | 3,15 | 2,39 | 1,45 | 1,06 | 5,91 | 3,36 | |
| 40 | 27 | 2,5 | 2,31 | 2,94 | 0,125 | 5,93 | 3,18 | 2,96 | 2,36 | 3,75 | 2,85 | 1,42 | 1,04 | 7,05 | 3,94 | |
| 40 | 27 | 3,0 | 2,69 | 3,43 | 0,124 | 6,65 | 3,55 | 3,32 | 2,63 | 4,28 | 3,24 | 1,39 | 1,02 | 8,06 | 4,42 | |
| 40 | 30 | 1,2 | 1,24 | 1,59 | 0,136 | 3,63 | 2,33 | 1,81 | 1,55 | 2,17 | 1,78 | 1,51 | 1,21 | 4,52 | 2,50 | |
| 40 | 30 | 1,5 | 1,53 | 1,95 | 0,135 | 4,38 | 2,81 | 2,19 | 1,87 | 2,64 | 2,17 | 1,50 | 1,20 | 5,52 | 3,02 | |
| 40 | 30 | 1,75 | 1,77 | 2,25 | 0,134 | 4,96 | 3,17 | 2,48 | 2,11 | 3,02 | 2,48 | 1,48 | 1,19 | 6,31 | 3,42 | |
| 40 | 30 | 2,0 | 1,99 | 2,54 | 0,133 | 5,49 | 3,51 | 2,75 | 2,34 | 3,37 | 2,77 | 1,47 | 1,18 | 7,07 | 3,79 | |
| 40 | 30 | 2,5 | 2,42 | 3,09 | 0,131 | 6,45 | 4,10 | 3,23 | 2,74 | 4,03 | 3,30 | 1,45 | 1,15 | 8,47 | 4,46 | |
| 40 | 30 | 3,0 | 2,83 | 3,61 | 0,130 | 7,27 | 4,60 | 3,63 | 3,07 | 4,61 | 3,77 | 1,42 | 1,13 | 9,72 | 5,03 | |
| 40 | 35 | 1,2 | 1,34 | 1,71 | 0,146 | 4,08 | 3,33 | 2,04 | 1,90 | 2,40 | 2,20 | 1,55 | 1,40 | 5,79 | 2,95 | |
| 40 | 35 | 1,5 | 1,65 | 2,10 | 0,145 | 4,93 | 4,02 | 2,47 | 2,30 | 2,93 | 2,68 | 1,53 | 1,38 | 7,09 | 3,57 | |
| 40 | 35 | 1,75 | 1,90 | 2,42 | 0,144 | 5,60 | 4,55 | 2,80 | 2,60 | 3,35 | 3,06 | 1,52 | 1,37 | 8,12 | 4,06 | |
| 40 | 35 | 2,0 | 2,15 | 2,74 | 0,143 | 6,22 | 5,05 | 3,11 | 2,89 | 3,75 | 3,42 | 1,51 | 1,36 | 9,12 | 4,51 | |
| 40 | 35 | 2,5 | 2,62 | 3,34 | 0,141 | 7,33 | 5,95 | 3,67 | 3,40 | 4,50 | 4,10 | 1,48 | 1,33 | 10,97 | 5,33 | |
| 40 | 35 | 3,0 | 3,07 | 3,91 | 0,140 | 8,29 | 6,72 | 4,15 | 3,84 | 5,17 | 4,71 | 1,46 | 1,31 | 12,65 | 6,05 | |

cd tablicy 5.8.

| | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości</p> | | | | | | | | | | <p>i = promień bezwładności I_v = moment bezwładności na skręcanie W_v = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie</p> | | | |
|------|------|------|--|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--|--------------------|--------------------|--|
| a | b | s | M | A | A _u | I _x | I _y | W _x | W _y | W _{ox} | W _{py} | i _x | i _y | I _v | W _v | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] | |
| 45 | 20 | 1,5 | 1,41 | 1,80 | 0,125 | 4,41 | 1,23 | 1,96 | 1,23 | 2,50 | 1,41 | 1,56 | 0,82 | 3,21 | 2,17 | |
| 45 | 20 | 1,75 | 1,63 | 2,07 | 0,124 | 4,97 | 1,37 | 2,21 | 1,37 | 2,85 | 1,60 | 1,55 | 0,81 | 3,65 | 2,44 | |
| 45 | 20 | 2,0 | 1,83 | 2,34 | 0,123 | 5,49 | 1,51 | 2,44 | 1,51 | 3,17 | 1,78 | 1,53 | 0,80 | 4,05 | 2,68 | |
| 45 | 20 | 2,5 | 2,23 | 2,84 | 0,121 | 6,41 | 1,73 | 2,85 | 1,73 | 3,77 | 2,10 | 1,50 | 0,78 | 4,77 | 3,10 | |
| 45 | 20 | 3,0 | 2,60 | 3,31 | 0,120 | 7,15 | 1,90 | 3,18 | 1,90 | 4,29 | 2,37 | 1,47 | 0,76 | 5,38 | 3,44 | |
| 45 | 30 | 1,5 | 1,65 | 2,10 | 0,145 | 5,83 | 3,11 | 2,59 | 2,07 | 3,15 | 2,39 | 1,66 | 1,22 | 6,55 | 3,42 | |
| 45 | 30 | 1,75 | 1,90 | 2,42 | 0,144 | 6,61 | 3,52 | 2,94 | 2,35 | 3,60 | 2,72 | 1,65 | 1,21 | 7,50 | 3,88 | |
| 45 | 30 | 2,0 | 2,15 | 2,74 | 0,143 | 7,34 | 3,90 | 3,26 | 2,60 | 4,03 | 3,05 | 1,64 | 1,19 | 8,40 | 4,31 | |
| 45 | 30 | 2,5 | 2,62 | 3,34 | 0,141 | 8,67 | 4,58 | 3,85 | 3,05 | 4,83 | 3,64 | 1,61 | 1,17 | 10,09 | 5,09 | |
| 45 | 30 | 3,0 | 3,07 | 3,91 | 0,140 | 9,80 | 5,15 | 4,36 | 3,43 | 5,55 | 4,17 | 1,58 | 1,15 | 11,60 | 5,76 | |
| 50 | 20 | 1,2 | 1,24 | 1,59 | 0,136 | 4,79 | 1,14 | 1,92 | 1,14 | 2,44 | 1,28 | 1,74 | 0,85 | 3,05 | 2,03 | |
| 50 | 20 | 1,5 | 1,53 | 1,95 | 0,135 | 5,77 | 1,35 | 2,31 | 1,35 | 2,97 | 1,55 | 1,72 | 0,83 | 3,69 | 2,42 | |
| 50 | 20 | 1,75 | 1,77 | 2,25 | 0,134 | 6,53 | 1,52 | 2,61 | 1,52 | 3,39 | 1,76 | 1,70 | 0,82 | 4,19 | 2,73 | |
| 50 | 20 | 2,0 | 1,99 | 2,54 | 0,133 | 7,23 | 1,67 | 2,89 | 1,67 | 3,78 | 1,96 | 1,69 | 0,81 | 4,66 | 3,00 | |
| 50 | 20 | 2,5 | 2,42 | 3,09 | 0,131 | 8,48 | 1,92 | 3,39 | 1,92 | 4,51 | 2,32 | 1,66 | 0,79 | 5,50 | 3,49 | |
| 50 | 20 | 3,0 | 2,83 | 3,61 | 0,130 | 9,51 | 2,12 | 3,81 | 2,12 | 5,16 | 2,63 | 1,62 | 0,77 | 6,20 | 3,88 | |
| 50 | 25 | 1,2 | 1,34 | 1,71 | 0,146 | 5,50 | 1,88 | 2,20 | 1,50 | 2,73 | 1,69 | 1,80 | 1,05 | 4,54 | 2,59 | |
| 50 | 25 | 1,5 | 1,65 | 2,10 | 0,145 | 6,65 | 2,25 | 2,66 | 1,80 | 3,33 | 2,05 | 1,78 | 1,04 | 5,54 | 3,13 | |
| 50 | 25 | 1,75 | 1,90 | 2,42 | 0,144 | 7,55 | 2,54 | 3,02 | 2,03 | 3,81 | 2,34 | 1,76 | 1,02 | 6,32 | 3,54 | |
| 50 | 25 | 2,0 | 2,15 | 2,74 | 0,143 | 8,38 | 2,81 | 3,35 | 2,25 | 4,26 | 2,62 | 1,75 | 1,01 | 7,06 | 3,92 | |
| 50 | 25 | 2,5 | 2,62 | 3,34 | 0,141 | 9,89 | 3,28 | 3,95 | 2,62 | 5,11 | 3,12 | 1,72 | 0,99 | 8,43 | 4,60 | |
| 50 | 25 | 3,0 | 3,07 | 3,91 | 0,140 | 11,17 | 3,67 | 4,47 | 2,93 | 5,86 | 3,56 | 1,69 | 0,97 | 9,64 | 5,18 | |
| 50 | 30 | 1,2 | 1,43 | 1,83 | 0,156 | 6,22 | 2,83 | 2,49 | 1,89 | 3,02 | 2,13 | 1,85 | 1,25 | 6,22 | 3,17 | |
| 50 | 30 | 1,5 | 1,77 | 2,25 | 0,155 | 7,54 | 3,42 | 3,01 | 2,28 | 3,70 | 2,60 | 1,83 | 1,23 | 7,60 | 3,83 | |
| 50 | 30 | 1,75 | 2,04 | 2,60 | 0,154 | 8,57 | 3,87 | 3,43 | 2,58 | 4,23 | 2,97 | 1,82 | 1,22 | 8,71 | 4,35 | |
| 50 | 30 | 2,0 | 2,31 | 2,94 | 0,153 | 9,54 | 4,29 | 3,81 | 2,86 | 4,74 | 3,33 | 1,80 | 1,21 | 9,77 | 4,84 | |
| 50 | 30 | 2,5 | 2,82 | 3,59 | 0,151 | 11,30 | 5,05 | 4,52 | 3,37 | 5,70 | 3,98 | 1,77 | 1,19 | 11,74 | 5,72 | |
| 50 | 30 | 3,0 | 3,30 | 4,21 | 0,150 | 12,83 | 5,70 | 5,13 | 3,80 | 6,57 | 4,58 | 1,75 | 1,16 | 13,53 | 6,49 | |
| 50 | 40 | 1,5 | 2,00 | 2,55 | 0,175 | 9,30 | 6,60 | 3,72 | 3,30 | 4,42 | 3,80 | 1,91 | 1,61 | 12,26 | 5,24 | |
| 50 | 40 | 1,75 | 2,31 | 2,95 | 0,174 | 10,60 | 7,52 | 4,24 | 3,76 | 5,07 | 4,36 | 1,90 | 1,60 | 14,09 | 5,97 | |
| 50 | 40 | 2,0 | 2,62 | 3,34 | 0,173 | 11,84 | 8,39 | 4,74 | 4,19 | 5,70 | 4,89 | 1,88 | 1,59 | 15,86 | 6,67 | |
| 50 | 40 | 2,5 | 3,21 | 4,09 | 0,171 | 14,12 | 9,98 | 5,65 | 4,99 | 6,89 | 5,90 | 1,86 | 1,56 | 19,22 | 7,96 | |
| 50 | 40 | 3,0 | 3,77 | 4,81 | 0,170 | 16,15 | 11,38 | 6,46 | 5,69 | 7,98 | 6,83 | 1,83 | 1,54 | 22,34 | 9,12 | |
| 50 | 40 | 4,0 | 4,83 | 6,15 | 0,166 | 19,49 | 13,68 | 7,80 | 6,84 | 9,89 | 8,45 | 1,78 | 1,49 | 27,82 | 11,06 | |
| 60 | 20 | 1,5 | 1,77 | 2,25 | 0,155 | 9,25 | 1,61 | 3,08 | 1,61 | 4,02 | 1,83 | 2,03 | 0,85 | 4,66 | 2,94 | |
| 60 | 20 | 1,75 | 2,04 | 2,60 | 0,154 | 10,51 | 1,81 | 3,50 | 1,81 | 4,60 | 2,08 | 2,01 | 0,83 | 5,29 | 3,31 | |
| 60 | 20 | 2,0 | 2,31 | 2,94 | 0,153 | 11,68 | 1,99 | 3,89 | 1,99 | 5,15 | 2,32 | 1,99 | 0,82 | 5,89 | 3,65 | |
| 60 | 20 | 2,5 | 2,82 | 3,59 | 0,151 | 13,80 | 2,31 | 4,60 | 2,31 | 6,18 | 2,75 | 1,96 | 0,80 | 6,96 | 4,26 | |
| 60 | 20 | 3,0 | 3,30 | 4,21 | 0,150 | 15,62 | 2,56 | 5,21 | 2,56 | 7,11 | 3,14 | 1,93 | 0,78 | 7,87 | 4,75 | |
| 60 | 30 | 1,5 | 2,00 | 2,55 | 0,175 | 11,82 | 4,03 | 3,94 | 2,68 | 4,90 | 3,03 | 2,15 | 1,26 | 9,77 | 4,64 | |
| 60 | 30 | 1,75 | 2,31 | 2,95 | 0,174 | 13,48 | 4,57 | 4,49 | 3,05 | 5,62 | 3,47 | 2,14 | 1,24 | 11,20 | 5,28 | |
| 60 | 30 | 2,0 | 2,62 | 3,34 | 0,173 | 15,05 | 5,08 | 5,02 | 3,39 | 6,31 | 3,89 | 2,12 | 1,23 | 12,57 | 5,88 | |
| 60 | 30 | 2,5 | 3,21 | 4,09 | 0,171 | 17,94 | 6,00 | 5,98 | 4,00 | 7,62 | 4,67 | 2,09 | 1,21 | 15,14 | 6,98 | |
| 60 | 30 | 3,0 | 3,77 | 4,81 | 0,170 | 20,50 | 6,80 | 6,83 | 4,53 | 8,82 | 5,39 | 2,06 | 1,19 | 17,48 | 7,95 | |
| 60 | 35 | 1,5 | 2,12 | 2,70 | 0,185 | 13,10 | 5,70 | 4,37 | 3,26 | 5,34 | 3,68 | 2,20 | 1,45 | 12,76 | 5,50 | |
| 60 | 35 | 1,75 | 2,45 | 3,12 | 0,184 | 14,96 | 6,49 | 4,99 | 3,71 | 6,13 | 4,22 | 2,19 | 1,44 | 14,65 | 6,27 | |
| 60 | 35 | 2,0 | 2,78 | 3,54 | 0,183 | 16,73 | 7,23 | 5,58 | 4,13 | 6,89 | 4,74 | 2,17 | 1,43 | 16,49 | 7,00 | |
| 60 | 35 | 2,5 | 3,41 | 4,34 | 0,181 | 20,00 | 8,60 | 6,67 | 4,91 | 8,34 | 5,73 | 2,15 | 1,41 | 19,95 | 8,35 | |
| 60 | 35 | 3,0 | 4,01 | 5,11 | 0,180 | 22,94 | 9,80 | 7,65 | 5,60 | 9,68 | 6,63 | 2,12 | 1,39 | 23,16 | 9,56 | |

cd tablicy 5.8.



M = masa 1 metra

A = pole powierzchni przekroju poprzecznego

A_u = pole powierzchni zewnętrznej

I_x = moment bezwładności

W_x = wskaźnik wytrzymałości przekroju

W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i_x = promień bezwładności

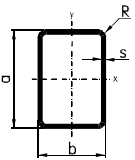
I_y = moment bezwładności na skręcanie

W_y = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

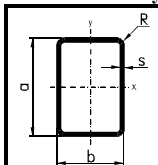
Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| a | b | s | M | A | A_u | I_x | I_y | W_x | W_y | W_{px} | W_{py} | i_x | i_y | I_v | W_v |
|------|------|------|--------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] |
| 60 | 40 | 1,5 | 2,24 | 2,85 | 0,195 | 14,39 | 7,71 | 4,80 | 3,86 | 5,77 | 4,38 | 2,25 | 1,64 | 15,97 | 6,35 |
| 60 | 40 | 1,75 | 2,59 | 3,30 | 0,194 | 16,45 | 8,80 | 5,48 | 4,40 | 6,64 | 5,03 | 2,23 | 1,63 | 18,37 | 7,25 |
| 60 | 40 | 2,0 | 2,93 | 3,74 | 0,193 | 18,41 | 9,83 | 6,14 | 4,92 | 7,47 | 5,65 | 2,22 | 1,62 | 20,70 | 8,12 |
| 60 | 40 | 2,5 | 3,60 | 4,59 | 0,191 | 22,07 | 11,74 | 7,36 | 5,87 | 9,06 | 6,84 | 2,19 | 1,60 | 25,14 | 9,72 |
| 60 | 40 | 3,0 | 4,25 | 5,41 | 0,190 | 25,38 | 13,44 | 8,46 | 6,72 | 10,53 | 7,94 | 2,17 | 1,58 | 29,28 | 11,17 |
| 60 | 40 | 4,0 | 5,45 | 6,95 | 0,186 | 30,99 | 16,28 | 10,33 | 8,14 | 13,16 | 9,89 | 2,11 | 1,53 | 36,67 | 13,65 |
| 65 | 15 | 1,5 | 1,77 | 2,25 | 0,155 | 9,89 | 0,91 | 3,04 | 1,21 | 4,13 | 1,38 | 2,10 | 0,63 | 2,92 | 2,27 |
| 65 | 15 | 1,75 | 2,04 | 2,60 | 0,154 | 11,22 | 1,01 | 3,45 | 1,34 | 4,72 | 1,57 | 2,08 | 0,62 | 3,29 | 2,54 |
| 65 | 15 | 2,0 | 2,31 | 2,94 | 0,153 | 12,46 | 1,10 | 3,83 | 1,47 | 5,28 | 1,74 | 2,06 | 0,61 | 3,62 | 2,78 |
| 65 | 15 | 2,5 | 2,82 | 3,59 | 0,151 | 14,68 | 1,25 | 4,52 | 1,67 | 6,33 | 2,04 | 2,02 | 0,59 | 4,20 | 3,17 |
| 65 | 15 | 3,0 | 3,30 | 4,21 | 0,150 | 16,56 | 1,36 | 5,10 | 1,81 | 7,27 | 2,30 | 1,98 | 0,57 | 4,64 | 3,48 |
| 70 | 11 | 1,5 | 1,79 | 2,28 | 0,157 | 10,69 | 0,47 | 3,06 | 0,86 | 4,30 | 1,02 | 2,16 | 0,46 | 1,66 | 1,67 |
| 70 | 11 | 1,75 | 2,07 | 2,63 | 0,156 | 12,11 | 0,52 | 3,46 | 0,95 | 4,91 | 1,14 | 2,14 | 0,45 | 1,85 | 1,83 |
| 70 | 11 | 2,0 | 2,34 | 2,98 | 0,155 | 13,44 | 0,56 | 3,84 | 1,02 | 5,50 | 1,26 | 2,12 | 0,43 | 2,00 | 1,98 |
| 70 | 11 | 2,5 | 2,86 | 3,64 | 0,153 | 15,79 | 0,62 | 4,51 | 1,13 | 6,58 | 1,45 | 2,08 | 0,41 | 2,24 | 2,20 |
| 70 | 11 | 3,0 | 3,35 | 4,27 | 0,152 | 17,77 | 0,66 | 5,08 | 1,19 | 7,56 | 1,60 | 2,04 | 0,39 | 2,40 | 2,33 |
| 70 | 20 | 1,5 | 1,99 | 2,53 | 0,174 | 13,62 | 1,85 | 3,89 | 1,85 | 5,15 | 2,08 | 2,32 | 0,85 | 5,66 | 3,44 |
| 70 | 20 | 1,75 | 2,29 | 2,92 | 0,172 | 15,46 | 2,08 | 4,42 | 2,08 | 5,89 | 2,37 | 2,30 | 0,84 | 6,42 | 3,88 |
| 70 | 20 | 2,0 | 2,59 | 3,30 | 0,171 | 17,18 | 2,28 | 4,91 | 2,28 | 6,60 | 2,64 | 2,28 | 0,83 | 7,14 | 4,29 |
| 70 | 20 | 2,5 | 3,17 | 4,04 | 0,169 | 20,26 | 2,64 | 5,79 | 2,64 | 7,91 | 3,14 | 2,24 | 0,81 | 8,42 | 4,99 |
| 70 | 20 | 3,0 | 3,71 | 4,73 | 0,167 | 22,88 | 2,92 | 6,54 | 2,92 | 9,09 | 3,57 | 2,20 | 0,79 | 9,49 | 5,56 |
| 70 | 25 | 1,5 | 2,12 | 2,70 | 0,185 | 15,62 | 3,08 | 4,46 | 2,47 | 5,73 | 2,76 | 2,40 | 1,07 | 8,60 | 4,45 |
| 70 | 25 | 1,75 | 2,45 | 3,12 | 0,184 | 17,82 | 3,49 | 5,09 | 2,79 | 6,58 | 3,16 | 2,39 | 1,06 | 9,83 | 5,05 |
| 70 | 25 | 2,0 | 2,78 | 3,54 | 0,183 | 19,91 | 3,87 | 5,69 | 3,10 | 7,40 | 3,54 | 2,37 | 1,05 | 11,00 | 5,61 |
| 70 | 25 | 2,5 | 3,41 | 4,34 | 0,181 | 23,77 | 4,55 | 6,79 | 3,64 | 8,94 | 4,24 | 2,34 | 1,02 | 13,17 | 6,63 |
| 70 | 25 | 3,0 | 4,01 | 5,11 | 0,180 | 27,21 | 5,13 | 7,77 | 4,10 | 10,37 | 4,88 | 2,31 | 1,00 | 15,11 | 7,51 |
| 70 | 30 | 1,5 | 2,24 | 2,85 | 0,195 | 17,38 | 4,63 | 4,97 | 3,09 | 6,25 | 3,45 | 2,47 | 1,27 | 11,99 | 5,45 |
| 70 | 30 | 1,75 | 2,59 | 3,30 | 0,194 | 19,86 | 5,27 | 5,67 | 3,51 | 7,18 | 3,96 | 2,45 | 1,26 | 13,75 | 6,21 |
| 70 | 30 | 2,0 | 2,93 | 3,74 | 0,193 | 22,22 | 5,86 | 6,35 | 3,91 | 8,08 | 4,45 | 2,44 | 1,25 | 15,45 | 6,93 |
| 70 | 30 | 2,5 | 3,60 | 4,59 | 0,191 | 26,62 | 6,95 | 7,61 | 4,63 | 9,79 | 5,36 | 2,41 | 1,23 | 18,62 | 8,24 |
| 70 | 30 | 3,0 | 4,25 | 5,41 | 0,190 | 30,57 | 7,90 | 8,74 | 5,26 | 11,38 | 6,20 | 2,38 | 1,21 | 21,53 | 9,41 |
| 70 | 35 | 1,5 | 2,36 | 3,00 | 0,205 | 19,14 | 6,54 | 5,47 | 3,74 | 6,76 | 4,19 | 2,52 | 1,48 | 15,75 | 6,46 |
| 70 | 35 | 1,75 | 2,73 | 3,47 | 0,204 | 21,90 | 7,46 | 6,26 | 4,26 | 7,78 | 4,81 | 2,51 | 1,47 | 18,10 | 7,37 |
| 70 | 35 | 2,0 | 3,09 | 3,94 | 0,203 | 24,54 | 8,32 | 7,01 | 4,76 | 8,76 | 5,40 | 2,50 | 1,45 | 20,38 | 8,24 |
| 70 | 35 | 2,5 | 3,80 | 4,84 | 0,201 | 29,47 | 9,92 | 8,42 | 5,67 | 10,63 | 6,54 | 2,47 | 1,43 | 24,69 | 9,86 |
| 70 | 35 | 3,0 | 4,48 | 5,71 | 0,200 | 33,94 | 11,34 | 9,70 | 6,48 | 12,38 | 7,59 | 2,44 | 1,41 | 28,69 | 11,32 |
| 70 | 50 | 2,0 | 3,56 | 4,54 | 0,233 | 31,48 | 18,76 | 8,99 | 7,50 | 10,80 | 8,58 | 2,63 | 2,03 | 37,45 | 12,20 |
| 70 | 50 | 2,5 | 4,39 | 5,59 | 0,231 | 38,01 | 22,59 | 10,86 | 9,04 | 13,16 | 10,45 | 2,61 | 2,01 | 45,75 | 14,72 |
| 70 | 50 | 3,0 | 5,19 | 6,61 | 0,230 | 44,05 | 26,10 | 12,59 | 10,44 | 15,40 | 12,21 | 2,58 | 1,99 | 53,62 | 17,06 |
| 70 | 50 | 4,0 | 6,71 | 8,55 | 0,226 | 54,67 | 32,22 | 15,62 | 12,89 | 19,48 | 15,41 | 2,53 | 1,94 | 68,07 | 21,19 |
| 70 | 50 | 5,0 | 8,13 | 10,36 | 0,223 | 63,46 | 37,20 | 18,13 | 14,88 | 23,06 | 18,20 | 2,48 | 1,90 | 80,77 | 24,64 |
| 70 | 60 | 2,0 | 3,88 | 4,94 | 0,253 | 36,10 | 28,51 | 10,31 | 9,50 | 12,16 | 10,95 | 2,70 | 2,40 | 50,28 | 14,84 |
| 70 | 60 | 2,5 | 4,78 | 6,09 | 0,251 | 43,71 | 34,48 | 12,49 | 11,49 | 14,85 | 13,37 | 2,68 | 2,38 | 61,59 | 17,97 |
| 70 | 60 | 3,0 | 5,66 | 7,21 | 0,250 | 50,79 | 40,01 | 14,51 | 13,34 | 17,41 | 15,66 | 2,65 | 2,36 | 72,40 | 20,90 |
| 70 | 60 | 4,0 | 7,34 | 9,35 | 0,246 | 63,40 | 49,83 | 18,11 | 16,61 | 22,12 | 19,88 | 2,60 | 2,31 | 92,47 | 26,15 |
| 80 | 20 | 2,0 | 2,93 | 3,74 | 0,193 | 25,19 | 2,64 | 6,30 | 2,64 | 8,49 | 3,04 | 2,60 | 0,84 | 8,40 | 4,96 |
| 80 | 20 | 2,5 | 3,60 | 4,59 | 0,191 | 30,08 | 3,08 | 7,52 | 3,08 | 10,27 | 3,63 | 2,56 | 0,82 | 9,94 | 5,80 |
| 80 | 20 | 3,0 | 4,25 | 5,41 | 0,190 | 34,45 | 3,44 | 8,61 | 3,44 | 11,92 | 4,16 | 2,52 | 0,80 | 11,27 | 6,50 |

cd tablicy 5.8.

|  | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego Au = pole powierzchni zewnętrznej I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju Wp = plastyczny wskaźnik wytrzymałości</p> <p>i = promień bezwładności Iy = moment bezwładności na skręcanie Wv = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|---|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|
| A [mm] | B [mm] | S [mm] | M [kg/m] | A [cm ²] | Au [m ² /m] | Ix [cm ⁴] | Iy [cm ⁴] | Wx [cm ³] | Wy [cm ³] | Wox [cm ³] | Woy [cm ³] | ix [cm] | iy [cm] | Iv [cm ⁴] | Wv [cm ³] |
| 80 | 40 | 2.0 | 3,56 | 4,54 | 0,233 | 37,36 | 12,72 | 9,34 | 6,36 | 11,61 | 7,17 | 2,87 | 1,67 | 30,88 | 11,00 |
| 80 | 40 | 2.5 | 4,39 | 5,59 | 0,231 | 45,11 | 15,26 | 11,28 | 7,63 | 14,15 | 8,72 | 2,84 | 1,65 | 37,58 | 13,24 |
| 80 | 40 | 3.0 | 5,19 | 6,61 | 0,230 | 52,25 | 17,56 | 13,06 | 8,78 | 16,54 | 10,16 | 2,81 | 1,63 | 43,88 | 15,28 |
| 80 | 40 | 4.0 | 6,71 | 8,55 | 0,226 | 64,79 | 21,49 | 16,20 | 10,74 | 20,91 | 12,77 | 2,75 | 1,59 | 55,24 | 18,84 |
| 80 | 50 | 2.0 | 3,88 | 4,94 | 0,253 | 43,44 | 21,06 | 10,86 | 8,43 | 13,17 | 9,54 | 2,97 | 2,07 | 45,31 | 14,04 |
| 80 | 50 | 2.5 | 4,78 | 6,09 | 0,251 | 52,62 | 25,41 | 13,15 | 10,17 | 16,08 | 11,64 | 2,94 | 2,04 | 55,40 | 16,98 |
| 80 | 50 | 3.0 | 5,66 | 7,21 | 0,250 | 61,15 | 29,42 | 15,29 | 11,77 | 18,85 | 13,62 | 2,91 | 2,02 | 65,00 | 19,71 |
| 80 | 50 | 4.0 | 7,34 | 9,35 | 0,246 | 76,36 | 36,46 | 19,09 | 14,59 | 23,95 | 17,25 | 2,86 | 1,98 | 82,70 | 24,57 |
| 80 | 60 | 2.0 | 4,19 | 5,34 | 0,273 | 49,53 | 31,87 | 12,38 | 10,62 | 14,73 | 12,11 | 3,05 | 2,44 | 61,22 | 17,08 |
| 80 | 60 | 2.5 | 5,17 | 6,59 | 0,271 | 60,13 | 38,61 | 15,03 | 12,87 | 18,02 | 14,81 | 3,02 | 2,42 | 75,07 | 20,73 |
| 80 | 60 | 3.0 | 6,13 | 7,81 | 0,270 | 70,05 | 44,89 | 17,51 | 14,96 | 21,16 | 17,37 | 3,00 | 2,40 | 88,35 | 24,14 |
| 80 | 60 | 4.0 | 7,97 | 10,15 | 0,266 | 87,92 | 56,12 | 21,98 | 18,71 | 26,99 | 22,12 | 2,94 | 2,35 | 113,12 | 30,32 |
| 80 | 60 | 5.0 | 9,70 | 12,36 | 0,263 | 103,28 | 65,66 | 25,82 | 21,89 | 32,24 | 26,38 | 2,89 | 2,31 | 135,53 | 35,67 |
| 80 | 70 | 2.0 | 4,50 | 5,74 | 0,293 | 55,61 | 45,35 | 13,90 | 12,96 | 16,29 | 14,88 | 3,11 | 2,81 | 78,31 | 20,12 |
| 80 | 70 | 2.5 | 5,56 | 7,09 | 0,291 | 67,64 | 55,11 | 16,91 | 15,75 | 19,96 | 18,23 | 3,09 | 2,79 | 96,21 | 24,47 |
| 80 | 70 | 3.0 | 6,60 | 8,41 | 0,290 | 78,94 | 64,26 | 19,74 | 18,36 | 23,47 | 21,43 | 3,06 | 2,76 | 113,44 | 28,58 |
| 80 | 70 | 4.0 | 8,59 | 10,95 | 0,286 | 99,48 | 80,84 | 24,87 | 23,10 | 30,03 | 27,40 | 3,01 | 2,72 | 145,86 | 36,08 |
| 90 | 50 | 2.0 | 4,19 | 5,34 | 0,273 | 57,88 | 23,37 | 12,86 | 9,35 | 15,74 | 10,50 | 3,29 | 2,09 | 53,37 | 15,88 |
| 90 | 50 | 2.5 | 5,17 | 6,59 | 0,271 | 70,26 | 28,24 | 15,61 | 11,29 | 19,25 | 12,82 | 3,27 | 2,07 | 65,30 | 19,24 |
| 90 | 50 | 3.0 | 6,13 | 7,81 | 0,270 | 81,85 | 32,74 | 18,19 | 13,10 | 22,60 | 15,03 | 3,24 | 2,05 | 76,67 | 22,36 |
| 90 | 50 | 4.0 | 7,97 | 10,15 | 0,266 | 102,71 | 40,71 | 22,82 | 16,28 | 28,82 | 19,09 | 3,18 | 2,00 | 97,70 | 27,96 |
| 90 | 50 | 5.0 | 9,70 | 12,36 | 0,263 | 120,60 | 47,37 | 26,80 | 18,95 | 34,41 | 22,70 | 3,12 | 1,96 | 116,47 | 32,75 |
| 90 | 60 | 2.0 | 4,50 | 5,74 | 0,293 | 65,62 | 35,24 | 14,58 | 11,75 | 17,50 | 13,27 | 3,38 | 2,48 | 72,51 | 19,32 |
| 90 | 60 | 2.5 | 5,56 | 7,09 | 0,291 | 79,84 | 42,75 | 17,74 | 14,25 | 21,44 | 16,24 | 3,36 | 2,46 | 88,99 | 23,48 |
| 90 | 60 | 3.0 | 6,60 | 8,41 | 0,290 | 93,21 | 49,77 | 20,71 | 16,59 | 25,21 | 19,08 | 3,33 | 2,43 | 104,81 | 27,39 |
| 90 | 60 | 4.0 | 8,59 | 10,95 | 0,286 | 117,51 | 62,40 | 26,11 | 20,80 | 32,26 | 24,36 | 3,28 | 2,39 | 134,44 | 34,50 |
| 100 | 20 | 2.0 | 3,56 | 4,54 | 0,233 | 46,17 | 3,29 | 9,23 | 3,29 | 12,62 | 3,76 | 3,19 | 0,85 | 10,94 | 6,26 |
| 100 | 20 | 2.5 | 4,39 | 5,59 | 0,231 | 55,55 | 3,85 | 11,11 | 3,85 | 15,36 | 4,50 | 3,15 | 0,83 | 12,96 | 7,34 |
| 100 | 20 | 3.0 | 5,19 | 6,61 | 0,230 | 64,10 | 4,31 | 12,82 | 4,31 | 17,93 | 5,18 | 3,11 | 0,81 | 14,70 | 8,25 |
| 100 | 30 | 2.0 | 3,88 | 4,94 | 0,253 | 55,77 | 8,22 | 11,15 | 5,48 | 14,58 | 6,13 | 3,36 | 1,29 | 24,33 | 10,07 |
| 100 | 30 | 2.5 | 4,78 | 6,09 | 0,251 | 67,43 | 9,79 | 13,49 | 6,53 | 17,80 | 7,42 | 3,33 | 1,27 | 29,38 | 12,03 |
| 100 | 30 | 3.0 | 5,66 | 7,21 | 0,250 | 78,22 | 11,19 | 15,64 | 7,46 | 20,84 | 8,63 | 3,29 | 1,25 | 34,02 | 13,80 |
| 100 | 40 | 2.0 | 4,19 | 5,34 | 0,273 | 65,38 | 15,61 | 13,08 | 7,81 | 16,54 | 8,69 | 3,50 | 1,71 | 41,47 | 13,89 |
| 100 | 40 | 2.5 | 5,17 | 6,59 | 0,271 | 79,32 | 18,78 | 15,86 | 9,39 | 20,23 | 10,59 | 3,47 | 1,69 | 50,52 | 16,76 |
| 100 | 40 | 3.0 | 6,13 | 7,81 | 0,270 | 92,34 | 21,67 | 18,47 | 10,84 | 23,75 | 12,38 | 3,44 | 1,67 | 59,05 | 19,39 |
| 100 | 40 | 4.0 | 7,97 | 10,15 | 0,266 | 115,70 | 26,69 | 23,14 | 13,35 | 30,26 | 15,65 | 3,38 | 1,62 | 74,53 | 24,04 |
| 100 | 40 | 5.0 | 9,70 | 12,36 | 0,263 | 135,60 | 30,76 | 27,12 | 15,38 | 36,09 | 18,52 | 3,31 | 1,58 | 87,92 | 27,90 |
| 100 | 50 | 2.0 | 4,50 | 5,74 | 0,293 | 74,98 | 25,67 | 15,00 | 10,27 | 18,50 | 11,46 | 3,62 | 2,12 | 61,59 | 17,73 |
| 100 | 50 | 2.5 | 5,56 | 7,09 | 0,291 | 91,20 | 31,06 | 18,24 | 12,42 | 22,67 | 14,01 | 3,59 | 2,09 | 75,39 | 21,49 |
| 100 | 50 | 3.0 | 6,60 | 8,41 | 0,290 | 106,46 | 36,06 | 21,29 | 14,42 | 26,66 | 16,44 | 3,56 | 2,07 | 88,56 | 25,01 |
| 100 | 50 | 4.0 | 8,59 | 10,95 | 0,286 | 134,14 | 44,95 | 26,83 | 17,98 | 34,10 | 20,93 | 3,50 | 2,03 | 112,99 | 31,35 |
| 100 | 60 | 2.0 | 4,82 | 6,14 | 0,313 | 84,59 | 38,60 | 16,92 | 12,87 | 20,46 | 14,43 | 3,71 | 2,51 | 84,08 | 21,56 |
| 100 | 60 | 2.5 | 5,96 | 7,59 | 0,311 | 103,09 | 46,88 | 20,62 | 15,63 | 25,11 | 17,68 | 3,69 | 2,49 | 103,25 | 26,23 |
| 100 | 60 | 3.0 | 7,07 | 9,01 | 0,310 | 120,57 | 54,65 | 24,11 | 18,22 | 29,57 | 20,79 | 3,66 | 2,46 | 121,67 | 30,64 |
| 100 | 60 | 4.0 | 9,22 | 11,75 | 0,306 | 152,58 | 68,68 | 30,52 | 22,89 | 37,94 | 26,60 | 3,60 | 2,42 | 156,27 | 38,68 |
| 100 | 60 | 5.0 | 11,27 | 14,36 | 0,303 | 180,77 | 80,83 | 36,15 | 26,94 | 45,59 | 31,88 | 3,55 | 2,37 | 187,86 | 45,75 |

cd tablicy 5.8.



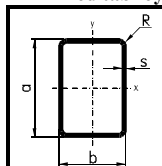
M = masa 1 metra
 A = pole powierzchni przekroju poprzecznego
 A_u = pole powierzchni zewnętrznej
 I_x = moment bezwładności
 W_x = wskaźnik wytrzymałości przekroju
 W_p = plastyczny wskaźnik wytrzymałości

i_x = promień bezwładności
 I_y = moment bezwładności na skręcanie
 W_y = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| A | b | s | M | A | A_u | I_x | I_y | W_x | W_y | W_{px} | W_{py} | i_x | i_y | I_y | W_y |
|------|------|------|--------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] |
| 100 | 80 | 2,0 | 5,45 | 6,94 | 0,353 | 103,80 | 73,87 | 20,76 | 18,47 | 24,38 | 20,97 | 3,87 | 3,26 | 134,59 | 29,24 |
| 100 | 80 | 2,5 | 6,74 | 8,59 | 0,351 | 126,86 | 90,17 | 25,37 | 22,54 | 29,98 | 25,77 | 3,84 | 3,24 | 165,84 | 35,73 |
| 100 | 80 | 3,0 | 8,01 | 10,21 | 0,350 | 148,81 | 105,64 | 29,76 | 26,41 | 35,39 | 30,40 | 3,82 | 3,22 | 196,12 | 41,91 |
| 100 | 80 | 4,0 | 10,48 | 13,35 | 0,346 | 189,47 | 134,17 | 37,89 | 33,54 | 45,62 | 39,15 | 3,77 | 3,17 | 253,79 | 53,38 |
| 100 | 80 | 5,0 | 12,84 | 16,36 | 0,343 | 225,94 | 159,61 | 45,19 | 39,90 | 55,09 | 47,24 | 3,72 | 3,12 | 307,55 | 63,72 |
| 120 | 40 | 2,0 | 4,82 | 6,14 | 0,313 | 104,07 | 18,50 | 17,34 | 9,25 | 22,28 | 10,21 | 4,12 | 1,74 | 52,32 | 16,78 |
| 120 | 40 | 2,5 | 5,96 | 7,59 | 0,311 | 126,71 | 22,30 | 21,12 | 11,15 | 27,32 | 12,47 | 4,09 | 1,71 | 63,77 | 20,27 |
| 120 | 40 | 3,0 | 7,07 | 9,01 | 0,310 | 148,04 | 25,79 | 24,67 | 12,89 | 32,16 | 14,60 | 4,05 | 1,69 | 74,56 | 23,51 |
| 120 | 40 | 4,0 | 9,22 | 11,75 | 0,306 | 186,89 | 31,90 | 31,15 | 15,95 | 41,21 | 18,53 | 3,99 | 1,65 | 94,23 | 29,24 |
| 120 | 60 | 2,0 | 5,45 | 6,94 | 0,353 | 131,92 | 45,33 | 21,99 | 15,11 | 27,00 | 16,75 | 4,36 | 2,56 | 107,88 | 26,05 |
| 120 | 60 | 2,5 | 6,74 | 8,59 | 0,351 | 161,23 | 55,15 | 26,87 | 18,38 | 33,20 | 20,56 | 4,33 | 2,53 | 132,57 | 31,75 |
| 120 | 60 | 3,0 | 8,01 | 10,21 | 0,350 | 189,12 | 64,40 | 31,52 | 21,47 | 39,18 | 24,21 | 4,30 | 2,51 | 156,34 | 37,14 |
| 120 | 60 | 4,0 | 10,48 | 13,35 | 0,346 | 240,74 | 81,25 | 40,12 | 27,08 | 50,49 | 31,08 | 4,25 | 2,47 | 201,12 | 47,05 |
| 120 | 60 | 5,0 | 12,84 | 16,36 | 0,343 | 286,97 | 95,99 | 47,83 | 32,00 | 60,95 | 37,38 | 4,19 | 2,42 | 242,23 | 55,85 |
| 120 | 80 | 2,0 | 6,07 | 7,74 | 0,393 | 159,77 | 86,04 | 26,63 | 21,51 | 31,72 | 24,09 | 4,54 | 3,33 | 175,00 | 35,32 |
| 120 | 80 | 2,5 | 7,53 | 9,59 | 0,391 | 195,75 | 105,19 | 32,63 | 26,30 | 39,07 | 29,65 | 4,52 | 3,31 | 215,82 | 43,23 |
| 120 | 80 | 3,0 | 8,96 | 11,41 | 0,390 | 230,20 | 123,43 | 38,37 | 30,86 | 46,20 | 35,02 | 4,49 | 3,29 | 255,47 | 50,80 |
| 120 | 80 | 4,0 | 11,73 | 14,95 | 0,386 | 294,59 | 157,29 | 49,10 | 39,32 | 59,77 | 45,23 | 4,44 | 3,24 | 331,24 | 64,93 |
| 120 | 80 | 5,0 | 14,41 | 18,36 | 0,383 | 353,14 | 187,78 | 58,86 | 46,94 | 72,45 | 54,74 | 4,39 | 3,20 | 402,27 | 77,77 |
| 120 | 80 | 6,0 | 16,98 | 21,63 | 0,379 | 406,06 | 215,03 | 67,68 | 53,76 | 84,25 | 63,55 | 4,33 | 3,15 | 468,54 | 89,40 |
| 120 | 80 | 8,0 | 21,39 | 27,24 | 0,366 | 475,83 | 251,66 | 79,31 | 62,92 | 101,97 | 76,93 | 4,18 | 3,04 | 584,04 | 108,01 |
| 140 | 80 | 3,0 | 9,90 | 12,61 | 0,430 | 334,40 | 141,23 | 47,77 | 35,31 | 58,20 | 39,64 | 5,15 | 3,35 | 317,07 | 59,69 |
| 140 | 80 | 4,0 | 12,99 | 16,55 | 0,426 | 429,60 | 180,42 | 61,37 | 45,10 | 75,51 | 51,31 | 5,10 | 3,30 | 411,60 | 76,48 |
| 140 | 80 | 5,0 | 15,98 | 20,36 | 0,423 | 517,06 | 215,94 | 73,87 | 53,99 | 91,80 | 62,24 | 5,04 | 3,26 | 500,51 | 91,83 |
| 140 | 80 | 6,0 | 18,87 | 24,03 | 0,419 | 597,00 | 247,96 | 85,29 | 61,99 | 107,09 | 72,43 | 4,98 | 3,21 | 583,80 | 105,83 |
| 140 | 80 | 8,0 | 23,90 | 30,44 | 0,406 | 708,09 | 293,31 | 101,16 | 73,33 | 130,82 | 88,45 | 4,82 | 3,10 | 731,35 | 128,77 |
| 140 | 100 | 3,0 | 10,84 | 13,81 | 0,470 | 390,71 | 233,52 | 55,82 | 46,70 | 66,42 | 52,85 | 5,32 | 4,11 | 459,63 | 75,76 |
| 140 | 100 | 4,0 | 14,25 | 18,15 | 0,466 | 503,61 | 300,12 | 71,94 | 60,02 | 86,39 | 68,66 | 5,27 | 4,07 | 599,26 | 97,57 |
| 140 | 100 | 5,0 | 17,55 | 22,36 | 0,463 | 608,23 | 361,44 | 86,89 | 72,29 | 105,30 | 83,59 | 5,22 | 4,02 | 732,06 | 117,79 |
| 140 | 100 | 6,0 | 20,75 | 26,43 | 0,459 | 704,81 | 417,65 | 100,69 | 83,53 | 123,17 | 97,66 | 5,16 | 3,97 | 857,99 | 136,48 |
| 140 | 100 | 8,0 | 26,41 | 33,64 | 0,446 | 847,65 | 501,71 | 121,09 | 100,34 | 151,94 | 120,49 | 5,02 | 3,86 | 1089,14 | 168,31 |
| 140 | 120 | 3,0 | 11,78 | 15,01 | 0,510 | 447,03 | 353,42 | 63,86 | 58,90 | 74,64 | 67,26 | 5,46 | 4,85 | 615,41 | 91,84 |
| 140 | 120 | 4,0 | 15,50 | 19,75 | 0,506 | 577,61 | 456,12 | 82,52 | 76,02 | 97,27 | 87,61 | 5,41 | 4,81 | 804,48 | 118,68 |
| 140 | 120 | 5,0 | 19,12 | 24,36 | 0,503 | 699,39 | 551,64 | 99,91 | 91,94 | 118,80 | 106,95 | 5,36 | 4,76 | 985,47 | 143,77 |
| 140 | 120 | 6,0 | 22,63 | 28,83 | 0,499 | 812,62 | 640,21 | 116,09 | 106,70 | 139,25 | 125,29 | 5,31 | 4,71 | 1158,32 | 167,18 |
| 140 | 120 | 8,0 | 28,92 | 36,84 | 0,486 | 987,21 | 777,40 | 141,03 | 129,57 | 173,06 | 155,73 | 5,18 | 4,59 | 1481,76 | 207,97 |
| 150 | 100 | 4,0 | 14,87 | 18,95 | 0,486 | 594,60 | 318,57 | 79,28 | 63,71 | 95,67 | 72,50 | 5,60 | 4,10 | 661,63 | 104,94 |
| 150 | 100 | 5,0 | 18,33 | 23,36 | 0,483 | 719,20 | 384,02 | 95,89 | 76,80 | 116,73 | 88,34 | 5,55 | 4,05 | 808,68 | 126,81 |
| 150 | 100 | 6,0 | 21,69 | 27,63 | 0,479 | 834,69 | 444,19 | 111,29 | 88,84 | 136,68 | 103,30 | 5,50 | 4,01 | 948,34 | 147,07 |
| 150 | 100 | 8,0 | 27,67 | 35,24 | 0,466 | 1008,13 | 535,65 | 134,42 | 107,13 | 169,16 | 127,85 | 5,35 | 3,90 | 1205,89 | 181,85 |
| 160 | 80 | 4,0 | 14,25 | 18,15 | 0,466 | 597,71 | 203,54 | 74,71 | 50,89 | 92,86 | 57,39 | 5,74 | 3,35 | 494,10 | 88,03 |
| 160 | 80 | 5,0 | 17,55 | 22,36 | 0,463 | 721,69 | 244,11 | 90,21 | 61,03 | 113,16 | 69,74 | 5,68 | 3,30 | 601,34 | 105,90 |
| 160 | 80 | 6,0 | 20,75 | 26,43 | 0,459 | 836,01 | 280,89 | 104,50 | 70,22 | 132,32 | 81,31 | 5,62 | 3,26 | 702,06 | 122,27 |
| 160 | 80 | 8,0 | 26,41 | 33,64 | 0,446 | 1001,22 | 334,95 | 125,15 | 83,74 | 162,86 | 99,97 | 5,46 | 3,16 | 882,33 | 149,54 |
| 160 | 100 | 4,0 | 15,50 | 19,75 | 0,506 | 695,08 | 337,01 | 86,88 | 67,40 | 105,34 | 76,34 | 5,93 | 4,13 | 724,91 | 112,31 |
| 160 | 100 | 5,0 | 19,12 | 24,36 | 0,503 | 841,86 | 406,60 | 105,23 | 81,32 | 128,66 | 93,09 | 5,88 | 4,09 | 886,43 | 135,83 |
| 160 | 100 | 6,0 | 22,63 | 28,83 | 0,499 | 978,38 | 470,74 | 122,30 | 94,15 | 150,80 | 108,94 | 5,83 | 4,04 | 1040,01 | 157,68 |
| 160 | 100 | 8,0 | 28,92 | 36,84 | 0,486 | 1186,23 | 569,59 | 148,28 | 113,92 | 187,18 | 135,21 | 5,67 | 3,93 | 1324,28 | 195,39 |

cd tablicy 5.8.



M = masa 1 metra
 A = pole powierzchni przekroju poprzecznego
 A_u = pole powierzchni zewnętrznej
 I_x = moment bezwładności
 W_x = wskaźnik wytrzymałości przekroju
 W_p = słabszy z wskaźników wytrzymałości

i_x = promień bezwładności
 I_y = moment bezwładności na skręcanie
 W_y = wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie

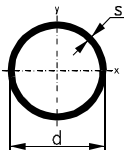
Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

| a | b | s | M | A | A_u | I_x | I_y | W_x | W_y | W_{px} | W_{py} | i_x | i_y | I_y | W_y |
|------|------|------|--------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ³] |
| 160 | 120 | 4,0 | 16,76 | 21,35 | 0,546 | 792,44 | 509,97 | 99,06 | 84,99 | 117,82 | 96,89 | 6,09 | 4,89 | 979,51 | 136,62 |
| 160 | 120 | 5,0 | 20,69 | 26,36 | 0,543 | 962,02 | 617,81 | 120,25 | 102,97 | 144,16 | 118,45 | 6,04 | 4,84 | 1201,20 | 165,80 |
| 160 | 120 | 6,0 | 24,52 | 31,23 | 0,539 | 1120,75 | 718,25 | 140,09 | 119,71 | 169,28 | 138,97 | 5,99 | 4,80 | 1413,54 | 193,15 |
| 160 | 120 | 8,0 | 31,43 | 40,04 | 0,526 | 1371,23 | 877,92 | 171,40 | 146,32 | 211,50 | 173,65 | 5,85 | 4,68 | 1813,87 | 241,38 |
| 180 | 80 | 4,0 | 15,50 | 19,75 | 0,506 | 802,12 | 226,67 | 89,12 | 56,67 | 111,81 | 63,47 | 6,37 | 3,39 | 578,22 | 99,59 |
| 180 | 80 | 5,0 | 19,12 | 24,36 | 0,503 | 971,03 | 272,28 | 107,89 | 68,07 | 136,52 | 77,24 | 6,31 | 3,34 | 704,11 | 119,97 |
| 180 | 80 | 6,0 | 22,63 | 28,83 | 0,499 | 1127,88 | 313,82 | 125,32 | 78,45 | 159,95 | 90,19 | 6,25 | 3,30 | 822,55 | 138,71 |
| 180 | 80 | 8,0 | 28,92 | 36,84 | 0,486 | 1361,65 | 376,59 | 151,29 | 94,15 | 198,10 | 111,49 | 6,08 | 3,20 | 1036,02 | 170,32 |
| 180 | 100 | 4,0 | 16,76 | 21,35 | 0,546 | 926,04 | 373,89 | 102,89 | 74,78 | 125,89 | 84,02 | 6,59 | 4,18 | 853,85 | 127,06 |
| 180 | 100 | 5,0 | 20,69 | 26,36 | 0,543 | 1124,20 | 451,77 | 124,91 | 90,35 | 154,02 | 102,59 | 6,53 | 4,14 | 1044,79 | 153,88 |
| 180 | 100 | 6,0 | 24,52 | 31,23 | 0,539 | 1309,61 | 523,83 | 145,51 | 104,77 | 180,83 | 120,22 | 6,48 | 4,10 | 1226,68 | 178,88 |
| 180 | 100 | 8,0 | 31,43 | 40,04 | 0,526 | 1598,49 | 637,47 | 177,61 | 127,49 | 225,62 | 149,93 | 6,32 | 3,99 | 1565,24 | 222,49 |
| 180 | 120 | 4,0 | 18,01 | 22,95 | 0,586 | 1049,97 | 563,81 | 116,66 | 93,97 | 139,97 | 106,17 | 6,76 | 4,96 | 1160,17 | 154,55 |
| 180 | 120 | 5,0 | 22,26 | 28,36 | 0,583 | 1277,37 | 683,97 | 141,93 | 114,00 | 171,52 | 129,95 | 6,71 | 4,91 | 1423,83 | 187,84 |
| 180 | 120 | 6,0 | 26,40 | 33,63 | 0,579 | 1491,34 | 796,30 | 165,70 | 132,72 | 201,71 | 152,65 | 6,66 | 4,87 | 1676,88 | 219,13 |
| 180 | 120 | 8,0 | 33,95 | 43,24 | 0,566 | 1835,33 | 978,44 | 203,93 | 163,07 | 253,14 | 191,57 | 6,51 | 4,76 | 2156,35 | 274,82 |
| 200 | 80 | 4,0 | 16,76 | 21,35 | 0,546 | 1046,02 | 249,80 | 104,60 | 62,45 | 132,36 | 69,55 | 7,00 | 3,42 | 663,60 | 111,14 |
| 200 | 80 | 5,0 | 20,69 | 26,36 | 0,543 | 1269,09 | 300,44 | 126,91 | 75,11 | 161,87 | 84,74 | 6,94 | 3,38 | 808,38 | 134,05 |
| 200 | 80 | 6,0 | 24,52 | 31,23 | 0,539 | 1477,42 | 346,74 | 147,74 | 86,69 | 189,99 | 99,07 | 6,88 | 3,33 | 944,77 | 155,16 |
| 200 | 80 | 8,0 | 31,43 | 40,04 | 0,526 | 1795,76 | 418,23 | 179,58 | 104,56 | 236,54 | 123,01 | 6,70 | 3,23 | 1191,77 | 191,11 |
| 200 | 100 | 4,0 | 18,01 | 22,95 | 0,586 | 1199,71 | 410,78 | 119,97 | 82,16 | 148,04 | 91,70 | 7,23 | 4,23 | 985,38 | 141,81 |
| 200 | 100 | 5,0 | 22,26 | 28,36 | 0,583 | 1459,25 | 496,94 | 145,93 | 99,39 | 181,37 | 112,09 | 7,17 | 4,19 | 1206,29 | 171,94 |
| 200 | 100 | 6,0 | 26,40 | 33,63 | 0,579 | 1703,31 | 576,91 | 170,33 | 115,38 | 213,27 | 131,50 | 7,12 | 4,14 | 1417,03 | 200,10 |
| 200 | 100 | 8,0 | 33,95 | 43,24 | 0,566 | 2090,84 | 705,36 | 209,08 | 141,07 | 267,26 | 164,65 | 6,95 | 4,04 | 1810,72 | 249,60 |
| 200 | 120 | 4,0 | 19,27 | 24,55 | 0,626 | 1353,39 | 617,66 | 135,34 | 102,94 | 163,72 | 115,45 | 7,43 | 5,02 | 1345,35 | 172,49 |
| 200 | 120 | 5,0 | 23,83 | 30,36 | 0,623 | 1649,42 | 750,14 | 164,94 | 125,02 | 200,87 | 141,45 | 7,37 | 4,97 | 1652,00 | 209,87 |
| 200 | 120 | 6,0 | 28,29 | 36,03 | 0,619 | 1929,20 | 874,35 | 192,92 | 145,72 | 236,55 | 166,33 | 7,32 | 4,93 | 1946,73 | 245,12 |
| 200 | 120 | 8,0 | 36,46 | 46,44 | 0,606 | 2385,92 | 1078,97 | 238,59 | 179,83 | 297,98 | 209,49 | 7,17 | 4,82 | 2507,04 | 308,27 |
| 200 | 150 | 4,0 | 21,15 | 26,95 | 0,686 | 1583,92 | 1021,03 | 158,39 | 136,14 | 187,24 | 154,07 | 7,67 | 6,16 | 1942,03 | 218,55 |
| 200 | 150 | 5,0 | 26,18 | 33,36 | 0,683 | 1934,67 | 1245,04 | 193,47 | 166,00 | 230,12 | 189,23 | 7,62 | 6,11 | 2391,38 | 266,83 |
| 200 | 150 | 6,0 | 31,11 | 39,63 | 0,679 | 2268,03 | 1457,13 | 226,80 | 194,28 | 271,47 | 223,08 | 7,56 | 6,06 | 2826,19 | 312,72 |
| 200 | 150 | 8,0 | 40,23 | 51,24 | 0,666 | 2828,55 | 1815,54 | 282,85 | 242,07 | 344,06 | 282,76 | 7,43 | 5,95 | 3664,86 | 396,44 |
| 200 | 160 | 4,0 | 21,78 | 27,75 | 0,706 | 1660,76 | 1181,90 | 166,08 | 147,74 | 195,08 | 167,74 | 7,74 | 6,53 | 2153,43 | 233,90 |
| 200 | 160 | 5,0 | 26,97 | 34,36 | 0,703 | 2029,75 | 1442,69 | 202,98 | 180,34 | 239,87 | 206,16 | 7,69 | 6,48 | 2653,43 | 285,82 |
| 200 | 160 | 6,0 | 32,05 | 40,83 | 0,699 | 2380,97 | 1690,22 | 238,10 | 211,28 | 283,11 | 243,20 | 7,64 | 6,43 | 3137,99 | 335,27 |
| 200 | 160 | 8,0 | 41,48 | 52,84 | 0,686 | 2976,09 | 2111,24 | 297,61 | 263,91 | 359,42 | 308,78 | 7,50 | 6,32 | 4075,53 | 425,87 |
| 250 | 100 | 4,0 | 21,15 | 26,95 | 0,686 | 2091,66 | 502,99 | 167,33 | 100,60 | 210,41 | 110,90 | 8,81 | 4,32 | 1322,52 | 178,68 |
| 250 | 100 | 5,0 | 26,18 | 33,36 | 0,683 | 2553,76 | 609,85 | 204,30 | 121,97 | 258,51 | 135,84 | 8,75 | 4,28 | 1620,11 | 217,08 |
| 250 | 100 | 6,0 | 31,11 | 39,63 | 0,679 | 2992,34 | 709,63 | 239,39 | 141,93 | 304,85 | 159,70 | 8,69 | 4,23 | 1904,54 | 253,15 |
| 250 | 100 | 8,0 | 40,23 | 51,24 | 0,666 | 3714,08 | 875,06 | 297,13 | 175,01 | 385,37 | 201,45 | 8,51 | 4,13 | 2438,66 | 317,41 |
| 250 | 150 | 4,0 | 24,29 | 30,95 | 0,786 | 2696,87 | 1234,24 | 215,75 | 164,57 | 259,61 | 183,27 | 9,33 | 6,32 | 2664,68 | 275,38 |
| 250 | 150 | 5,0 | 30,11 | 38,36 | 0,783 | 3304,18 | 1507,95 | 264,33 | 201,06 | 319,76 | 225,48 | 9,28 | 6,27 | 3284,54 | 336,90 |
| 250 | 150 | 6,0 | 35,82 | 45,63 | 0,779 | 3885,56 | 1768,35 | 310,84 | 235,78 | 378,05 | 266,28 | 9,23 | 6,23 | 3885,80 | 395,65 |
| 250 | 150 | 8,0 | 46,51 | 59,24 | 0,766 | 4885,79 | 2219,25 | 390,86 | 295,90 | 482,17 | 339,56 | 9,08 | 6,12 | 5050,45 | 503,96 |
| 300 | 100 | 4,0 | 24,29 | 30,95 | 0,786 | 3320,46 | 595,21 | 221,36 | 119,04 | 282,78 | 130,10 | 10,36 | 4,39 | 1667,86 | 215,55 |
| 300 | 100 | 5,0 | 30,11 | 38,36 | 0,783 | 4065,22 | 722,77 | 271,01 | 144,55 | 348,15 | 159,59 | 10,29 | 4,34 | 2043,80 | 262,23 |
| 300 | 100 | 6,0 | 35,82 | 45,63 | 0,779 | 4776,79 | 842,35 | 318,45 | 168,47 | 411,43 | 187,90 | 10,23 | 4,30 | 2403,46 | 306,21 |
| 300 | 100 | 8,0 | 46,51 | 59,24 | 0,766 | 5977,86 | 1044,77 | 398,52 | 208,95 | 523,47 | 238,25 | 10,05 | 4,20 | 3080,34 | 385,24 |

Podane wartości są zgodne z EN 10219-2.

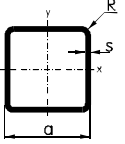
Jeżeli dla odbiorcy istotne znaczenie posiada usytuowanie zgrzewu wzdłużnego, należy uzgodnić je przy zamawianiu.

Tablica 5.9. Rury precyzyjne okrągłe

|  | | | | M = masa 1 metra A _u = pole powierzchni zewnętrznej Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | |
|---|------|--------|---------------------|--|------|--------|---------------------|
| d | s | M | A _u | d | s | M | A _u |
| [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] |
| 16 | 0,8 | 0,30 | 0,050 | 25 | 0,8 | 0,48 | 0,079 |
| 16 | 1,0 | 0,37 | 0,050 | 25 | 1,0 | 0,59 | 0,079 |
| 16 | 1,2 | 0,44 | 0,050 | 25 | 1,2 | 0,70 | 0,079 |
| 16 | 1,5 | 0,54 | 0,050 | 25 | 1,5 | 0,87 | 0,079 |
| 16 | 1,75 | 0,61 | 0,050 | 25 | 1,75 | 1,00 | 0,079 |
| 16 | 2,0 | 0,69 | 0,050 | 25 | 2,0 | 1,13 | 0,079 |
| 18 | 0,8 | 0,34 | 0,057 | 28 | 0,8 | 0,54 | 0,088 |
| 18 | 1,0 | 0,42 | 0,057 | 28 | 1,0 | 0,67 | 0,088 |
| 18 | 1,2 | 0,50 | 0,057 | 28 | 1,2 | 0,79 | 0,088 |
| 18 | 1,5 | 0,61 | 0,057 | 28 | 1,5 | 0,98 | 0,088 |
| 18 | 1,75 | 0,70 | 0,057 | 28 | 1,75 | 1,13 | 0,088 |
| 18 | 2,0 | 0,79 | 0,057 | 28 | 2,0 | 1,28 | 0,088 |
| 19 | 0,8 | 0,36 | 0,060 | 30 | 1,5 | 1,05 | 0,094 |
| 19 | 1,0 | 0,44 | 0,060 | 30 | 1,75 | 1,22 | 0,094 |
| 19 | 1,2 | 0,53 | 0,060 | 30 | 2,0 | 1,38 | 0,094 |
| 19 | 1,5 | 0,65 | 0,060 | 32 | 0,8 | 0,62 | 0,101 |
| 19 | 1,75 | 0,74 | 0,060 | 32 | 1,0 | 0,76 | 0,101 |
| 19 | 2,0 | 0,84 | 0,060 | 32 | 1,2 | 0,91 | 0,101 |
| 20 | 0,8 | 0,38 | 0,063 | 32 | 1,5 | 1,13 | 0,101 |
| 20 | 1,0 | 0,47 | 0,063 | 32 | 1,75 | 1,31 | 0,101 |
| 20 | 1,2 | 0,56 | 0,063 | 32 | 2,0 | 1,48 | 0,101 |
| 20 | 1,5 | 0,68 | 0,063 | 35 | 0,8 | 0,67 | 0,110 |
| 20 | 1,75 | 0,79 | 0,063 | 35 | 1,0 | 0,84 | 0,110 |
| 20 | 2,0 | 0,89 | 0,063 | 35 | 1,2 | 1,00 | 0,110 |
| 21 | 0,8 | 0,40 | 0,066 | 35 | 1,5 | 1,24 | 0,110 |
| 21 | 1,0 | 0,49 | 0,066 | 35 | 1,75 | 1,43 | 0,110 |
| 21 | 1,2 | 0,59 | 0,066 | 35 | 2,0 | 1,63 | 0,110 |
| 21 | 1,5 | 0,72 | 0,066 | 38 | 0,8 | 0,73 | 0,119 |
| 21 | 1,75 | 0,83 | 0,066 | 38 | 1,0 | 0,91 | 0,119 |
| 21 | 2,0 | 0,94 | 0,066 | 38 | 1,2 | 1,09 | 0,119 |
| 22 | 0,8 | 0,42 | 0,069 | 38 | 1,5 | 1,35 | 0,119 |
| 22 | 1,0 | 0,52 | 0,069 | 38 | 1,75 | 1,56 | 0,119 |
| 22 | 1,2 | 0,62 | 0,069 | 38 | 2,0 | 1,78 | 0,119 |
| 22 | 1,5 | 0,76 | 0,069 | 40 | 1,5 | 1,42 | 0,126 |
| 22 | 1,75 | 0,87 | 0,069 | 40 | 1,75 | 1,65 | 0,126 |
| 22 | 2,0 | 0,99 | 0,069 | 40 | 2,0 | 1,87 | 0,126 |
| 23 | 0,8 | 0,44 | 0,072 | 42,4 | 1,5 | 1,51 | 0,133 |
| 23 | 1,0 | 0,54 | 0,072 | 42,4 | 1,75 | 1,75 | 0,133 |
| 23 | 1,2 | 0,65 | 0,072 | 42,4 | 2,0 | 1,99 | 0,133 |
| 23 | 1,5 | 0,80 | 0,072 | 51 | 1,5 | 1,83 | 0,160 |
| 23 | 1,75 | 0,92 | 0,072 | 51 | 1,75 | 2,13 | 0,160 |
| 23 | 2,0 | 1,04 | 0,072 | 51 | 2,0 | 2,42 | 0,160 |

Podane wartości są zgodne z TWT/P4-192/99, TWT/DP-212/03, PN-92/H-74243 oraz EN 10305-3

Tablica 5.10. Rury precyzyjne kwadratowe

|  | | | | <p>M = masa 1 metra A_u = pole powierzchni zewnętrznej R = 0,5×s</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | |
|---|------|--------|---------------------|--|------|--------|---------------------|
| a | s | M | A _u | a | s | M | A _u |
| [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] |
| 14 | 0,8 | 0,33 | 0,055 | 20 | 0,8 | 0,48 | 0,079 |
| 14 | 1,0 | 0,41 | 0,055 | 20 | 1,0 | 0,59 | 0,079 |
| 14 | 1,2 | 0,48 | 0,055 | 20 | 1,2 | 0,71 | 0,079 |
| 14 | 1,5 | 0,58 | 0,055 | 20 | 1,5 | 0,87 | 0,079 |
| 14 | 1,75 | 0,67 | 0,054 | 20 | 1,75 | 1,00 | 0,078 |
| 15 | 0,8 | 0,36 | 0,059 | 20 | 2,0 | 1,12 | 0,078 |
| 15 | 1,0 | 0,44 | 0,059 | 25 | 0,8 | 0,61 | 0,099 |
| 15 | 1,2 | 0,52 | 0,059 | 25 | 1,0 | 0,75 | 0,099 |
| 15 | 1,5 | 0,63 | 0,059 | 25 | 1,2 | 0,93 | 0,099 |
| 15 | 1,75 | 0,72 | 0,058 | 25 | 1,5 | 1,10 | 0,099 |
| 16 | 0,8 | 0,38 | 0,063 | 25 | 1,75 | 1,24 | 0,098 |
| 16 | 1,0 | 0,47 | 0,063 | 25 | 2,0 | 1,44 | 0,098 |
| 16 | 1,2 | 0,56 | 0,063 | | | | |
| 16 | 1,5 | 0,68 | 0,063 | | | | |
| 16 | 1,75 | 0,78 | 0,062 | | | | |
| 18 | 0,8 | 0,43 | 0,071 | | | | |
| 18 | 1,0 | 0,53 | 0,071 | | | | |
| 18 | 1,2 | 0,63 | 0,071 | | | | |
| 18 | 1,5 | 0,77 | 0,071 | | | | |
| 18 | 1,75 | 0,89 | 0,070 | | | | |
| 18 | 2,0 | 1,00 | 0,070 | | | | |

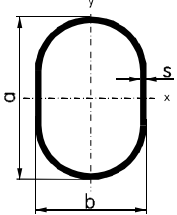
Podane wartości są zgodne z TWT/DP-193/04, TWT/DP-212/03 oraz EN 10305-5

Tablica 5.11. Rury precyzyjne prostokątne

| | | | M = masa 1 metra A _u = pole powierzchni zewnętrznej R = 0,5×s Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|---|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------------------------------------|
| a [mm] | b [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A _u [m ² /m] | a [mm] | b [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A _u [m ² /m] |
| 20 | 9 | 0,8 | 0,34 | 0,057 | 25 | 15 | 0,8 | 0,48 | 0,079 |
| 20 | 9 | 1,0 | 0,42 | 0,057 | 25 | 15 | 1,0 | 0,59 | 0,079 |
| 20 | 9 | 1,2 | 0,50 | 0,057 | 25 | 15 | 1,2 | 0,71 | 0,079 |
| 20 | 9 | 1,5 | 0,61 | 0,057 | 25 | 15 | 1,5 | 0,87 | 0,079 |
| 20 | 9 | 1,75 | 0,70 | 0,056 | 25 | 15 | 1,75 | 1,00 | 0,078 |
| 20 | 10 | 0,8 | 0,36 | 0,059 | 25 | 15 | 2,0 | 1,12 | 0,078 |
| 20 | 10 | 1,0 | 0,44 | 0,059 | 25 | 20 | 1,0 | 0,67 | 0,089 |
| 20 | 10 | 1,2 | 0,52 | 0,059 | 25 | 20 | 1,2 | 0,80 | 0,089 |
| 20 | 10 | 1,5 | 0,63 | 0,059 | 25 | 20 | 1,5 | 0,99 | 0,089 |
| 20 | 10 | 1,75 | 0,72 | 0,058 | 25 | 20 | 2,0 | 1,28 | 0,088 |
| 20 | 15 | 0,8 | 0,42 | 0,069 | 30 | 10 | 0,8 | 0,48 | 0,079 |
| 20 | 15 | 1,0 | 0,52 | 0,069 | 30 | 10 | 1,0 | 0,59 | 0,079 |
| 20 | 15 | 1,2 | 0,61 | 0,069 | 30 | 10 | 1,2 | 0,71 | 0,079 |
| 20 | 15 | 1,5 | 0,75 | 0,069 | 30 | 10 | 1,5 | 0,87 | 0,079 |
| 20 | 15 | 1,75 | 0,86 | 0,068 | 30 | 10 | 1,75 | 1,00 | 0,078 |
| 25 | 10 | 0,8 | 0,42 | 0,069 | 30 | 10 | 2,0 | 1,12 | 0,078 |
| 25 | 10 | 1,0 | 0,52 | 0,069 | | | | | |
| 25 | 10 | 1,2 | 0,61 | 0,069 | | | | | |
| 25 | 10 | 1,5 | 0,75 | 0,069 | | | | | |
| 25 | 10 | 1,75 | 0,86 | 0,068 | | | | | |
| 25 | 10 | 2,0 | 0,97 | 0,068 | | | | | |

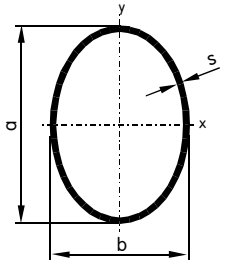
Podane wartości są zgodne z TWT/DP-193/04, TWT/DP-212/03 oraz EN 10305-5

Tablica 5.12. Rury precyzyjne splaszczone - owalne

|  | | | | | M = masa 1 metra A _U = pole powierzchni zewnętrznej Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | |
|---|------|------|--------|---------------------|--|------|------|--------|---------------------|
| a | b | s | M | A _U | a | b | s | M | A _U |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] | [mm] | [mm] | [mm] | [kg/m] | [m ² /m] |
| 24 | 12 | 0,8 | 0,37 | 0,062 | 44 | 20 | 1,5 | 1,25 | 0,111 |
| 24 | 12 | 1,0 | 0,46 | 0,062 | 44 | 20 | 2,0 | 1,64 | 0,111 |
| 24 | 12 | 1,2 | 0,55 | 0,062 | 44 | 20 | 2,5 | 2,02 | 0,111 |
| 24 | 12 | 1,5 | 0,67 | 0,062 | 45 | 17 | 1,5 | 1,23 | 0,109 |
| 24 | 12 | 1,75 | 0,77 | 0,062 | 45 | 17 | 2,0 | 1,62 | 0,109 |
| 25 | 15 | 0,8 | 0,41 | 0,067 | 45 | 17 | 2,5 | 1,99 | 0,109 |
| 25 | 15 | 1,0 | 0,50 | 0,067 | 50 | 30 | 1,5 | 1,53 | 0,134 |
| 25 | 15 | 1,2 | 0,60 | 0,067 | 50 | 30 | 2,0 | 2,01 | 0,134 |
| 25 | 15 | 1,5 | 0,73 | 0,067 | 60 | 30 | 1,5 | 1,76 | 0,154 |
| 25 | 15 | 1,75 | 0,85 | 0,067 | 60 | 30 | 2,0 | 2,32 | 0,154 |
| 25 | 15 | 2,0 | 0,96 | 0,067 | 60 | 30 | 2,5 | 2,87 | 0,154 |
| 30 | 15 | 0,8 | 0,47 | 0,077 | 65 | 25 | 1,5 | 1,81 | 0,159 |
| 30 | 15 | 1,0 | 0,58 | 0,077 | 65 | 25 | 2,0 | 2,39 | 0,159 |
| 30 | 15 | 1,2 | 0,69 | 0,077 | 65 | 25 | 2,5 | 2,96 | 0,159 |
| 30 | 15 | 1,5 | 0,85 | 0,077 | | | | | |
| 30 | 15 | 1,75 | 0,98 | 0,077 | | | | | |
| 30 | 15 | 2,0 | 1,11 | 0,077 | | | | | |
| 32 | 14 | 0,8 | 0,49 | 0,080 | | | | | |
| 32 | 14 | 1,0 | 0,60 | 0,080 | | | | | |
| 32 | 14 | 1,2 | 0,72 | 0,080 | | | | | |
| 32 | 14 | 1,5 | 0,89 | 0,080 | | | | | |
| 32 | 14 | 1,75 | 1,02 | 0,080 | | | | | |
| 32 | 14 | 2,0 | 1,16 | 0,080 | | | | | |

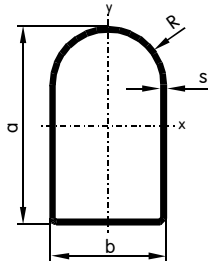
Podane wartości są zgodne z TWT/DP-193/04, TWT/DP-212/03 oraz EN 10305-5

Tablica 5.13. Rury precyzyjne eliptyczne

|  | | <p>M = masa 1 metra A_u = pole powierzchni zewnętrznej Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | |
|---|--------|--|----------|---------------------------|--|
| a [mm] | b [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A_u [m ² /m] | |
| 26 | 18 | 0,8 | 0,42 | 0,065 | |
| 26 | 18 | 1,0 | 0,52 | 0,065 | |
| 26 | 18 | 1,2 | 0,62 | 0,065 | |
| 26 | 18 | 1,5 | 0,77 | 0,065 | |
| 26 | 18 | 1,75 | 0,88 | 0,065 | |

Podane wartości są zgodne z TWT/DP-193/04, TWT/DP-212/03 oraz EN 10305-5

Tablica 5.14. Kształtowniki tunelowe

|  | | <p>M = masa 1 metra A_u = pole powierzchni zewnętrznej Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | |
|---|--------|--|--------|----------|---------------------------|
| a [mm] | b [mm] | R [mm] | s [mm] | M [kg/m] | A_u [m ² /m] |
| 40 | 20 | 10 | 1,0 | 0,84 | 0,113 |
| 40 | 20 | 10 | 1,2 | 1,00 | 0,113 |
| 40 | 20 | 10 | 1,25 | 1,04 | 0,113 |
| 40 | 20 | 10 | 1,5 | 1,24 | 0,113 |
| 40 | 20 | 10 | 1,75 | 1,44 | 0,113 |
| 40 | 20 | 10 | 2,0 | 1,62 | 0,113 |
| 50 | 20 | 10 | 1,0 | 1,00 | 0,133 |
| 50 | 20 | 10 | 1,2 | 1,19 | 0,133 |
| 50 | 20 | 10 | 1,25 | 1,24 | 0,133 |
| 50 | 20 | 10 | 1,5 | 1,48 | 0,133 |
| 50 | 20 | 10 | 1,75 | 1,71 | 0,133 |
| 50 | 20 | 10 | 2,0 | 1,94 | 0,133 |
| 55 | 20 | 10 | 1,0 | 1,08 | 0,143 |
| 55 | 20 | 10 | 1,2 | 1,29 | 0,143 |
| 55 | 20 | 10 | 1,25 | 1,34 | 0,143 |
| 55 | 20 | 10 | 1,5 | 1,60 | 0,143 |
| 55 | 20 | 10 | 1,75 | 1,85 | 0,143 |
| 55 | 20 | 10 | 2,0 | 2,10 | 0,143 |
| 71 | 34 | 17 | 1,5 | 2,25 | 0,197 |

Podane wartości są zgodne z TWT/DP-204/02, TWT/DP-177/04, TWT/DP-212/03 oraz EN 10305-5

6. Kształtowniki otwarte

Kształtowniki otwarte produkowane są z taśmy stalowej o wymaganiach podanych w rozdziale 4, w procesie profilowania rolkowego.

6.1. Normy

Produkowane kształtowniki spełniają wymagania (wymiarowe, materiałowe, warunki dostawy) określone w normach przedstawionych w tabelicy 6.1.

Tablica 6.1. Kształtowniki stalowe otwarte gięte na zimno. Normy zbliżone

| Norma wymiarowa | Norma materiałowa | Warunki dostawy | Dokument kontroli |
|---|--|--|-------------------|
| PN-73/H-93460 PN-76/H-93461 EN 10162 TWT P2 ¹⁾ | PN-88/H-84020 PN-86/H-84018 PN-89/H-84023 PN-89/H-92125 EN 10025 | PN-73/H-93460 PN-76/H-93461 EN 10021 EN 10162 | EN 10204 |
| ¹⁾ Tymczasowe Warunki Techniczne „ <i>Stalprodukt</i> ” S.A. | | | |

Tablica 6.2. Porównanie stali konstrukcyjnych. Odształcalność

| Gatunek stali według EN 10025 ¹⁾ | Zaginany brzeg blachy w stosunku do kierunku walcowania | Minimalny dopuszczalny wewnętrzny promień zginania dla nominalnych grubości | | | | | | |
|---|---|---|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | >1,5 ≤2,5 | >2,5 ≤3,0 | >3 ≤4 | >4 ≤5 | >5 ≤6 | >6 ≤7 | >7 ≤8 |
| S235JRG2 | w poprzek wzdłuż | 2,5 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 |
| | | 2,5 | 3,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 16,0 |
| S275JR | w poprzek wzdłuż | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 16,0 |
| | | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 10,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| S355J2G3 | w poprzek wzdłuż | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 16,0 |
| | | 4,0 | 5,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 16,0 | 20,0 |
| ¹⁾ Odpowiedni gatunek stali według PN - patrz tabela 4.2 | | | | | | | | |

6.2. Dokument kontroli

Dokument kontroli jest dokumentem, w którym wytwórca potwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami ustalonymi przy zamawianiu.

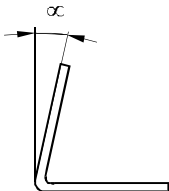
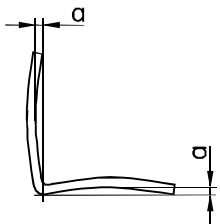
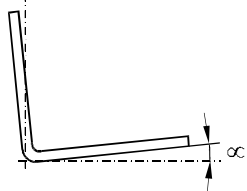
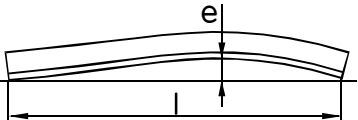
W trakcie projektowania wyrobu lub konstrukcji z kształtowników otwartych giętych na zimno należy określić wymagania dotyczące kontroli wyrobu oraz rodzaj dokumentu kontroli zgodnie z normą EN 10204, który zaznacza się na rysunkach, w dokumentacji oraz w zamówieniu.

6.3. Zabezpieczenie powierzchni

Kształtowniki gięte na zimno są dostarczane bez obróbki cieplnej. Wszystkie kształtowniki mają powierzchnię pokrytą cienką warstwą oleju, co wynika ze stosowania specjalnej emulsji walcowniczej sporządzonej na bazie emulgatora. Emulsja ta nie zawiera azotanów ani chloru. Po odparowaniu wody na powierzchni kształtowników pozostaje cienka warstwa oleju (film olejowy), dzięki czemu kształtowniki są okresowo zabezpieczone przed korozją. Warstwa olejowa jest łatwo zmywalna przy użyciu ciepłej wody i ulega biodegradacji.

6.4. Tolerancje wymiarów

Tablica 6.3. Kształtowniki otwarte. Tolerancje wymiarów

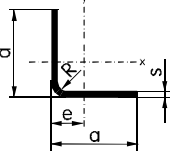
| Wymiary zewnętrzne | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| Kształt, wymiary i odchyłki wymiarowe przekroju poprzecznego powinny odpowiadać wymaganiom poszczególnych arkuszy PN-73/H-93460 i PN-76/H-93461 lub wymaganiom TWT (Tymczasowe Warunki Techniczne „ <i>Stalprodukt</i> ” S.A.). Istnieje możliwość dostawy kształtowników z innymi tolerancjami po uzgodnieniu przy zamawianiu. | | | |
| Tolerancje kształtu | | | |
| Prostopadłość boków | | Płaskość boków | |
|  | |  | |
| Szerokość krótszego boku [mm] | Tolerancja [°] | | |
| ≤100 | ±1,5 | | |
| ≥100 | ±1,0 | | |
| | | a ≤ 0,50% szerokości danej ścianki | |
| Skrzywienie | | Prostość | |
|  | |  | |
| Dopuszczalne skrzywienie względem osi wzdłużnej nie powinno przekraczać 2° na 1m i 15° na całej długości kształtownika. | | e ≤ 2mm/1m długość fali l ≥ 0,5m Σe ≤ 0,25% całkowitej długości | |
| Grubość ścianki s | | Długość l | Promień zaokrąglenia R |
| Grubość ścianki [mm] | Odchyłki grubości ścianki | | Dla kształtowników ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości (w gatunkach St2SX, St3SX, St2SY, St3SY według PN-88/H-84020) wewnętrzny maksymalny promień zaokrąglenia wynosi standardowo 1,5s. Dla kształtowników ze stali niskostopowej o podwyższonej wytrzymałości (w gatunkach 18G2A, 18G2ACu według PN-86/H-84018) maksymalny promień zaokrąglenia wynosi 2s. |
| | Z taśmy gorąco-walcowanej | Z taśmy zimno-walcowanej | |
| 1,0 | - | ±0,12 | Dla długości fabrykacyjna (standardowa): 3+9 (12) m, b) ścisła w granicach długości fabrykacyjnych: dla długości ≤ 6 m +40 mm dla długości > 6 m +80 mm, c) wielokrotna w granicach długości fabrykacyjnych z nadładkiem 10 mm na każde cięcie i z odchyłkami jak dla długości dokładnych. |
| 1,5 | - | ±0,15 | |
| 2,0 | ±0,18 | ±0,17 | |
| 2,5 | ±0,20 | ±0,18 | |
| 3,0 | ±0,22 | - | |
| 4,0 | ±0,30 | - | |
| 5,0 | ±0,40 | - | |
| 6,0 | ±0,50 | - | |
| 7,0 | ±0,50 | - | |
| 8,0 | ±0,30 | - | |

6.5. Wymiary i charakterystyka geometryczna przekroju poprzecznego

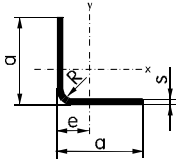
Wymiary i charakterystyki geometryczne przekroju poprzecznego kształtowników otwartych przedstawiono w tablicach 6.4 - 6.21. Wartości podano na podstawie Polskich Norm. Dla kształtowników o wymiarach nie ujętych w PN podano charakterystykę geometryczną obliczoną przy założeniu wewnętrznego promienia naroża R_{max} dla danego kształtownika. Kształtowniki te spełniają wymagania odpowiednich norm podanych w poszczególnych tablicach.

W przypadku kształtowników wykonanych ze stali o podwyższonej wytrzymałości, dla których $R_{max} = 2s$, wielkości statyczne nieznacznie odbiegają od podanych w poniższych tablicach. Dokładne wartości obliczone dla $R_{max} = 2s$ „**Stalprodukt**” **S.A.** dostarczy na życzenie zamawiającego.

Tablica 6.4. Kątowniki równoramienne

|  | | PN-73/H-93460.01 | | | | | | | | |
|---|--------|---------------------------------|--------|----------------------|----------------------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|--|
| | | Zakres szerokości ramion a [mm] | | | Dopuszczalne odchyłki [mm] | | | | | |
| | | do 50 | | | ±1,0 | | | | | |
| | | powyżej 50 do 100 | | | ±1,5 | | | | | |
| powyżej 100 | | | ±2,0 | | | | | | | |
| a × a [mm] | s [mm] | R_{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | e [cm] | $I_x = I_y$ [cm ⁴] | $W_x = W_y$ [cm ³] | $i_x = i_y$ [cm] | |
| 20 × 20 | 2,0 | 3,0 | 0,57 | 0,73 | 0,08 | 0,60 | 0,28 | 0,20 | 0,62 | |
| 20 × 20 | 2,5 | 4,0 | 0,70 | 0,89 | 0,08 | 0,62 | 0,33 | 0,24 | 0,61 | |
| 20 × 20 | 3,0 | 4,0 | 0,82 | 1,04 | 0,08 | 0,65 | 0,38 | 0,28 | 0,60 | |
| 25 × 25 | 2,0 | 3,0 | 0,73 | 0,93 | 0,10 | 0,72 | 0,56 | 0,32 | 0,78 | |
| 25 × 25 | 2,5 | 4,0 | 0,90 | 1,14 | 0,10 | 0,74 | 0,64 | 0,39 | 0,77 | |
| 25 × 25 | 3,0 | 4,0 | 1,05 | 1,34 | 0,10 | 0,77 | 0,78 | 0,45 | 0,77 | |
| 30 × 30 | 2,0 | 3,0 | 0,88 | 1,13 | 0,12 | 0,85 | 1,00 | 0,46 | 0,94 | |
| 30 × 30 | 2,5 | 4,0 | 1,09 | 1,39 | 0,12 | 0,87 | 1,21 | 0,57 | 0,93 | |
| 30 × 30 | 3,0 | 4,0 | 1,29 | 1,64 | 0,12 | 0,90 | 1,41 | 0,67 | 0,93 | |
| 30 × 30 | 4,0 | 6,0 | 1,66 | 2,11 | 0,12 | 0,92 | 1,47 | 0,79 | 0,95 | |
| 35 × 35 | 2,0 | 3,0 | 1,04 | 1,33 | 0,14 | 0,97 | 1,61 | 0,64 | 1,10 | |
| 35 × 35 | 2,5 | 4,0 | 1,29 | 1,64 | 0,14 | 0,99 | 1,97 | 0,78 | 1,10 | |
| 35 × 35 | 3,0 | 4,0 | 1,52 | 1,96 | 0,14 | 1,02 | 2,30 | 0,93 | 1,09 | |
| 35 × 35 | 4,0 | 6,0 | 1,93 | 2,46 | 0,14 | 1,08 | 2,88 | 1,19 | 1,08 | |
| 40 × 40 | 2,0 | 3,0 | 1,20 | 1,53 | 0,16 | 1,10 | 2,44 | 0,84 | 1,26 | |
| 40 × 40 | 2,5 | 4,0 | 1,49 | 1,89 | 0,16 | 1,12 | 2,98 | 1,04 | 1,26 | |
| 40 × 40 | 3,0 | 4,0 | 1,76 | 2,24 | 0,16 | 1,14 | 3,50 | 1,22 | 1,25 | |
| 40 × 40 | 4,0 | 6,0 | 2,25 | 2,87 | 0,16 | 1,21 | 4,42 | 1,58 | 1,24 | |
| 45 × 45 | 3,0 | 4,0 | 1,99 | 2,54 | 0,18 | 1,27 | 5,05 | 1,56 | 1,41 | |
| 45 × 45 | 4,0 | 6,0 | 2,57 | 3,27 | 0,18 | 1,33 | 6,43 | 2,03 | 1,40 | |
| 45 × 45 | 5,0 | 8,0 | 3,16 | 4,02 | 0,18 | 1,37 | 7,76 | 2,48 | 1,39 | |
| 50 × 50 | 2,0 | 3,0 | 1,51 | 1,93 | 0,20 | 1,35 | 4,84 | 1,33 | 1,59 | |
| 50 × 50 | 2,5 | 4,0 | 1,87 | 2,38 | 0,20 | 1,37 | 5,95 | 1,64 | 1,58 | |
| 50 × 50 | 3,0 | 4,0 | 2,23 | 2,84 | 0,20 | 1,39 | 7,02 | 1,95 | 1,57 | |
| 50 × 50 | 4,0 | 6,0 | 2,91 | 3,70 | 0,20 | 1,45 | 9,00 | 2,53 | 1,56 | |
| 50 × 50 | 5,0 | 8,0 | 3,51 | 4,47 | 0,20 | 1,51 | 10,77 | 3,09 | 1,55 | |
| 50 × 50 | 6,0 | 9,0 | 4,11 | 5,24 | 0,20 | 1,57 | 12,41 | 3,62 | 1,54 | |

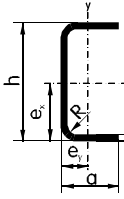
cd tablicy 6.4.

|  | | PN-73/H-93460.01 | | | | | | | | |
|---|--------|---------------------------------|--------|----------------------|------------------------------------|--------|--|--|--------------------------------------|--|
| | | Zakres szerokości ramion a [mm] | | | Dopuszczalne odchyłki [mm] | | | | | |
| | | do 50 | | | ±1,0 | | | | | |
| | | powyżej 50 do 100 | | | ±1,5 | | | | | |
| | | powyżej 100 | | | ±2,0 | | | | | |
| a × a [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e [cm] | I _x = I _y [cm ⁴] | W _x = W _y [cm ³] | i _x = i _y [cm] | |
| 60 × 60 | 3,0 | 4,0 | 2,68 | 3,42 | 0,24 | 1,65 | 12,32 | 2,83 | 1,90 | |
| 60 × 60 | 4,0 | 6,0 | 3,51 | 4,47 | 0,24 | 1,71 | 15,90 | 3,70 | 1,89 | |
| 60 × 60 | 5,0 | 8,0 | 4,29 | 5,47 | 0,24 | 1,76 | 19,23 | 4,54 | 1,87 | |
| 60 × 60 | 6,0 | 9,0 | 5,05 | 6,44 | 0,24 | 1,82 | 22,31 | 5,34 | 1,86 | |
| 70 × 70 | 4,0 | 6,0 | 4,14 | 5,27 | 0,27 | 1,96 | 25,72 | 5,10 | 2,21 | |
| 70 × 70 | 5,0 | 8,0 | 5,08 | 6,47 | 0,27 | 2,01 | 31,27 | 6,27 | 2,20 | |
| 70 × 70 | 6,0 | 9,0 | 6,00 | 7,65 | 0,27 | 2,06 | 36,58 | 7,41 | 2,19 | |
| 75 × 75 | 5,0 | 8,0 | 5,47 | 6,97 | 0,29 | 2,14 | 38,79 | 7,23 | 2,36 | |
| 75 × 75 | 6,0 | 9,0 | 6,47 | 8,24 | 0,29 | 2,19 | 45,33 | 8,54 | 2,35 | |
| 100 × 100 | 4,0 | 6,0 | 5,95 | 7,67 | 0,39 | 2,71 | 77,41 | 10,61 | 3,18 | |
| 100 × 100 | 5,0 | 8,0 | 7,43 | 9,47 | 0,39 | 2,76 | 94,91 | 13,11 | 3,17 | |

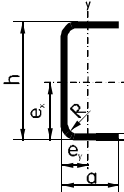
Tablica 6.5. Kątowniki nierównoramienne

| a x b [mm] | | s [mm] | | R _{max} [mm] | | M [kg] | | A [cm ²] | | A _u [m ² /m] | | α [°] | | PN-73/H-93460.05 | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----------|------------------|--------------------------|--------|----------------|------|-------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------|--|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | Zakres szerokości ramion a, b | | Dopuszczalne odchyłki w klasie dokładności wykonania | | | | | | | | | |
| M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | | | | | | | | | | | Zakres szerokości ramion a, b | | Dopuszczalne odchyłki w klasie dokładności wykonania | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | zwyczajnej | | podwyższonej p. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | [mm] | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | do 50 | | ±1,0 | | ±1,0 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | pow. 50 do 100 | | ±2,0 | | ±1,5 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | powyżej 100 | | ±3,0 | | ±2,0 | | | | | | | |
| a | b | s | R _{max} | M | A | A _u | α | e _x | e _y | k | l _y | l _{xo} | l _{yo} | l _o | W _x | W _y | W _{xo} | W _{yo} | k _x | k _y | l _x | l _y | l _{xo} | l _{yo} | |
| 30 × 20 | 2,0 | 3,0 | 0,73 | 0,10 | 25°27' | 1,02 | 0,49 | 0,85 | 0,32 | 1,01 | 0,16 | 0,43 | 0,21 | 0,51 | 0,16 | 0,97 | 1,05 | 0,40 | 0,42 | 0,59 | 0,59 | 1,05 | 0,40 | 0,40 | |
| 30 × 20 | 2,5 | 4,0 | 0,88 | 1,12 | 0,10 | 25°45' | 1,05 | 0,52 | 1,02 | 0,38 | 1,22 | 0,18 | 0,53 | 0,26 | 0,62 | 0,19 | 0,96 | 1,04 | 0,40 | 0,96 | 0,58 | 1,04 | 0,40 | 0,40 | |
| 30 × 20 | 3,0 | 4,0 | 1,06 | 1,35 | 0,10 | 25°46' | 1,08 | 0,54 | 1,19 | 0,44 | 1,42 | 0,21 | 0,62 | 0,30 | 0,72 | 0,22 | 0,95 | 1,04 | 0,40 | 0,95 | 0,58 | 1,04 | 0,40 | 0,40 | |
| 30 × 20 | 4,0 | 6,0 | 1,31 | 1,67 | 0,10 | 26°25' | 1,14 | 0,59 | 1,45 | 0,63 | 1,75 | 0,23 | 0,78 | 0,39 | 0,91 | 0,25 | 0,93 | 1,02 | 0,37 | 0,93 | 0,57 | 1,02 | 0,37 | 0,37 | |
| 30 × 25 | 2,0 | 3,0 | 0,81 | 1,03 | 0,11 | 35°20' | 0,93 | 0,67 | 0,93 | 0,60 | 1,27 | 0,26 | 0,45 | 0,33 | 0,61 | 0,24 | 0,96 | 1,12 | 0,50 | 0,96 | 0,77 | 1,12 | 0,50 | 0,50 | |
| 30 × 25 | 2,5 | 4,0 | 0,98 | 1,24 | 0,11 | 35°30' | 0,96 | 0,69 | 1,12 | 0,72 | 1,54 | 0,30 | 0,55 | 0,40 | 0,75 | 0,28 | 0,95 | 1,11 | 0,49 | 0,95 | 0,76 | 1,11 | 0,49 | 0,49 | |
| 30 × 25 | 3,0 | 4,0 | 1,18 | 1,50 | 0,11 | 35°31' | 0,98 | 0,72 | 1,31 | 0,84 | 1,80 | 0,35 | 0,65 | 0,47 | 0,87 | 0,33 | 0,94 | 1,11 | 0,48 | 0,94 | 0,76 | 1,11 | 0,48 | 0,48 | |
| 30 × 25 | 4,0 | 6,0 | 1,47 | 1,87 | 0,11 | 35°55' | 1,04 | 0,77 | 1,61 | 1,03 | 2,25 | 0,39 | 0,82 | 0,59 | 1,10 | 0,38 | 0,93 | 1,10 | 0,46 | 0,93 | 0,74 | 1,10 | 0,46 | 0,46 | |
| 50 × 30 | 3,0 | 4,0 | 1,77 | 2,25 | 0,16 | 21°33' | 1,74 | 0,70 | 5,80 | 1,66 | 6,56 | 0,89 | 1,78 | 0,72 | 2,00 | 0,55 | 1,62 | 0,86 | 1,72 | 1,62 | 1,72 | 0,86 | 1,72 | 0,63 | |
| 50 × 40 | 4,0 | 6,0 | 2,57 | 3,27 | 0,18 | 33°26' | 1,61 | 1,08 | 8,26 | 4,78 | 10,95 | 2,10 | 2,44 | 1,64 | 3,20 | 1,19 | 1,59 | 1,21 | 1,83 | 1,59 | 1,21 | 1,83 | 0,80 | 0,80 | |
| 50 × 45 | 3,0 | 4,0 | 2,10 | 2,67 | 0,19 | 39°14' | 1,47 | 1,21 | 6,75 | 5,22 | 9,81 | 2,15 | 1,91 | 1,59 | 2,80 | 1,19 | 1,59 | 1,40 | 1,92 | 1,59 | 1,40 | 1,92 | 0,90 | 0,90 | |
| 50 × 45 | 4,0 | 6,0 | 2,73 | 3,47 | 0,19 | 39°21' | 1,53 | 1,27 | 8,64 | 6,68 | 12,66 | 2,65 | 2,49 | 2,07 | 3,63 | 1,48 | 1,58 | 1,39 | 1,91 | 1,58 | 1,39 | 1,91 | 0,87 | 0,87 | |
| 55 × 20 | 3,0 | 4,0 | 1,62 | 2,07 | 0,15 | 9°58' | 2,23 | 0,40 | 6,40 | 0,82 | 6,59 | 0,33 | 1,95 | 0,32 | 2,00 | 0,26 | 1,76 | 0,50 | 1,78 | 0,50 | 1,78 | 0,40 | 0,40 | | |
| 55 × 20 | 4,0 | 6,0 | 2,10 | 2,67 | 0,15 | 10°11' | 2,31 | 0,44 | 8,01 | 0,84 | 8,25 | 0,40 | 2,51 | 0,41 | 2,56 | 0,33 | 1,73 | 0,49 | 1,76 | 0,49 | 1,76 | 0,39 | 0,39 | | |
| 60 × 40 | 2,0 | 3,0 | 1,51 | 1,92 | 0,20 | 25°03' | 1,92 | 0,89 | 7,37 | 2,75 | 8,66 | 1,46 | 1,81 | 0,89 | 2,12 | 0,70 | 1,96 | 1,20 | 2,13 | 1,96 | 1,20 | 2,13 | 0,87 | 0,87 | |
| 60 × 40 | 2,5 | 4,0 | 1,86 | 2,37 | 0,20 | 21°10' | 1,95 | 0,92 | 9,04 | 3,37 | 10,65 | 1,76 | 2,23 | 1,09 | 2,62 | 0,85 | 1,95 | 1,19 | 2,12 | 1,95 | 1,19 | 2,12 | 0,86 | 0,86 | |
| 60 × 40 | 3,0 | 4,0 | 2,22 | 2,82 | 0,20 | 25°11' | 1,97 | 0,94 | 10,67 | 3,96 | 12,58 | 2,06 | 2,65 | 1,30 | 3,11 | 1,00 | 1,95 | 1,19 | 2,11 | 1,95 | 1,19 | 2,11 | 0,85 | 0,85 | |
| 60 × 40 | 4,0 | 6,0 | 2,98 | 3,67 | 0,20 | 25°26' | 2,04 | 0,99 | 13,68 | 5,07 | 16,20 | 2,55 | 3,45 | 1,68 | 4,05 | 1,26 | 1,93 | 1,18 | 2,10 | 1,93 | 1,18 | 2,10 | 0,83 | 0,83 | |
| 60 × 50 | 5,0 | 8,0 | 3,91 | 4,98 | 0,22 | 35°30' | 1,91 | 1,39 | 17,94 | 11,48 | 24,63 | 4,79 | 4,39 | 3,18 | 5,96 | 2,26 | 1,90 | 1,52 | 2,22 | 1,90 | 1,52 | 2,22 | 0,98 | 0,98 | |
| 70 × 40 | 4,0 | 6,0 | 3,19 | 4,07 | 0,22 | 20°02' | 2,47 | 0,91 | 20,90 | 5,30 | 23,30 | 2,09 | 4,62 | 1,71 | 5,11 | 1,32 | 2,27 | 1,14 | 2,39 | 2,27 | 1,14 | 2,39 | 0,84 | 0,84 | |
| 70 × 45 | 4,0 | 6,0 | 3,35 | 4,27 | 0,23 | 23°58' | 2,37 | 1,07 | 21,88 | 7,42 | 25,45 | 3,85 | 4,72 | 2,16 | 5,45 | 1,65 | 2,26 | 1,32 | 2,44 | 2,26 | 1,32 | 2,44 | 0,95 | 0,95 | |
| 70 × 45 | 5,0 | 8,0 | 4,10 | 5,23 | 0,23 | 24°14' | 2,43 | 1,12 | 26,39 | 8,93 | 30,83 | 4,59 | 5,78 | 2,64 | 6,67 | 1,96 | 2,25 | 1,31 | 2,43 | 2,25 | 1,31 | 2,43 | 0,93 | 0,93 | |

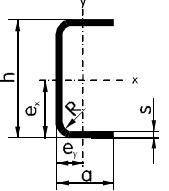
Tablica 6.6. Ceowniki

|  | | PN-73/H-93460.03 | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------------------|------|------------------------------------|---------------------|----------------|----------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|------|--|
| | | Zakres a i h | | Dopuszcz. odchyłki w klasie wykon. | | | | M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | | | | |
| | | | | zwykłej | | podwyższonej p | | | | | | | | | |
| | | h | a | h | a | [mm] | | | | | | | | | |
| | | do 40 | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | do 40 | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | |
| | | powyżej 40 do 60 | ±1,5 | ±1,5 | ±0,75 | ±1,0 | ±1,0 | ±0,75 | ±1,0 | powyżej 60 do 160 | ±2,0 | ±2,5 | ±1,0 | ±1,5 | |
| | | powyżej 160 | ±2,5 | - | ±1,5 | - | - | - | - | powyżej 160 | ±2,5 | - | ±1,5 | - | |
| h × a | s | R _{max} | M | A | A _u | e _x | e _y | I _x | I _y | W _x | W _y | i _x | i _y | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | | |
| 30 × 20 | 1,5 | 2,0 | 0,75 | 0,96 | 0,13 | 1,5 | 0,65 | 1,37 | 0,39 | 0,91 | 0,29 | 1,19 | 0,64 | | |
| 30 × 20 | 2,0 | 3,0 | 0,97 | 1,23 | 0,13 | 1,5 | 0,69 | 1,69 | 0,49 | 1,12 | 0,37 | 1,17 | 0,63 | | |
| 30 × 30 | 1,5 | 2,0 | 0,99 | 1,26 | 0,17 | 1,5 | 1,09 | 1,98 | 1,19 | 1,32 | 0,63 | 1,25 | 0,97 | | |
| 30 × 30 | 2,0 | 3,0 | 1,30 | 1,65 | 0,17 | 1,5 | 1,12 | 2,50 | 1,53 | 1,67 | 0,82 | 1,23 | 0,96 | | |
| 40 × 15 | 1,5 | 2,0 | 0,75 | 0,96 | 0,13 | 2,0 | 0,39 | 2,13 | 0,19 | 1,06 | 0,17 | 1,49 | 0,45 | | |
| 40 × 15 | 2,0 | 3,0 | 0,97 | 1,23 | 0,13 | 2,0 | 0,42 | 2,62 | 0,24 | 1,31 | 0,22 | 1,46 | 0,44 | | |
| 40 × 20 | 1,5 | 2,0 | 0,87 | 1,11 | 0,15 | 2,0 | 0,58 | 2,68 | 0,44 | 1,34 | 0,31 | 1,56 | 0,63 | | |
| 40 × 20 | 2,0 | 3,0 | 1,14 | 1,45 | 0,15 | 2,0 | 0,60 | 3,40 | 0,55 | 1,70 | 0,40 | 1,53 | 0,62 | | |
| 40 × 20 | 3,0 | 4,0 | 1,63 | 2,08 | 0,15 | 2,0 | 0,65 | 4,56 | 0,76 | 2,28 | 0,56 | 1,48 | 0,60 | | |
| 40 × 25 | 2,0 | 3,0 | 1,28 | 1,63 | 0,17 | 2,0 | 0,81 | 4,07 | 1,03 | 2,03 | 0,61 | 1,58 | 0,79 | | |
| 40 × 25 | 3,0 | 4,0 | 1,87 | 2,38 | 0,17 | 2,0 | 0,85 | 5,59 | 1,44 | 2,79 | 0,87 | 1,53 | 0,78 | | |
| 40 × 30 | 2,0 | 3,0 | 1,44 | 1,83 | 0,19 | 2,0 | 1,02 | 4,79 | 1,71 | 2,40 | 0,86 | 1,62 | 0,97 | | |
| 40 × 30 | 3,0 | 4,0 | 2,07 | 2,64 | 0,19 | 2,0 | 1,08 | 6,49 | 2,38 | 3,25 | 1,24 | 1,57 | 0,95 | | |
| 40 × 35 | 2,0 | 3,0 | 1,60 | 2,03 | 0,21 | 2,0 | 1,24 | 5,51 | 2,61 | 2,76 | 1,15 | 1,65 | 1,13 | | |
| 40 × 35 | 3,0 | 4,0 | 2,31 | 2,94 | 0,21 | 2,0 | 1,28 | 7,52 | 3,66 | 3,76 | 1,66 | 1,60 | 1,12 | | |
| 40 × 35 | 4,0 | 6,0 | 2,94 | 3,74 | 0,21 | 2,0 | 1,37 | 8,98 | 4,49 | 4,49 | 2,11 | 1,55 | 1,10 | | |
| 40 × 40 | 2,0 | 3,0 | 1,77 | 2,25 | 0,23 | 2,0 | 1,15 | 6,29 | 3,79 | 3,15 | 1,49 | 1,67 | 1,30 | | |
| 40 × 40 | 3,0 | 4,0 | 2,54 | 3,24 | 0,23 | 2,0 | 1,52 | 8,55 | 5,30 | 4,27 | 2,14 | 1,62 | 1,28 | | |
| 40 × 40 | 4,0 | 6,0 | 3,25 | 4,14 | 0,23 | 2,0 | 1,60 | 10,29 | 6,55 | 5,14 | 2,73 | 1,58 | 1,26 | | |
| 50 × 20 | 2,0 | 3,0 | 1,28 | 1,63 | 0,17 | 2,5 | 0,54 | 5,72 | 0,60 | 2,29 | 0,41 | 1,87 | 0,60 | | |
| 50 × 20 | 3,0 | 4,0 | 1,84 | 2,34 | 0,17 | 2,5 | 0,59 | 7,71 | 0,82 | 3,08 | 0,58 | 1,82 | 0,59 | | |
| 50 × 25 | 2,0 | 3,0 | 1,44 | 1,83 | 0,19 | 2,5 | 0,73 | 6,88 | 1,12 | 2,75 | 0,63 | 1,94 | 0,78 | | |
| 50 × 25 | 3,0 | 4,0 | 2,07 | 2,64 | 0,19 | 2,5 | 0,78 | 9,37 | 1,56 | 3,75 | 0,91 | 1,88 | 0,77 | | |
| 50 × 30 | 2,0 | 3,0 | 1,60 | 2,03 | 0,21 | 2,5 | 0,93 | 8,03 | 1,86 | 3,21 | 0,90 | 1,99 | 0,96 | | |
| 50 × 30 | 3,0 | 4,0 | 2,31 | 2,94 | 0,21 | 2,5 | 0,98 | 11,02 | 2,61 | 4,41 | 1,29 | 1,94 | 0,94 | | |
| 50 × 35 | 2,0 | 3,0 | 1,75 | 2,23 | 0,23 | 2,5 | 1,13 | 9,18 | 2,85 | 3,67 | 1,20 | 2,03 | 1,13 | | |
| 50 × 35 | 3,0 | 4,0 | 2,57 | 3,28 | 0,23 | 2,5 | 1,18 | 12,89 | 4,06 | 5,16 | 1,75 | 1,98 | 1,11 | | |
| 50 × 35 | 4,0 | 6,0 | 3,25 | 4,14 | 0,23 | 2,5 | 1,26 | 15,37 | 4,99 | 6,15 | 2,22 | 1,93 | 1,10 | | |
| 50 × 40 | 3,0 | 4,0 | 2,78 | 3,54 | 0,25 | 2,5 | 1,41 | 14,34 | 5,82 | 5,74 | 2,25 | 2,01 | 1,28 | | |
| 50 × 40 | 4,0 | 6,0 | 3,56 | 4,53 | 0,25 | 2,5 | 1,47 | 17,51 | 7,28 | 7,01 | 2,88 | 1,97 | 1,27 | | |
| 50 × 50 | 3,0 | 4,0 | 3,25 | 4,14 | 0,29 | 2,5 | 1,86 | 17,66 | 10,78 | 7,06 | 3,43 | 2,07 | 1,61 | | |
| 50 × 50 | 4,0 | 6,0 | 4,19 | 5,34 | 0,28 | 2,5 | 1,93 | 21,74 | 13,56 | 8,70 | 4,41 | 2,02 | 1,59 | | |
| 60 × 30 | 2,0 | 3,0 | 1,75 | 2,23 | 0,23 | 3,0 | 0,85 | 12,28 | 1,99 | 4,09 | 0,93 | 2,34 | 0,94 | | |
| 60 × 30 | 3,0 | 4,0 | 2,54 | 3,24 | 0,23 | 3,0 | 0,90 | 17,03 | 2,80 | 5,68 | 1,34 | 2,29 | 0,93 | | |
| 60 × 40 | 3,0 | 4,0 | 3,00 | 3,83 | 0,27 | 3,0 | 1,31 | 21,89 | 6,27 | 7,30 | 2,33 | 2,39 | 1,28 | | |
| 60 × 40 | 4,0 | 6,0 | 3,88 | 4,94 | 0,26 | 3,0 | 1,37 | 26,97 | 7,87 | 8,99 | 3,00 | 2,34 | 1,26 | | |

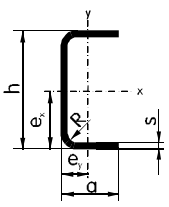
cd tablicy 6.6.

|  | | | PN-73/H-93460.03 | | | | | | | | | | |
|---|------|------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|
| | | | Zakres a i h | | Dopuszcz. odchyłki w klasie wykon. | | | | [mm] | | | | |
| | | | | | zwykłej | | podwyższonej p | | | | | | |
| | | | | | h | a | h | a | | | | | |
| | | | | | | do 40 | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | | | |
| | | | | | | powyżej 40 do 60 | ±1,5 | ±1,5 | ±0,75 | ±1,0 | | | |
| | | | | | | powyżej 60 do 160 | ±2,0 | ±2,5 | ±1,0 | ±1,5 | | | |
| | | | | | | powyżej 160 | ±2,5 | - | ±1,5 | - | | | |
| h × a | s | R _{max} | M | A | A _u | e _x | e _y | I _x | I _y | W _x | W _y | i _x | i _y |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] |
| 70 × 40 | 3,0 | 4,0 | 3,25 | 4,14 | 0,29 | 3,5 | 1,23 | 31,39 | 6,64 | 8,97 | 2,39 | 2,75 | 1,27 |
| 70 × 40 | 4,0 | 6,0 | 4,19 | 5,34 | 0,28 | 3,5 | 1,28 | 38,92 | 8,38 | 11,12 | 3,09 | 2,70 | 1,25 |
| 70 × 40 | 5,0 | 8,0 | 5,06 | 6,45 | 0,27 | 3,5 | 1,34 | 45,11 | 9,90 | 12,89 | 3,73 | 2,64 | 1,24 |
| 70 × 50 | 3,0 | 4,0 | 3,72 | 4,74 | 0,32 | 3,5 | 1,64 | 38,12 | 12,31 | 10,89 | 3,66 | 2,84 | 1,61 |
| 70 × 50 | 4,0 | 6,0 | 4,81 | 6,13 | 0,31 | 3,5 | 1,70 | 47,65 | 15,66 | 13,62 | 4,75 | 2,79 | 1,60 |
| 70 × 50 | 5,0 | 8,0 | 5,84 | 7,45 | 0,30 | 3,5 | 1,77 | 55,75 | 18,64 | 15,93 | 5,77 | 2,74 | 1,58 |
| 80 × 40 | 3,0 | 4,0 | 3,52 | 4,48 | 0,31 | 4,0 | 1,14 | 43,51 | 7,00 | 10,88 | 2,45 | 3,12 | 1,25 |
| 80 × 40 | 4,0 | 6,0 | 4,51 | 5,74 | 0,30 | 4,0 | 1,21 | 53,54 | 8,83 | 13,39 | 3,16 | 3,05 | 1,24 |
| 80 × 40 | 5,0 | 8,0 | 5,46 | 6,95 | 0,29 | 4,0 | 1,27 | 62,42 | 10,47 | 15,60 | 3,83 | 3,00 | 1,23 |
| 80 × 45 | 4,0 | 6,0 | 4,82 | 6,14 | 0,32 | 4,0 | 1,41 | 59,32 | 12,29 | 14,83 | 3,97 | 3,11 | 1,42 |
| 80 × 45 | 5,0 | 8,0 | 5,84 | 7,45 | 0,31 | 4,0 | 1,47 | 69,51 | 14,67 | 17,38 | 4,83 | 3,06 | 1,40 |
| 80 × 45 | 6,0 | 9,0 | 6,80 | 8,67 | 0,30 | 4,0 | 1,53 | 78,05 | 16,75 | 19,51 | 5,63 | 3,00 | 1,39 |
| 80 × 50 | 4,0 | 6,0 | 5,13 | 6,53 | 0,34 | 4,0 | 1,61 | 65,04 | 16,51 | 16,26 | 4,87 | 3,16 | 1,58 |
| 80 × 50 | 5,0 | 8,0 | 6,24 | 7,95 | 0,33 | 4,0 | 1,67 | 76,50 | 19,96 | 19,12 | 5,92 | 3,10 | 1,57 |
| 80 × 50 | 6,0 | 9,0 | 7,31 | 9,31 | 0,32 | 4,0 | 1,73 | 86,77 | 22,64 | 21,69 | 6,92 | 3,05 | 1,56 |
| 80 × 60 | 4,0 | 6,0 | 5,75 | 7,33 | 0,38 | 4,0 | 2,04 | 76,67 | 27,36 | 19,17 | 6,90 | 3,23 | 1,93 |
| 80 × 60 | 5,0 | 8,0 | 7,02 | 8,95 | 0,37 | 4,0 | 2,10 | 90,64 | 32,83 | 22,66 | 8,42 | 3,18 | 1,92 |
| 80 × 60 | 6,0 | 9,0 | 8,25 | 10,51 | 0,36 | 4,0 | 2,16 | 103,24 | 37,87 | 25,81 | 9,86 | 3,13 | 1,90 |
| 80 × 70 | 4,0 | 6,0 | 6,39 | 8,14 | 0,42 | 4,0 | 2,47 | 88,23 | 41,79 | 22,06 | 9,23 | 3,29 | 2,27 |
| 80 × 70 | 5,0 | 8,0 | 7,81 | 9,95 | 0,41 | 4,0 | 2,54 | 104,66 | 50,28 | 26,17 | 11,28 | 3,24 | 2,25 |
| 80 × 70 | 6,0 | 9,0 | 9,20 | 11,71 | 0,40 | 4,0 | 2,60 | 119,70 | 58,26 | 29,92 | 13,25 | 3,20 | 2,23 |
| 90 × 40 | 4,0 | 6,0 | 4,82 | 6,14 | 0,32 | 4,5 | 1,14 | 71,03 | 9,21 | 15,78 | 3,22 | 3,40 | 1,23 |
| 90 × 40 | 5,0 | 8,0 | 5,85 | 7,45 | 0,31 | 4,5 | 1,20 | 83,20 | 10,96 | 18,49 | 3,91 | 3,34 | 1,21 |
| 90 × 50 | 4,0 | 6,0 | 5,45 | 6,94 | 0,36 | 4,5 | 1,53 | 85,83 | 17,25 | 19,07 | 4,97 | 3,52 | 1,58 |
| 90 × 50 | 5,0 | 8,0 | 6,63 | 8,45 | 0,35 | 4,5 | 1,59 | 101,28 | 20,63 | 22,51 | 6,05 | 3,46 | 1,56 |
| 90 × 60 | 4,0 | 6,0 | 6,08 | 7,74 | 0,40 | 4,5 | 1,94 | 100,63 | 28,63 | 22,36 | 7,05 | 3,61 | 1,92 |
| 90 × 60 | 5,0 | 8,0 | 7,42 | 9,45 | 0,39 | 4,5 | 2,00 | 119,36 | 34,42 | 26,53 | 8,61 | 3,55 | 1,91 |
| 90 × 60 | 6,0 | 9,0 | 8,72 | 11,11 | 0,38 | 4,5 | 2,06 | 136,55 | 39,84 | 30,34 | 10,11 | 3,51 | 1,89 |
| 100 × 40 | 3,0 | 4,0 | 3,95 | 5,04 | 0,35 | 5,0 | 1,03 | 72,84 | 7,50 | 14,57 | 2,53 | 3,80 | 1,22 |
| 100 × 40 | 4,0 | 6,0 | 5,13 | 6,54 | 0,34 | 5,0 | 1,08 | 91,58 | 9,55 | 18,32 | 3,28 | 3,74 | 1,21 |
| 100 × 40 | 5,0 | 8,0 | 6,24 | 7,95 | 0,33 | 5,0 | 1,14 | 107,71 | 11,39 | 21,54 | 3,98 | 3,68 | 1,20 |
| 100 × 50 | 3,0 | 4,0 | 4,43 | 5,64 | 0,39 | 5,0 | 1,40 | 86,96 | 13,99 | 17,39 | 3,89 | 3,93 | 1,58 |
| 100 × 50 | 4,0 | 6,0 | 5,75 | 7,33 | 0,38 | 5,0 | 1,46 | 110,01 | 17,95 | 22,00 | 5,07 | 3,87 | 1,56 |
| 100 × 50 | 5,0 | 8,0 | 7,02 | 8,95 | 0,37 | 5,0 | 1,51 | 130,34 | 21,55 | 26,07 | 6,18 | 3,82 | 1,55 |
| 100 × 50 | 6,0 | 9,0 | 8,25 | 10,51 | 0,36 | 5,0 | 1,57 | 148,88 | 24,85 | 29,78 | 7,23 | 3,76 | 1,54 |
| 100 × 60 | 4,0 | 6,0 | 6,38 | 8,13 | 0,42 | 5,0 | 1,85 | 128,45 | 29,80 | 25,69 | 7,19 | 3,97 | 1,91 |
| 100 × 60 | 5,0 | 8,0 | 7,81 | 9,95 | 0,41 | 5,0 | 1,91 | 152,92 | 35,93 | 30,58 | 8,79 | 3,92 | 1,90 |
| 100 × 60 | 6,0 | 9,0 | 9,16 | 11,67 | 0,40 | 5,0 | 1,97 | 174,62 | 41,55 | 34,92 | 10,32 | 3,87 | 1,89 |

cd tablicy 6.6.

|  | | | M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm ³ | | | | | | | | PN-73/H-93460.03 | | | | | |
|---|------|------------------|--|--------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|------------------------------------|---|----------------|---|
| | | | | | | | | | | | Zakres a i h | | Dopuszcz. odchyłki w klasie wykon. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | zwykłej | | podwyższonej p | |
| | | | | | | | | | | | h | a | h | a | h | a |
| [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| do 40 | | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | | | | | | | | | | | |
| powyżej 40 do 60 | | ±1,5 | ±1,5 | ±0,75 | ±1,0 | | | | | | | | | | | |
| powyżej 60 do 160 | | ±2,0 | ±2,5 | ±1,0 | ±1,5 | | | | | | | | | | | |
| powyżej 160 | | ±2,5 | - | ±1,5 | - | | | | | | | | | | | |
| h × a | s | R _{max} | M | A | A _u | e _x | e _y | I _x | I _y | W _x | W _y | i _x | i _y | | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | | | |
| 100 × 70 | 4,0 | 6,0 | 7,02 | 8,94 | 0,46 | 5,0 | 2,27 | 146,91 | 45,57 | 29,38 | 9,64 | 4,05 | 2,26 | | | |
| 100 × 70 | 5,0 | 8,0 | 8,60 | 10,95 | 0,45 | 5,0 | 2,33 | 175,46 | 55,07 | 35,09 | 11,80 | 4,00 | 2,24 | | | |
| 100 × 70 | 6,0 | 9,0 | 10,14 | 12,91 | 0,44 | 5,0 | 2,39 | 201,97 | 64,07 | 40,39 | 13,90 | 3,95 | 2,23 | | | |
| 120 × 50 | 4,0 | 6,0 | 6,38 | 8,13 | 0,42 | 6,0 | 1,33 | 169,58 | 19,10 | 28,26 | 5,21 | 4,57 | 1,53 | | | |
| 120 × 50 | 5,0 | 8,0 | 7,81 | 9,95 | 0,41 | 6,0 | 1,39 | 202,01 | 23,00 | 33,67 | 6,37 | 4,51 | 1,52 | | | |
| 120 × 50 | 6,0 | 9,0 | 9,20 | 11,71 | 0,40 | 6,0 | 1,44 | 232,02 | 26,61 | 38,67 | 7,46 | 4,45 | 1,51 | | | |
| 120 × 60 | 4,0 | 6,0 | 7,01 | 8,93 | 0,46 | 6,0 | 1,71 | 196,50 | 31,81 | 32,75 | 7,41 | 4,69 | 1,89 | | | |
| 120 × 60 | 5,0 | 8,0 | 8,59 | 10,95 | 0,45 | 6,0 | 1,76 | 235,10 | 38,48 | 39,18 | 9,08 | 4,63 | 1,87 | | | |
| 120 × 60 | 6,0 | 9,0 | 10,10 | 12,87 | 0,44 | 6,0 | 1,82 | 269,83 | 44,63 | 44,97 | 10,67 | 4,58 | 1,86 | | | |
| 120 × 70 | 4,0 | 6,0 | 7,65 | 9,74 | 0,50 | 6,0 | 2,10 | 223,48 | 48,73 | 37,25 | 9,95 | 4,79 | 2,24 | | | |
| 120 × 70 | 5,0 | 8,0 | 9,38 | 11,95 | 0,49 | 6,0 | 2,16 | 268,15 | 59,07 | 44,69 | 12,20 | 4,74 | 2,22 | | | |
| 120 × 70 | 6,0 | 9,0 | 11,08 | 14,11 | 0,48 | 6,0 | 2,21 | 310,07 | 68,90 | 51,68 | 14,39 | 4,69 | 2,21 | | | |
| 120 × 80 | 4,0 | 6,0 | 8,27 | 10,54 | 0,54 | 6,0 | 2,51 | 250,40 | 70,35 | 41,73 | 12,81 | 4,87 | 2,58 | | | |
| 120 × 80 | 5,0 | 8,0 | 10,16 | 12,95 | 0,53 | 6,0 | 2,57 | 301,26 | 85,53 | 50,21 | 15,75 | 4,82 | 2,57 | | | |
| 120 × 80 | 6,0 | 9,0 | 12,02 | 15,27 | 0,52 | 6,0 | 2,63 | 347,88 | 99,76 | 57,98 | 18,58 | 4,77 | 2,56 | | | |
| 140 × 50 | 4,0 | 6,0 | 7,02 | 8,94 | 0,46 | 7,0 | 1,23 | 245,52 | 20,03 | 35,07 | 5,32 | 5,24 | 1,50 | | | |
| 140 × 50 | 5,0 | 8,0 | 8,59 | 10,95 | 0,45 | 7,0 | 1,30 | 296,00 | 24,10 | 42,40 | 6,49 | 5,21 | 1,49 | | | |
| 140 × 50 | 6,0 | 9,0 | 10,14 | 12,91 | 0,44 | 7,0 | 1,33 | 338,59 | 28,05 | 48,37 | 7,64 | 5,12 | 1,47 | | | |
| 140 × 60 | 4,0 | 6,0 | 7,63 | 9,73 | 0,50 | 7,0 | 1,58 | 282,43 | 33,49 | 40,35 | 7,58 | 5,39 | 1,85 | | | |
| 140 × 60 | 5,0 | 8,0 | 9,38 | 11,95 | 0,49 | 7,0 | 1,64 | 339,17 | 40,58 | 48,45 | 9,30 | 5,33 | 1,84 | | | |
| 140 × 60 | 6,0 | 9,0 | 11,08 | 14,11 | 0,48 | 7,0 | 1,68 | 392,49 | 47,24 | 56,07 | 10,95 | 5,27 | 1,83 | | | |
| 140 × 70 | 4,0 | 6,0 | 8,27 | 10,54 | 0,54 | 7,0 | 1,96 | 319,52 | 51,41 | 45,65 | 10,19 | 5,51 | 2,21 | | | |
| 140 × 70 | 5,0 | 8,0 | 10,17 | 12,95 | 0,53 | 7,0 | 2,01 | 384,76 | 62,46 | 54,97 | 12,52 | 5,45 | 2,20 | | | |
| 140 × 70 | 6,0 | 9,0 | 12,02 | 15,31 | 0,52 | 7,0 | 2,06 | 446,40 | 72,98 | 63,77 | 14,78 | 5,40 | 2,18 | | | |
| 160 × 60 | 4,0 | 6,0 | 8,27 | 10,54 | 0,53 | 8,0 | 1,48 | 387,96 | 34,89 | 48,49 | 7,72 | 6,07 | 1,82 | | | |
| 160 × 60 | 5,0 | 8,0 | 10,17 | 12,95 | 0,52 | 8,0 | 1,53 | 467,18 | 42,33 | 58,40 | 9,47 | 6,01 | 1,81 | | | |
| 160 × 60 | 6,0 | 9,0 | 12,02 | 15,31 | 0,51 | 8,0 | 1,58 | 542,17 | 49,39 | 67,77 | 11,16 | 5,95 | 1,80 | | | |
| 160 × 65 | 4,0 | 6,0 | 8,59 | 10,94 | 0,56 | 8,0 | 1,65 | 412,30 | 43,68 | 51,54 | 9,01 | 6,14 | 2,00 | | | |
| 160 × 65 | 5,0 | 8,0 | 10,56 | 13,45 | 0,55 | 8,0 | 1,70 | 497,22 | 53,07 | 62,15 | 11,07 | 6,08 | 1,99 | | | |
| 160 × 65 | 6,0 | 9,0 | 12,49 | 15,91 | 0,54 | 8,0 | 1,75 | 577,76 | 62,02 | 72,22 | 13,06 | 6,03 | 1,97 | | | |
| 180 × 50 | 4,0 | 6,0 | 8,27 | 10,54 | 0,54 | 9,0 | 1,08 | 452,52 | 21,50 | 50,28 | 5,48 | 6,55 | 1,43 | | | |
| 180 × 50 | 5,0 | 8,0 | 10,17 | 12,95 | 0,53 | 9,0 | 1,12 | 544,50 | 26,01 | 60,50 | 6,71 | 6,48 | 1,42 | | | |
| 180 × 50 | 6,0 | 9,0 | 12,02 | 15,31 | 0,52 | 9,0 | 1,17 | 631,60 | 30,27 | 70,18 | 7,90 | 6,42 | 1,41 | | | |
| 180 × 60 | 4,0 | 6,0 | 8,90 | 11,34 | 0,58 | 9,0 | 1,39 | 514,48 | 36,12 | 57,17 | 7,83 | 6,74 | 1,78 | | | |
| 180 × 60 | 5,0 | 8,0 | 10,95 | 13,95 | 0,57 | 9,0 | 1,44 | 621,09 | 43,87 | 69,01 | 9,62 | 6,67 | 1,77 | | | |
| 180 × 60 | 6,0 | 9,0 | 12,96 | 16,51 | 0,56 | 9,0 | 1,48 | 722,47 | 51,24 | 80,27 | 11,35 | 6,61 | 1,76 | | | |

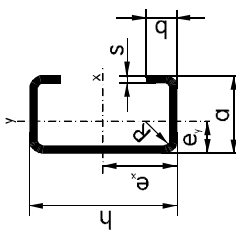
cd tablicy 6.6.

|  <p> M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³ </p> | | | | | | | | | | PN-73/H-93460.03 | | | | | |
|---|------|------------------|-------|--------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|----------------|----------------|---|
| | | | | | | | | | | Zakres a i h | | Dopuszcz. odchyłki w klasie wykon. | | | |
| | | | | | | | | | | | | zwykłej | | podwyższonej p | |
| | | | | | | | | | | h | a | h | a | h | a |
| [mm] | | | | | | | | | | | | | | | |
| do 40 | | ±1,0 | ±1,0 | ±0,5 | ±1,0 | | | | | | | | | | |
| powyżej 40 do 60 | | ±1,5 | ±1,5 | ±0,75 | ±1,0 | | | | | | | | | | |
| powyżej 60 do 160 | | ±2,0 | ±2,5 | ±1,0 | ±1,5 | | | | | | | | | | |
| powyżej 160 | | ±2,5 | - | ±1,5 | - | | | | | | | | | | |
| h × a | s | R _{max} | M | A | A _u | e _x | e _y | I _x | I _y | W _x | W _y | i _x | i _y | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kg] | [cm ²] | [m ² /m] | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ³] | [cm] | [cm] | | |
| 180 × 70 | 4,0 | 6,0 | 9,53 | 12,14 | 0,63 | 9,0 | 1,72 | 576,44 | 55,71 | 64,05 | 10,56 | 6,89 | 2,14 | | |
| 180 × 70 | 5,0 | 8,0 | 11,74 | 14,95 | 0,62 | 9,0 | 1,78 | 697,67 | 67,87 | 77,52 | 12,99 | 6,83 | 2,13 | | |
| 180 × 70 | 6,0 | 9,0 | 13,91 | 17,71 | 0,61 | 9,0 | 1,82 | 813,33 | 79,50 | 90,37 | 15,36 | 6,78 | 2,12 | | |
| 200 × 60 | 4,0 | 6,0 | 9,53 | 12,14 | 0,63 | 10,0 | 1,31 | 663,68 | 37,18 | 66,37 | 7,93 | 7,39 | 1,75 | | |
| 200 × 60 | 5,0 | 8,0 | 11,74 | 14,95 | 0,62 | 10,0 | 1,36 | 802,90 | 45,21 | 80,29 | 9,74 | 7,33 | 1,74 | | |
| 200 × 60 | 6,0 | 9,0 | 13,91 | 17,71 | 0,61 | 10,0 | 1,40 | 935,80 | 52,85 | 93,58 | 11,50 | 7,27 | 1,73 | | |
| 200 × 60 | 7,0 | 11,0 | 15,98 | 20,35 | 0,60 | 10,0 | 1,45 | 1055,30 | 59,96 | 105,53 | 13,18 | 7,20 | 1,72 | | |
| 200 × 70 | 4,0 | 6,0 | 10,16 | 12,94 | 0,67 | 10,0 | 1,63 | 740,52 | 57,47 | 74,05 | 10,70 | 7,57 | 2,11 | | |
| 200 × 70 | 5,0 | 8,0 | 12,52 | 15,95 | 0,66 | 10,0 | 1,68 | 897,98 | 70,08 | 89,80 | 13,17 | 7,50 | 2,10 | | |
| 200 × 70 | 6,0 | 9,0 | 14,81 | 18,87 | 0,65 | 10,0 | 1,73 | 1045,20 | 82,09 | 104,51 | 15,58 | 7,44 | 2,08 | | |
| 200 × 70 | 7,0 | 11,0 | 17,08 | 21,75 | 0,64 | 10,0 | 1,78 | 1185,80 | 93,45 | 118,58 | 17,89 | 7,38 | 2,07 | | |
| 200 × 80 | 4,0 | 6,0 | 10,79 | 13,74 | 0,71 | 10,0 | 1,97 | 817,37 | 83,49 | 81,74 | 13,85 | 7,71 | 2,47 | | |
| 200 × 80 | 5,0 | 8,0 | 13,35 | 16,95 | 0,70 | 10,0 | 2,02 | 992,92 | 102,08 | 99,29 | 17,08 | 7,65 | 2,45 | | |
| 200 × 80 | 6,0 | 9,0 | 15,75 | 20,07 | 0,69 | 10,0 | 2,07 | 1158,10 | 119,76 | 115,81 | 20,21 | 7,60 | 2,44 | | |
| 200 × 80 | 7,0 | 11,0 | 18,18 | 23,15 | 0,68 | 10,0 | 2,12 | 1316,20 | 136,65 | 131,62 | 23,25 | 7,54 | 2,43 | | |
| 262 × 80 | 8,0 | 12,0 | 24,43 | 31,12 | 0,80 | 13,1 | 1,89 | 2831,70 | 166,18 | 216,16 | 27,19 | 9,54 | 2,31 | | |

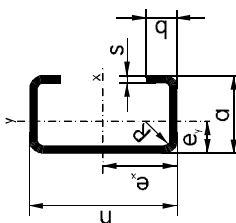
Tablica 6.7. Cewniki półzłamknięte

| PN-87/H-93461.18 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|-------------|--------|---------------|
| I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa 7,85 g/cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | |
| M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi | | | | | | | | | | | | | | | |
| h × a × b [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _y [cm] | i _x [cm ²] | i _y [cm ²] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | Dopuszczalne odchyłki | | Numer normy | | |
| | | | | | | | | | | | h [mm] | a [mm] | | b [mm] | |
| 30×30×10 | 1,5 | 2,0 | 1,15 | 1,47 | 0,20 | 1,35 | 2,12 | 1,79 | 1,41 | 1,09 | 1,20 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 | TWT/P2-142/95 |
| 30×30×10 | 2,0 | 2,0 | 1,49 | 1,89 | 0,20 | 1,35 | 2,62 | 2,21 | 1,75 | 1,34 | 1,18 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 | TWT/P2-142/95 |
| 30×30×10 | 3,0 | 3,0 | 2,21 | 2,81 | 0,20 | 1,35 | 3,32 | 2,73 | 2,21 | 1,65 | 1,13 | +1,0 | +1,0 | -0,5 | TWT/P2-142/95 |
| 34,5×34,5×8 ¹⁾ | 2,0 | 2,0 | 1,64 | 2,08 | 0,22 | 1,73 | 4,09 | 3,04 | 2,37 | 1,51 | 1,40 | ±0,5 | ±0,5 | -0,8 | TWT/P2-142/95 |
| 34,5×34,5×8 ¹⁾ | 2,3 | 2,5 | 1,84 | 2,34 | 0,21 | 1,73 | 4,48 | 3,30 | 2,60 | 1,63 | 1,38 | ±0,5 | ±0,5 | -0,8 | TWT/P2-142/95 |
| 34,5×34,5×8 ¹⁾ | 2,5 | 2,5 | 1,97 | 2,51 | 0,21 | 1,73 | 4,75 | 3,47 | 2,75 | 1,72 | 1,38 | ±0,5 | ±0,5 | -0,8 | TWT/P2-142/95 |
| 34,5×34,5×8 ¹⁾ | 3,0 | 3,0 | 2,27 | 2,89 | 0,20 | 1,73 | 5,28 | 3,79 | 3,06 | 1,87 | 1,35 | ±0,5 | ±0,5 | -0,8 | TWT/P2-142/95 |
| 50×30×15 | 2,0 | 3,0 | 1,94 | 2,47 | 0,25 | 2,50 | 1,27 | 9,01 | 3,24 | 3,60 | 1,91 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,0 | TWT/TKT-98/01 |
| 50×30×15 | 3,0 | 4,0 | 2,73 | 3,48 | 0,24 | 2,50 | 1,27 | 11,90 | 4,17 | 4,76 | 2,41 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,0 | TWT/TKT-98/01 |
| 50×40×15 | 3,0 | 4,0 | 3,20 | 4,08 | 0,28 | 2,50 | 1,73 | 15,22 | 8,57 | 6,09 | 3,77 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 50×40×15 | 4,0 | 6,0 | 3,99 | 5,08 | 0,26 | 2,50 | 1,72 | 17,75 | 9,75 | 7,10 | 4,27 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 50×50×20 | 3,0 | 4,0 | 3,91 | 4,98 | 0,34 | 2,50 | 2,36 | 18,71 | 16,97 | 7,48 | 6,43 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 50×50×20 | 4,0 | 6,0 | 4,93 | 6,28 | 0,34 | 2,50 | 2,35 | 22,23 | 20,91 | 8,89 | 7,56 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×40×15 | 3,0 | 4,0 | 3,43 | 4,38 | 0,30 | 3,00 | 1,62 | 23,62 | 9,26 | 7,87 | 3,99 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×40×15 | 4,0 | 6,0 | 4,30 | 5,48 | 0,28 | 3,00 | 1,61 | 27,92 | 10,61 | 9,31 | 4,43 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×50×20 | 3,0 | 4,0 | 4,14 | 5,28 | 0,36 | 3,00 | 2,23 | 28,98 | 18,36 | 9,66 | 6,63 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×50×20 | 4,0 | 6,0 | 5,24 | 6,68 | 0,34 | 3,00 | 2,22 | 34,83 | 21,75 | 11,61 | 7,84 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×60×25 | 3,0 | 4,0 | 4,85 | 6,18 | 0,42 | 3,00 | 2,86 | 34,03 | 31,50 | 11,34 | 10,04 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×60×25 | 4,0 | 6,0 | 6,18 | 7,88 | 0,40 | 3,00 | 2,86 | 41,35 | 38,08 | 13,78 | 12,12 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×70×25 | 3,0 | 4,0 | 5,32 | 6,78 | 0,46 | 3,00 | 3,35 | 38,91 | 45,78 | 12,97 | 12,55 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |
| 60×70×25 | 4,0 | 6,0 | 6,81 | 8,68 | 0,44 | 3,00 | 3,35 | 47,63 | 55,84 | 15,88 | 15,29 | ±1,5 | ±1,5 | ±1,0 | TWT/DP-197/02 |

cd tablicy 6.7

| PN-87/H-93461.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------|-------------|------------------|
| I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa 7,85 g/cm ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A _u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| h × a × b [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | l _x [cm ⁴] | l _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | l _y [cm] | Dopuszczalne odchyłki [mm] | | Numer normy | |
| | | | | | | | | | | | | | | h | a | b | |
| 70×70×25 | 3,0 | 4,0 | 5,55 | 7,08 | 0,48 | 3,50 | 3,22 | 55,84 | 48,73 | 15,95 | 12,88 | 2,81 | 2,62 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 70×70×25 | 4,0 | 6,0 | 7,13 | 9,08 | 0,46 | 3,50 | 3,21 | 68,86 | 59,63 | 19,67 | 15,73 | 2,75 | 2,56 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×40×15 | 2,5 | 4,0 | 3,42 | 4,36 | 0,36 | 4,00 | 1,45 | 41,40 | 9,33 | 10,35 | 3,66 | 3,12 | 1,48 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | PN-87/H-93461.18 |
| 80×60×25 | 3,0 | 4,0 | 5,32 | 6,78 | 0,46 | 4,00 | 2,62 | 67,40 | 35,52 | 16,85 | 10,51 | 3,15 | 2,29 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×60×25 | 4,0 | 6,0 | 6,81 | 8,68 | 0,44 | 4,00 | 2,61 | 83,06 | 43,22 | 20,76 | 12,76 | 3,09 | 2,23 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×80×25 | 3,0 | 4,0 | 6,26 | 7,98 | 0,54 | 4,00 | 3,57 | 85,20 | 71,02 | 21,30 | 16,02 | 3,27 | 2,98 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×80×25 | 4,0 | 6,0 | 8,07 | 10,28 | 0,52 | 4,00 | 3,56 | 106,18 | 87,71 | 26,55 | 19,74 | 3,21 | 2,92 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×80×25 ²⁾ | 5,0 | 6,5 | 9,81 | 12,50 | 0,51 | 4,00 | 3,55 | 125,29 | 102,76 | 31,32 | 23,09 | 3,17 | 2,87 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 80×80×25 ²⁾ | 6,0 | 8,0 | 11,38 | 14,50 | 0,50 | 4,00 | 3,54 | 140,53 | 114,13 | 35,13 | 25,59 | 3,11 | 2,81 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×50×25 | 5,0 | 6,5 | 8,40 | 10,70 | 0,46 | 5,00 | 1,96 | 144,91 | 34,92 | 28,98 | 11,50 | 3,72 | 1,82 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,0 | TWT/P2-84/95 |
| 100×60×25 | 3,0 | 4,0 | 5,79 | 7,38 | 0,50 | 5,00 | 2,42 | 114,33 | 38,90 | 22,86 | 10,87 | 3,94 | 2,30 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×60×25 | 4,0 | 6,0 | 7,44 | 9,48 | 0,48 | 5,00 | 2,42 | 142,12 | 47,50 | 28,42 | 13,23 | 3,87 | 2,24 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×100×35 | 3,0 | 4,0 | 8,14 | 10,38 | 0,70 | 5,00 | 4,58 | 173,25 | 150,91 | 34,65 | 27,84 | 4,09 | 3,81 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×100×35 | 4,0 | 6,0 | 10,58 | 13,48 | 0,68 | 5,00 | 4,57 | 219,16 | 189,93 | 43,83 | 34,99 | 4,03 | 3,75 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×100×35 ²⁾ | 5,0 | 6,5 | 12,95 | 16,50 | 0,67 | 5,00 | 4,57 | 261,91 | 226,08 | 52,38 | 41,62 | 3,98 | 3,70 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 100×100×35 ²⁾ | 6,0 | 8,0 | 15,15 | 19,30 | 0,66 | 5,00 | 4,56 | 298,37 | 256,20 | 59,67 | 47,11 | 3,93 | 3,64 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 120×40×15 | 3,0 | 5,0 | 4,97 | 6,33 | 0,44 | 6,00 | 1,19 | 126,15 | 12,17 | 21,02 | 4,34 | 4,51 | 1,40 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | PN-87/H-93461.18 |
| 120×60×25 | 3,0 | 4,0 | 6,26 | 7,98 | 0,54 | 6,00 | 2,25 | 176,00 | 41,76 | 29,33 | 11,14 | 4,70 | 2,29 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 120×60×25 | 4,0 | 6,0 | 8,07 | 10,28 | 0,52 | 6,00 | 2,24 | 220,14 | 51,11 | 36,69 | 13,58 | 4,63 | 2,23 | ±1,0 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 120×120×46,5 ²⁾ | 5,0 | 6,5 | 16,21 | 20,65 | 0,88 | 6,00 | 5,62 | 472,83 | 426,07 | 78,81 | 66,82 | 4,79 | 4,54 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |
| 120×120×46,5 ²⁾ | 6,0 | 8,0 | 19,06 | 24,28 | 0,87 | 6,00 | 5,62 | 543,91 | 488,70 | 90,65 | 76,60 | 4,73 | 4,49 | ±1,5 | ±1,0 | ±1,5 | TWT/DP-197/02 |

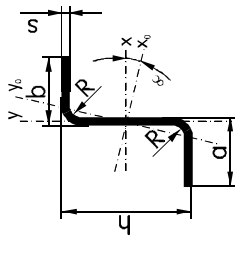
cd tablicy 6.7

| PN-87/H-93461.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|---|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|---|---|------------------------------|--------------------------------|--|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|  | | | M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi | | | | | | I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa 7,85 g/cm³ | | | przekroju Numer normy | | | | | |
| | | | h × a × b [mm] | s [mm] | R_{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | e_x [cm] | e_y [cm] | k [cm ⁴] | l_y [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_y [cm ³] | i_x [cm] | i_y [cm] | Dopuszczalne odchyłki |
| | | | | | | | | | | | | | | h [mm] | a [mm] | b [mm] | |
| 160×60×20 | 4,0 | 8,0 | 8,92 | 11,37 | 0,60 | 8,00 | 1,82 | 418,84 | 49,68 | 52,38 | 11,88 | 6,07 | 2,09 | ±3,0 | ±2,0 | ±2,0 | TWT/P2-33/95 |
| 200×60×25 | 3,0 | 4,0 | 8,14 | 10,38 | 0,70 | 10,00 | 1,76 | 594,21 | 49,91 | 59,42 | 11,78 | 7,57 | 2,19 | ±4,0 | ±2,0 | ±2,0 | TWT/P2-33/95 |
| 200×60×25 | 4,0 | 6,0 | 10,58 | 13,48 | 0,68 | 10,00 | 1,75 | 753,81 | 61,28 | 75,38 | 14,43 | 7,48 | 2,13 | ±4,0 | ±2,0 | ±2,0 | TWT/P2-33/95 |
| 220×40×15 | 4,0 | 8,0 | 9,40 | 12,00 | 0,62 | 11,00 | 0,84 | 686,10 | 16,00 | 62,40 | 5,10 | 7,63 | 1,16 | ±4,0 | ±2,0 | ±2,0 | TWT/P2-33/95 |
| 280×40×15 | 4,0 | 8,0 | 11,30 | 14,39 | 0,75 | 14,00 | 0,73 | 1277,60 | 16,76 | 91,25 | 5,13 | 9,49 | 1,09 | ±4,0 | ±2,0 | ±2,0 | TWT/P2-33/95 |

1) Po uzgodnieniu możliwe jest wykonanie wymiaru **h** w zakresie 34,5÷50 mm i wymiaru **b** w zakresie 34,5÷40 mm

2) Po uzgodnieniu możliwe jest wykonanie wymiarów **h** i **a** w zakresie 80÷120 mm i wymiaru **b** w zakresie 20÷46,5 mm

Tablica 6.8. Zetowniki

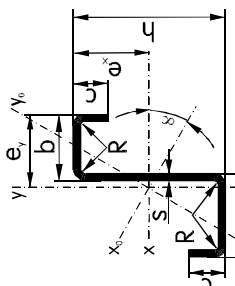


| PN-73/H-93460.07 | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------|------|-------|----------------|---|------|------|--|--|--|
| Dopuszczalne odchyłki w kłásie wykonania | | | | | | | | | | | | |
| Zakres a, b i h | | | zwykłej | | | podwyższonej p | | | [mm] | | | |
| | | | h | a, b | h | a, b | h | a, b | | | | |
| do 50 | | | ±1,5 | ±1,5 | ±0,75 | | | | | | | |
| powyżej 50 do 80 | | | ±2,0 | ±2,0 | ±1,0 | | | | | | | |
| powyżej 80 do 160 | | | ±2,5 | ±3,0 | ±2,0 | | | | | | | |
| powyżej 160 | | | ±3,0 | ±4,0 | ±2,0 | | | | | | | |

| h x a x b [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A ₀ [m ² /m] | α [°] | k _x [cm ⁴] | l _y [cm] | k _{yo} [cm ⁴] | l _{yo} [cm ²] | W _k [cm ³] | W _y [cm ³] | W _{wo} [cm ³] | W _{yo} [cm ³] | k _x [cm] | l _y [cm] | k _{yo} [cm] | l _{yo} [cm] |
|----------------|--------|-----------------------|--------|----------------------|------------------------------------|--------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 50 x 55 x 45 | 4,0 | 6,0 | 4,19 | 5,33 | 0,27 | 50°30' | 21,60 | 29,78 | 47,17 | 4,21 | 8,08 | 6,03 | 8,91 | 2,41 | 2,01 | 2,36 | 2,97 | 0,89 |
| 80 x 60 x 60 | 4,0 | 6,0 | 5,68 | 7,23 | 0,36 | 38°14' | 76,67 | 52,07 | 116,96 | 11,77 | 19,17 | 8,98 | 17,38 | 5,06 | 3,23 | 2,66 | 3,99 | 1,27 |
| 80 x 60 x 60 | 5,0 | 8,0 | 7,03 | 8,95 | 0,36 | 38°49' | 90,64 | 63,45 | 140,52 | 13,56 | 22,66 | 11,03 | 20,91 | 5,83 | 3,18 | 2,66 | 3,96 | 1,23 |
| 120 x 60 x 60 | 4,0 | 6,0 | 7,05 | 8,93 | 0,45 | 23°37' | 195,50 | 52,09 | 230,63 | 17,96 | 32,75 | 8,98 | 29,49 | 5,85 | 4,69 | 2,41 | 5,08 | 1,42 |
| 120 x 60 x 60 | 5,0 | 8,0 | 8,60 | 10,95 | 0,45 | 33°33' | 301,26 | 155,28 | 415,80 | 40,75 | 50,21 | 20,04 | 44,79 | 11,92 | 4,82 | 3,46 | 5,67 | 1,72 |

M = masa 1 metra
A = pole powierzchni przekroju poprzecznego
A₀ = pole powierzchni zewnętrznej
I = moment bezwładności
W = wskaźnik wytrzymałości przekroju
i = promień bezwładności
Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

Tablica 6.9. Kształtowniki zetowe

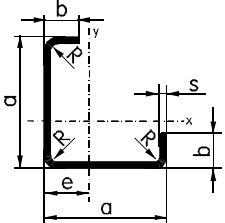


| PN-78/H-93461.20 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dopuszczalne odchyłki | | | | | | | | | | | | | | |
| h x a x b x c | | | h | | | a | | | b | | | c | | |
| | | | h | a | b | h | a | b | h | a | b | h | a | b |
| 240×96×84×25 | | | ±2,5 | ±2,0 | ±2,0 | | | | | | | | | |
| 300×88×72×25 | | | ±3,0 | ±3,0 | ±2,0 | | | | | | | | | |

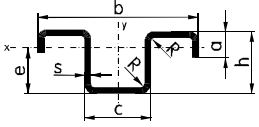
| h x a x b x c [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A ₀ [m ² /m] | e [cm] | α [°] | k _x [cm ⁴] | l _y [cm] | k _{yo} [cm ⁴] | l _{yo} [cm ²] | W _k [cm ³] | W _y [cm ³] | W _{wo} [cm ³] | W _{yo} [cm ³] | k _x [cm] | l _y [cm] | k _{yo} [cm] | l _{yo} [cm] |
|--------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------|------------------------------------|--------|--------|-----------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 240×96×84×25 | 3,0 | 6,0 | 10,44 | 13,29 | 0,89 | 12,35 | 19°22' | 116,3 | 22,3 | 129,5 | 90,0 | 95,02 | 24,98 | 91,25 | 16,10 | 9,35 | 4,09 | 9,87 | 2,60 |
| 300×88×72×25 | 4,0 | 8,0 | 14,90 | 18,97 | 0,95 | 15,35 | 12°11' | 236,1 | 200 | 246,6 | 97,5 | 153,70 | 25,46 | 149,89 | 17,53 | 11,16 | 3,25 | 11,40 | 2,27 |

M = masa 1 metra
A = pole powierzchni przekroju poprzecznego
A₀ = pole powierzchni zewnętrznej
e = odległość od osi
I = moment bezwładności
W = wskaźnik wytrzymałości przekroju
i = promień bezwładności
Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³

Tablica 6.10. Kształtowniki kątowe

|  | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | | | <p>PN-78/H-93461.21</p> <p>l = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | |
|---|-----|------|-------|--|------|------|---------|-------|------|--|---|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
| 60 × 18 | 2,5 | 4,0 | 2,75 | 3,50 | 0,28 | 1,97 | 15,81 | 3,93 | 2,12 | | | | |
| 70 × 25 | 3,0 | 4,0 | 4,05 | 5,15 | 0,34 | 2,41 | 32,49 | 7,08 | 2,51 | | | | |
| 90 × 30 | 4,0 | 6,0 | 6,90 | 8,75 | 0,43 | 3,05 | 87,87 | 14,77 | 3,20 | | | | |
| 100 × 40 | 4,0 | 6,0 | 8,01 | 10,20 | 0,51 | 3,55 | 134,30 | 20,85 | 3,63 | | | | |
| 120 × 40 | 5,0 | 8,0 | 11,40 | 14,50 | 0,58 | 4,06 | 264,98 | 33,38 | 4,28 | | | | |
| 150 × 40 | 5,0 | 8,0 | 13,80 | 17,50 | 0,70 | 4,80 | 493,72 | 48,41 | 5,32 | | | | |
| 170 × 50 | 5,0 | 8,0 | 16,10 | 20,50 | 0,82 | 5,55 | 764,97 | 66,84 | 6,12 | | | | |
| 180 × 50 | 6,0 | 10,0 | 20,10 | 25,60 | 0,84 | 5,81 | 1038,66 | 85,23 | 6,41 | | | | |

Tablica 6.11. Kształtownik korytkowy

|  | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi l = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | <p>PN-78/H-93461.19</p> <p>Dopuszczalne odchyłki</p> <p>b × c × h × a</p> <p>[mm]</p> | | | | |
|---|------|------|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 × 60 × 35 × 20 ¹⁾ | ±1,5 | ±1,0 | ±1,0 | ±2,0 | | | | | | | | | | | |
| 114 × 60 × 35 × 20 | ±2,0 | ±2,0 | ±2,0 | ±2,0 | | | | | | | | | | | |
| 120 × 66 × 50 × 20 ¹⁾ | ±2,0 | ±1,5 | ±1,5 | ±2,0 | | | | | | | | | | | |

| b × c × h × a [mm] | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
|--------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------|------------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| 100 × 60 × 35 × 20 | 2,5 | 3,0 | 3,64 | 4,63 | 0,37 | 1,69 | 7,60 | 50,12 | 4,21 | 10,02 | 1,28 | 3,29 |
| 114 × 60 × 35 × 20 | 5,0 | 8,0 | 6,78 | 8,64 | 0,34 | 1,77 | 12,22 | 107,93 | 6,86 | 18,93 | 1,17 | 3,49 |
| 120 × 66 × 50 × 20 | 3,0 | 4,0 | 5,41 | 6,89 | 0,46 | 2,57 | 24,05 | 96,13 | 9,34 | 16,02 | 1,87 | 3,73 |

¹⁾Tolerancje według TWT/DP-46/02 (Tymczasowe Warunki Techniczne „**Stalprodukt**” S.A.)

Tablica 6.12. Kształtownik kapeluszkowy

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-----------|-------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---|---|---|------|--|--|--|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | <p>PN-87/H-93461.14</p> <p>$b \times h \times c \times a$</p> <p>Dopuszczalne odchyłki</p> <table border="1"> <tr> <td>b</td> <td>h</td> <td>c</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td colspan="4">[mm]</td> </tr> <tr> <td>$54 \times 8 \times 36 \times 10,5^1$</td> <td>$\pm 1,0$</td> <td>$\pm 1,0$</td> <td>$\pm 1,0$</td> <td>$\pm 1,0$</td> </tr> <tr> <td>$65 \times 25 \times 40 \times 15^2$</td> <td>$\pm 2,0$</td> <td>$\pm 1,0$</td> <td>$\pm 1,0$</td> <td>$\pm 1,5$</td> </tr> <tr> <td>$105 \times 60 \times 60 \times 25$</td> <td>$\pm 3,0$</td> <td>$\pm 0,8$</td> <td>$\pm 2,0$</td> <td>$\pm 2,0$</td> </tr> <tr> <td>$180 \times 60 \times 80 \times 54$</td> <td>$\pm 4,0$</td> <td>$\pm 3,0$</td> <td>$\pm 3,0$</td> <td>$\pm 3,0$</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | b | h | c | a | [mm] | | | | $54 \times 8 \times 36 \times 10,5^1$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $65 \times 25 \times 40 \times 15^2$ | $\pm 2,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,5$ | $105 \times 60 \times 60 \times 25$ | $\pm 3,0$ | $\pm 0,8$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | $180 \times 60 \times 80 \times 54$ | $\pm 4,0$ | $\pm 3,0$ | $\pm 3,0$ | $\pm 3,0$ |
| | b | h | c | a | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $54 \times 8 \times 36 \times 10,5^1$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $65 \times 25 \times 40 \times 15^2$ | $\pm 2,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,5$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $105 \times 60 \times 60 \times 25$ | $\pm 3,0$ | $\pm 0,8$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $180 \times 60 \times 80 \times 54$ | $\pm 4,0$ | $\pm 3,0$ | $\pm 3,0$ | $\pm 3,0$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $b \times h \times c \times a$ [mm] | s [mm] | R_{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | e [cm] | I_x [cm ⁴] | I_y [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_y [cm ³] | i_x [cm] | i_y [cm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $54 \times 8 \times 36 \times 10,5$ | 1,5 | 2,0 | 0,72 | 0,91 | 0,01 | 0,48 | 0,08 | 2,28 | 0,16 | 0,84 | 0,29 | 1,58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $65 \times 25 \times 40 \times 15$ | 2,5 | 4,0 | 1,94 | 2,48 | 0,02 | 1,36 | 2,14 | 8,72 | 1,57 | 2,68 | 0,93 | 1,88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $65 \times 25 \times 40 \times 15$ | 3,0 | 4,0 | 2,91 | 2,31 | 0,02 | 1,35 | 2,41 | 10,14 | 1,79 | 3,12 | 0,91 | 1,87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $105 \times 60 \times 60 \times 25$ | 2,5 | 4,0 | 4,10 | 5,23 | 0,042 | 3,14 | 27,22 | 45,63 | 8,67 | 8,69 | 2,28 | 2,95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $180 \times 60 \times 80 \times 54$ | 4,0 | 10,0 | 8,46 | 10,78 | 0,054 | 2,71 | 59,65 | 246,18 | 18,12 | 27,35 | 2,35 | 4,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹ Tolerancje według TWT/P2-36/96 (Tymczasowe Warunki Techniczne „Stalprodukt” S.A.) ² Tolerancje według TWT/DP-32/02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablica 6.13. Kształtownik teowy

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-------------------|-----------|-------------------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | <p>PN-87/H-93461.30</p> <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | | | |
| | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | | | | | | | |
| Wymiary [mm] | s [mm] | R_{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | e [cm] | I_x [cm ⁴] | I_y [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_y [cm ³] | i_x [cm] | i_y [cm] |
| 35 × 30 | 2,5 | 4,0 | 1,59 | 2,03 | 0,016 | 1,16 | 2,04 | 1,07 | 1,11 | 0,61 | 1,0 | 0,73 |

Tablica 6.14. Kształtowniki ościeżnicowe

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-----------|-------------------|-----------|-------------------------|------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | <p>PN-76/H-93461.06-08</p> <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | | | | | | | | | |
| Oznaczenie | a [mm] | s [mm] | R_{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A_u [m ² /m] | e_x [cm] | e_y [cm] | I_x [cm ⁴] | I_y [cm ⁴] | W_x [cm ³] | W_y [cm ³] | i_x [cm] | i_y [cm] |
| FD1 | 100 | 1,5 | 3,0 | 2,33 | 2,97 | 0,04 | 1,90 | 5,00 | 6,98 | 40,45 | 2,25 | 8,09 | 1,53 | 3,69 |
| FD1 | 100 | 1,2 | 3,0 | 1,86 | 2,38 | 0,04 | 1,92 | 5,00 | 5,66 | 32,49 | 1,84 | 6,50 | 1,54 | 3,70 |
| FD3 | 70 | 1,5 | 3,0 | 2,01 | 2,56 | 0,03 | 2,20 | 3,50 | 7,14 | 17,24 | 3,24 | 5,03 | 1,67 | 2,60 |
| FD8 | 150 | 1,5 | 3,0 | 2,92 | 3,72 | 0,05 | 1,53 | 7,50 | 8,98 | 110,18 | 2,59 | 14,69 | 1,55 | 5,45 |

Tablica 6.15. Kształtownik ościeżnicowy

| | | PN-76/H-93461.09 | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---|--------|----------------------|------------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego Au = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | |
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| FD5 | 1,5 | 3,0 | 1,88 | 2,40 | 0,03 | 2,43 | 3,86 | 7,84 | 7,43 | 2,26 | 1,93 | 1,82 | 1,76 |

Tablica 6.16. Kształtownik ościeżnicowy

| | | PN-76/H-93461.10 | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---|--------|----------------------|------------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego Au = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | |
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| FD6 | 1,5 | 3,0 | 1,50 | 1,91 | 0,025 | 1,16 | 3,94 | 1,58 | 5,65 | 0,81 | 1,43 | 0,91 | 1,72 |

Tablica 6.17. Kształtownik ościeżnicowy

| | | PN-76/H-93461.11 | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|---|--------|----------------------|------------------------------------|---------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego Au = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | | <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | | |
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| FD7 | 1,5 | 3,0 | 1,78 | 2,27 | 0,022 | 1,70 | 2,20 | 5,21 | 8,61 | 3,06 | 3,92 | 1,52 | 1,95 |

Tablica 6.18. Kształtownik ościeżnicowy

| | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | <p>PN-76/H-93461.12</p> <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | |
|------------|--------|-----------------------|--------|--|------------------------------------|---------------------|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| FD9 | 1,5 | 3,0 | 1,65 | 2,11 | 0,028 | 2,25 | 2,39 | 4,81 | 5,43 | 1,84 | 2,39 | 1,51 | 1,60 |

Tablica 6.19. Kształtownik na pale szalunkowe

| | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | <p>PN-76/H-93461.02</p> <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | |
|------------|--------|-----------------------|--------|--|------------------------------------|---------------------|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| KS 3,25 | 3,25 | 7,0 | 7,75 | 9,87 | 0,60 | 2,05 | 9,89 | 28 | 351 | 14 | 30 | 1,74 | 6,090 |

Tablica 6.20. Kształtownik na pale szalunkowe

| | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego A_u = pole powierzchni zewnętrznej e = odległość od osi</p> | | | | <p>PN-78/H-93461.23</p> <p>I = moment bezwładności W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | | | |
|------------|--------|-----------------------|--------|--|------------------------------------|---------------------|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | A _u [m ² /m] | e _x [cm] | e _y [cm] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _x [cm ³] | W _y [cm ³] | i _x [cm] | i _y [cm] |
| KS 7 | 7,0 | 11,0 | 26,5 | 33,71 | 0,93 | 2,61 | 17,29 | 190,63 | 3365,27 | 50,12 | 199,41 | 2,38 | 9,99 |

Tablica 6.21. Kształtownik na grodzie

| | | | | <p>M = masa 1 metra A = pole powierzchni przekroju poprzecznego I = moment bezwładności</p> | | | | <p>PN-76/H-93461.03</p> <p>W = wskaźnik wytrzymałości przekroju i = promień bezwładności</p> <p>Gęstość obliczeniowa = 7,85 g/cm³</p> | | | |
|------------|--------|-----------------------|--------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--|--|--|--|
| Oznaczenie | s [mm] | R _{max} [mm] | M [kg] | A [cm ²] | I _x [cm ⁴] | W _x [cm ³] | i _x [cm] | | | | |
| GZ 4 | 4,0 | 8,0 | 14,9 | 19 | 225,7 | 43,7 | 850 | | | | |

6.6. Kształtowniki na zamówienie

W kształtownikach produkowanych na zamówienie zamawiający może określić kształt, wymiary przekroju poprzecznego kształtownika, jego długość oraz gatunek stali. Kształtowniki produkowane na zamówienie dają możliwość wyboru optymalnego rozwiązania.

Asortyment materiałów kształtowników na zamówienie jest bardzo szeroki. Jako materiał wyjściowy służą wszelkie walcowane na gorąco, na zimno lub cynkowane gatunki stali stosowane do produkcji blach w kręgach. Najczęściej stosowane gatunki stali to St2SX, St3SX, St3SY, St3S według PN-88/H-84020 oraz 18G2A, 18G2ACu według PN-86/H-84018.

Prawie wszystkie kształtowniki odbiegające wymiarami od kształtowników standardowych, ale posiadające kształt typowych kształtowników (kątowniki, ceowniki, ceowniki półzamknięte i zetowniki), mogą być produkowane przy pomocy typowych narzędzi, ewentualnie z pewnymi ich zmianami. W tabelicy 6.22 pokazane są przykłady specjalnych kształtowników, które są produkowane na żądanie zamawiającego. W celu znalezienia najbardziej korzystnego wariantu, zaleca się dokonanie wyboru najlepszego, możliwego kształtu we współpracy z producentem kształtowników.

Tolerancje wymiarów kształtowników na zamówienie uzgadnia się przy zamawianiu.

Tabela 6.22. Przykłady kształtowników na zamówienie

