INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc

# KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**GÓRALMET Sp. z o.o.**
**ul. Krakowska 68, 32-860 Czchów**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

## Nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
**28 września 2031 r.**

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej
*dr inż. Robert Geryło*

Warszawa, 28 września 2026 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 zawiera 15 stron, w tym 2 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2021/1923 wydanie 1. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa
tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET, produkowane w Chinach, przez GÓRALMET Sp. z o.o., ul. Krakowska 68, 32-860 Czchów.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące typy wyrobów:

- nakrętki napinające rurowe GM SR-K z gwintem M5 ÷ M42, wg rys. A1 (nazwa handlowa: korpus śruby rzymskiej GM SR-K),
- nakrętki napinające otwarte GM SO-K z gwintem M5 ÷ M42, wg rys. A2 (nazwa handlowa: korpus śruby rzymskiej GM SO-K),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SR-PP z nakrętką rurową i dwoma prętami gwintowanymi prostymi, z gwintem M5 ÷ M42, wg rys. A3 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SR-PP),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SR-SS z nakrętką rurową i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi hakiem widełkowym, z gwintem M6 ÷ M24, wg rys. A4 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SR-SS),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SO-PP z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, z gwintem M5 ÷ M42, wg rys. A5 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SO-PP),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SO-OO z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi hakiem oczkowym, z gwintem M5 ÷ M36, wg rys. A6 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SO-OO),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SO-HH z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi hakiem otwartym, z gwintem M5 ÷ M36, wg rys. A7 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SO-HH),
- łączniki śrubowe dwustronne GM SO-HO z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, z których jeden jest zakończony hakiem oczkowym, a drugi hakiem otwartym, z gwintem M5 ÷ M36, wg rys. A8 (nazwa handlowa: śruba rzymska GM SO-HO).

Nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET są wykonane ze stali niestopowej, konstrukcyjnej, o wytrzymałości na rozciąganie nie niższej niż 370 MPa i granicy plastyczności nie niższej niż 235 MPa.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są pokryte elektrolityczną powłoką cynkową wg normy PN-EN ISO 4042:2022 lub PN-EN ISO 2081:2018, o grubości nie mniejszej niż 5 µm.

Kształt i wymiary nakrętek napinających i łączników śrubowych dwustronnych GÓRALMET podano w Załączniku A. Odchyłki wymiarów gwintów odpowiadają klasie średniodokładnej wg normy PN-ISO 965-2:2001. Odchyłki pozostałych wymiarów nietolerowanych odpowiadają klasie tolerancji *c* wg normy PN-EN 22768-1:1999.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET są przeznaczone do wykonywania ściągów elementów konstrukcji metalowych i drewnianych w obiektach budowlanych.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET, powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 14713-1:2017.

Przy projektowaniu połączeń, w celu wyznaczenia ich nośności obliczeniowych, nośności charakterystyczne przy działaniu siły rozciągającej nakrętek napinających i łączników śrubowych dwustronnych, należy podzielić przez współczynnik bezpieczeństwa, o wartości nie mniejszej niż 1,25.

Przy projektowaniu złączy konstrukcyjnych elementów drewnianych więźby dachowej z użyciem łączników śrubowych i nakrętek napinających, objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną, należy uwzględnić wymagania określone w normie PN-EN 1995-1-1:2010 (Eurokod 5).

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu budowlanego, z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

## 3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

### 3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

**3.1.1. Nośności charakterystyczne przy działaniu siły rozciągającej.** Nośności charakterystyczne nakrętek napinających i łączników śrubowych dwustronnych przy działaniu siły rozciągającej podano w Załączniku B.

**3.1.2. Trwałość łączników.** Elektrolityczna powłoka cynkowa, o grubości nie mniejszej niż 5 µm zapewnia trwałość łączników zakresie wynikającym z p. 2.

### 3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

**3.2.1. Nośności charakterystyczne przy działaniu siły rozciągającej.** Sprawdzenie nośności charakterystycznych łączników przy działaniu siły rozciągającej należy przeprowadzić na co najmniej sześciu próbkach. Badane wyroby mocuje się w szczękach maszyny wytrzymałościowej przy pomocy odpowiedniego oprzyrządowania. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia.

**3.2.2. Trwałość łączników.** Badanie grubości powłoki cynkowej wykonuje się wg normy PN-EN ISO 2178:2016 lub PN-EN ISO 3497:2004.

## 4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyroby budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

## 5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

### 5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

### 5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

### 5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

### 5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

| Zakres badań kontrolnych | Częstotliwość |
|---|---|
| Kształt i wymiary | Dla każdej partii wyrobów [1)] |
| Grubość powłoki cynkowej | Dla każdej partii wyrobów [1)] |
| Nośność charakterystyczna przy działaniu siły rozciągającej | Raz na 5 lat |
| [1)] Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji | |

## 6. POUCZENIE

**6.1.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2021/1923 wydanie 1.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk nakrętek napinających i łączników śrubowych dwustronnych GÓRALMET, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.4.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1923 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

**6.5.** ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.6.** Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**6.7.** Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

## 7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

### 7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1) Raporty z badań odbiorczych nr: N-4-2025-1B, N-4-2025-2B, N-3-A-2025-3B, N-1-2025-4B, N-3-A-2025-4B, N-5-B-2025-1B, N-3-A-2025-6B i N-5-B-2025-2B, Góralmet Sp. z o.o., Czchów
2) Protokół z badań okresowych łączników śrubowych dwustronnych Góralmet nr OKR/2026, Góralmet Sp. z o.o., Czchów
3) Opinia techniczna nr NZK.411.538.2026 04640.02.DS dotycząca badań łączników GÓRALMET przeprowadzonych w Laboratorium Zakładowym, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
4) Raport z badań nr LZK00-01111/21/Z00NZK. Łączniki śrubowe dwustronne, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
5) Protokół z badań okresowych łączników śrubowych dwustronnych GÓRALMET nr OKR/2019, GÓRALMET Sp. z o.o., Czchów
6) Opinia Techniczna nr 02097/16/Z00NZK dotycząca badań łączników GÓRALMET przeprowadzonych w Laboratorium Zakładowym, Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice

7) Protokół badań okresowych łączników śrubowych dwustronnych GÓRALMET nr OKR/2016, Przedsiębiorstwo „GÓRALMET" M. i J. Góral Import Export Sp. J., Czchów
8) Opinia techniczna OWN-OT-021/2012 dotycząca łączników dwustronnych śrubowych GÓRALMET do konstrukcji metalowych i drewnianych, Zakład Okuć i Ślusarki Budowlanej, ITB Oddział Wielkopolski, Poznań
9) Raport z badań nr LOW01-1145/12/Z00OWN. Łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET, Laboratorium Okuć i Ślusarki Budowlanej, ITB Oddział Wielkopolski, Poznań

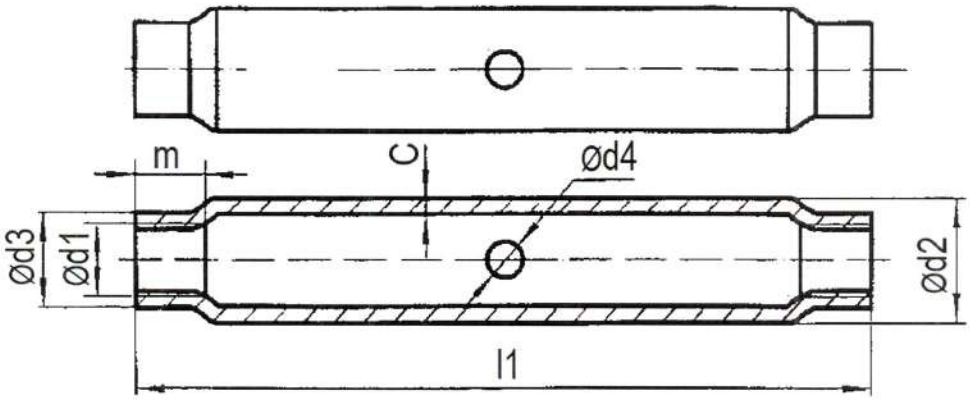
### 7.2. Normy i dokumenty związane

| | |
|---|---|
| PN-EN 1995-1-1:2010 | *Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków* |
| PN-EN 22768-1:1999 | *Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji* |
| PN-EN ISO 2178:2016 | *Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna* |
| PN-EN ISO 3497:2004 | *Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej* |
| PN-EN ISO 4042:2022 | *Części złączne. Powłoki elektrolityczne* |
| PN-EN ISO 9223:2012 | *Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena* |
| PN-EN ISO 14713-1:2017 | *Powłoki cynkowe. Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali. Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej* |
| PN-ISO 965-2:2001 | *Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia. Tolerancje. Część 2: Wymiary graniczne gwintów zewnętrznych i wewnętrznych ogólnego przeznaczenia. Klasa średniodokładna* |
| ITB-KOT-2021/1923 wydanie 1 | *Nakrętki napinające i łączniki śrubowe dwustronne GÓRALMET* |

## ZAŁĄCZNIKI

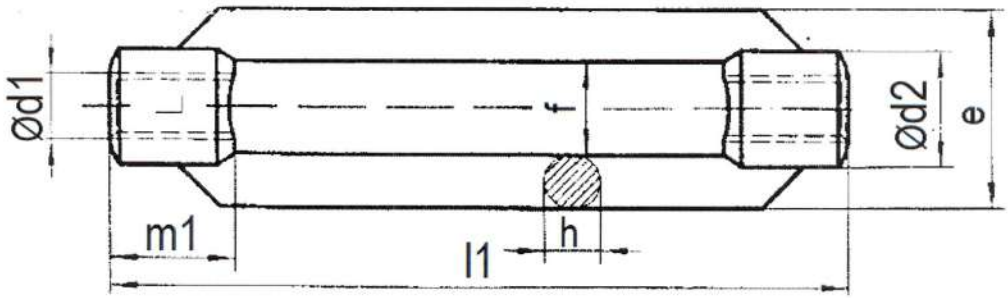
**Załącznik A.** Kształt i wymiary ..... 9
**Załącznik B.** Nośności charakterystyczne przy działaniu siły rozciągającej ..... 13

**Załącznik A.**



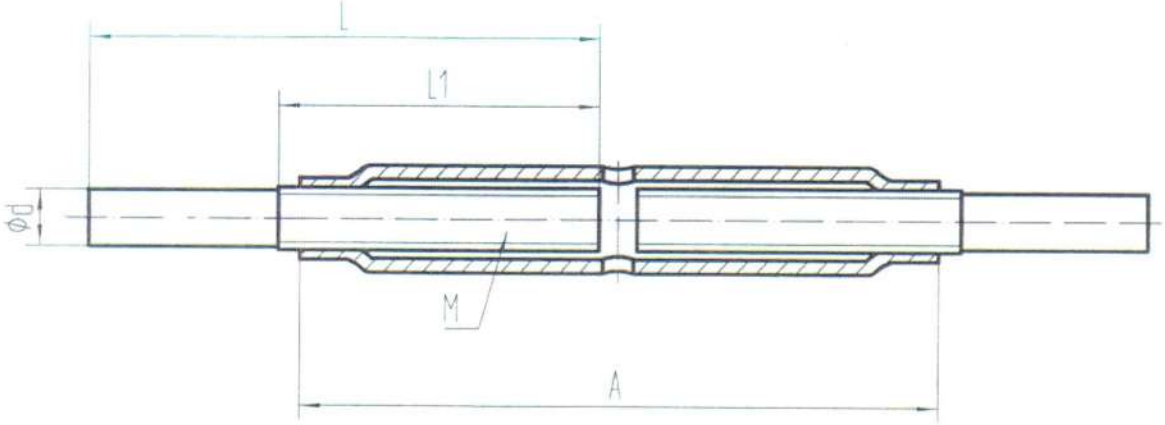

| Gwint Ød1 | l1, mm | Ød2, mm | Ød3min, mm | Ød4, mm | cmin, mm | mmin, mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M5 | 72 ± 2 | 14,5 ± 0,3 | 10,0 | 6,5 ± 0,3 | 2,9 | 6,0 |
| M6 | 110 ± 2 | 14,7 ± 0,3 | 11,0 | 6,5 ± 0,3 | 2,9 | 7,5 |
| M8 | 110 ± 2 | 17,2 ± 0,3 | 12,8 | 8,6 ± 0,3 | 3,5 | 10,0 |
| M10 | 125 ± 2 | 21,3 ± 0,3 | 15,8 | 8,4 ± 0,3 | 3,6 | 12,0 |
| M12 | 125 ± 3 | 25,2 ± 0,7 | 17,5 | 10,4 ± 0,3 | 3,6 | 15,0 |
| M16 | 168 ± 3 | 29,9 ± 0,7 | 22,0 | 11,2 ± 0,6 | 4,3 | 20,0 |
| M20 | 200 ± 3 | 33,8 ± 0,7 | 27,0 | 12,3 ± 0,6 | 4,9 | 24,0 |
| M22 | 220 ± 3 | 36,1 ± 0,7 | 28,5 | 12,5 ± 0,6 | 5,0 | 26,5 |
| M24 | 253 ± 5 | 42,6 ± 0,7 | 30,5 | 12,5 ± 0,6 | 5,2 | 29,0 |
| M27 | 253 ± 5 | 42,0 ± 0,7 | 32,0 | 14,1 ± 0,6 | 5,2 | 32,0 |
| M30 | 253 ± 5 | 51,1 ± 0,7 | 38,0 | 16,5 ± 0,6 | 6,0 | 36,0 |
| M36 | 289 ± 7 | 64,0 ± 0,7 | 47,5 | 16,5 ± 0,6 | 7,7 | 43,0 |
| M42 | 330 ± 7 | 70,0 ± 0,7 | 54,0 | 20,5 ± 0,6 | 8,8 | 51,0 |

**Rys. A1.** Nakrętki napinające rurowe GM SR-K



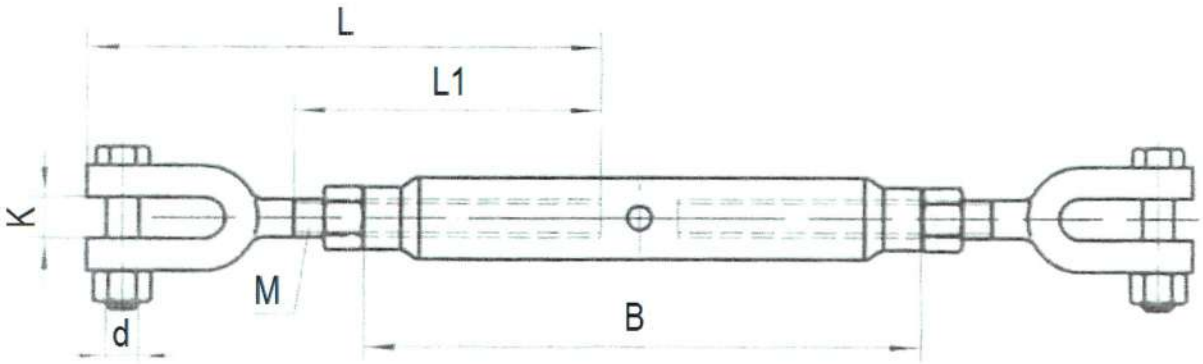

| Gwint Ød1 | l1, mm | Ød2, mm | e, mm | f, mm | hmin, mm | m1min, mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M5 | 70 +0,9 / -0,5 | 10,1 +0,8 / -0,4 | 16,4 +0,8 / -0,4 | 6,5 +0,4 / -0,8 | 5,0 | 10 |
| M6 | 110 +1,5 / -0,6 | 12,8 +0,9 / -0,5 | 19,6 +0,9 / -0,5 | 9 +0,5 / -0,9 | 5,5 | 12 |
| M8 | 110 +1,5 / -0,6 | 15,5 +0,9 / -0,5 | 23,5 +0,9 / -0,5 | 10,5 +0,5 / -0,9 | 7,4 | 15 |
| M10 | 124 +2,0 / -1,0 | 18 +0,9 / -0,5 | 29,3 +0,9 / -0,5 | 13 +0,5 / -0,9 | 8,4 | 18 |
| M12 | 124 +2,0 / -1,0 | 21,5 +0,9 / -0,5 | 34,8 +1,1 / -0,5 | 15,5 +0,5 / -0,9 | 10,4 | 21 |
| M14 | 139 +2,0 / -1,0 | 24,5 +0,9 / -0,5 | 37,6 +1,1 / -0,5 | 17 +0,5 / -1,1 | 11,4 | 25 |
| M16 | 170 +2,0 / -1,0 | 27,5 +1,1 / -0,5 | 42,5 +1,2 / -0,6 | 19 +0,5 / -1,1 | 13,4 | 27 |
| M18 | 194 +2,0 / -1,0 | 31 +1,1 / -0,5 | 46 +1,2 / -0,6 | 20,6 +0,5 / -1,1 | 15,5 | 32 |
| M20 | 200 +2,0 / -1,5 | 34 +1,2 / -0,6 | 52 +1,2 / -0,6 | 23 +0,6 / -1,2 | 16,2 | 34 |
| M22 | 215 +2,0 / -1,5 | 35 +1,2 / -0,6 | 56 +1,3 / -0,7 | 25 +0,6 / -1,2 | 17,2 | 34,5 |
| M24 | 254 +3,5 / -2,5 | 39 +1,3 / -0,7 | 60 +1,3 / -0,7 | 26,8 +0,7 / -1,5 | 19,2 | 39 |
| M27 | 254 +3,5 / -2,5 | 45 +1,5 / -0,7 | 73 +1,5 / -0,7 | 32,6 +1,4 / -1,5 | 22,2 | 42,5 |
| M30 | 254 +3,5 / -2,5 | 45 +1,5 / -0,7 | 73 +1,5 / -0,7 | 32,6 +1,4 / -1,5 | 22,2 | 42,5 |
| M36 | 292 +3,5 / -2,5 | 56 +1,5 / -0,7 | 86 +1,5 / -0,7 | 39 +1,4 / -1,5 | 27,2 | 53,5 |
| M42 | 330 +3,5 / -2,5 | 64 +1,7 / -0,8 | 104,5 +1,9 / -0,9 | 49,5 +1,4 / -1,5 | 31,2 | 63 |

**Rys. A2.** Nakrętki napinające otwarte GM SO-K



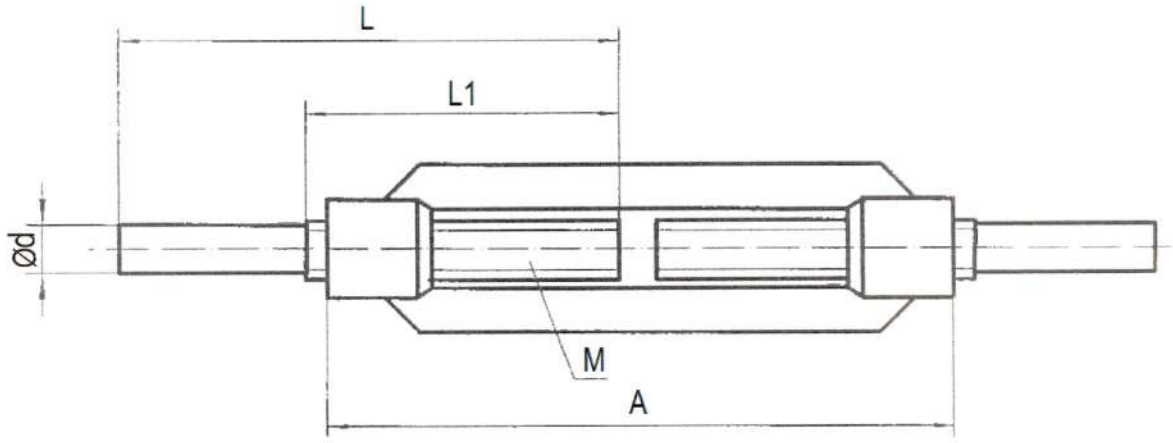

| Gwint M | L, mm | $L1_{min}$, mm | A, mm | Ød, mm |
|---|---|---|---|---|
| M5 | 85 ± 3 | 37 | 72 ± 2 | 4,4 |
| M6 | 120 ± 3 | 62 | 110 ± 2 | 5,25 |
| M8 | 120 ± 3 | 62 | 110 ± 2 | 7,1 |
| M10 | 150 ± 3 | 72 | 125 ± 2 | 8,9 |
| M12 | 150 ± 3 | 72 | 125 ± 3 | 10,7 |
| M16 | 197 ± 4 | 96 | 168 ± 3 | 14,5 |
| M20 | 218 ± 5 | 116 | 200 ± 3 | 18,1 |
| M22 | 218 ± 5 | 126 | 220 ± 3 | 20,1 |
| M24 | 258 ± 5 | 146 | 253 ± 5 | 21,7 |
| M30 | 258 ± 5 | 155 | 253 ± 5 | 27,3 |
| M36 | 300 ± 5 | 175 | 289 ± 7 | 33,0 |
| M42 | 350 ± 5 | 195 | 330 ± 7 | 38,8 |

**Rys. A3.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SR-PP z nakrętką rurową i dwoma prętami gwintowanymi prostymi



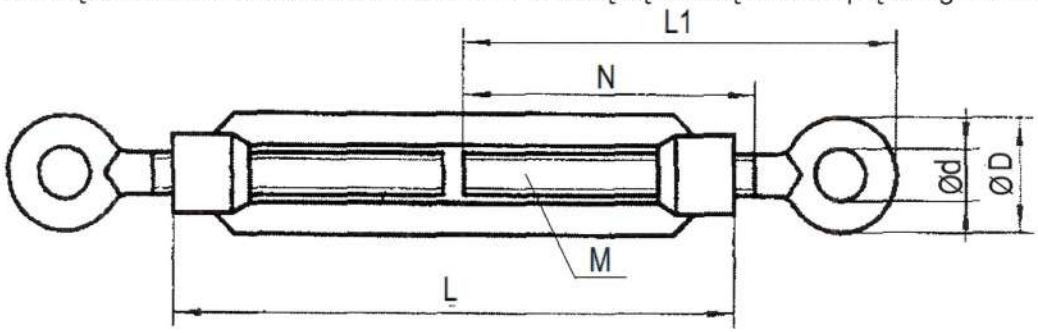

| Gwint M | B, mm | L, mm | $L1_{min}$, mm | K, mm | Gwint d |
|---|---|---|---|---|---|
| M6 | 110 ± 2 | 103 ± 3 | 60 | 6,6 | M5 |
| M8 | 110 ± 2 | 110 ± 3 | 60 | 9 | M6 |
| M10 | 125 ± 2 | 123 ± 3 | 66 | 10,5 | M8 |
| M12 | 125 ± 3 | 137 ± 4 | 68 | 13 | M10 |
| M16 | 168 ± 3 | 182 ± 4 | 95 | 18,5 | M12 |
| M20 | 200 ± 3 | 215 ± 5 | 116 | 20,5 | M16 |
| M22 | 220 ± 3 | 245 ± 5 | 135 | 25 | M20 |
| M24 | 253 ± 5 | 280 ± 5 | 155 | 29,5 | M22 |

**Rys. A4.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SR-SS z nakrętką rurową i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi połączeniem widełkowym



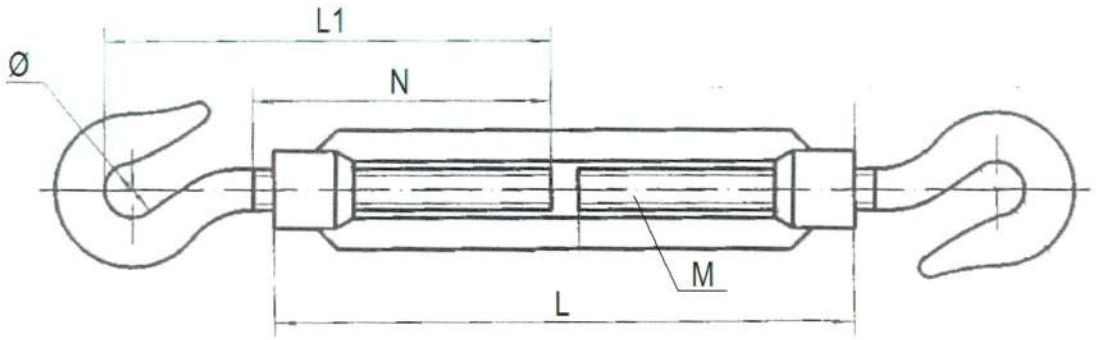

| Gwint M | L, mm | $L1_{min}$, mm | A, mm | Ød, mm |
|---|---|---|---|---|
| M5 | 85 ± 3 | 37 | 70 | 4,4 |
| M6 | 120 ± 3 | 62 | 110 | 5,25 |
| M8 | 120 ± 3 | 62 | 110 | 7,1 |
| M10 | 150 ± 3 | 72 | 124 | 8,9 |
| M12 | 150 ± 3 | 72 | 124 | 10,7 |
| M14 | 162 ± 4 | 82 | 139 | 12,5 |
| M16 | 197 ± 4 | 96 | 170 | 14,5 |
| M20 | 218 ± 5 | 116 | 200 | 18,1 |
| M22 | 218 ± 5 | 126 | 215 | 20,1 |
| M24 | 258 ± 5 | 146 | 254 | 21,7 |
| M30 | 258 ± 5 | 155 | 254 | 27,3 |
| M36 | 300 ± 5 | 175 | 292 | 33,0 |
| M42 | 350 ± 5 | 195 | 330 | 38,8 |

**Rys. A5.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SO-PP z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi



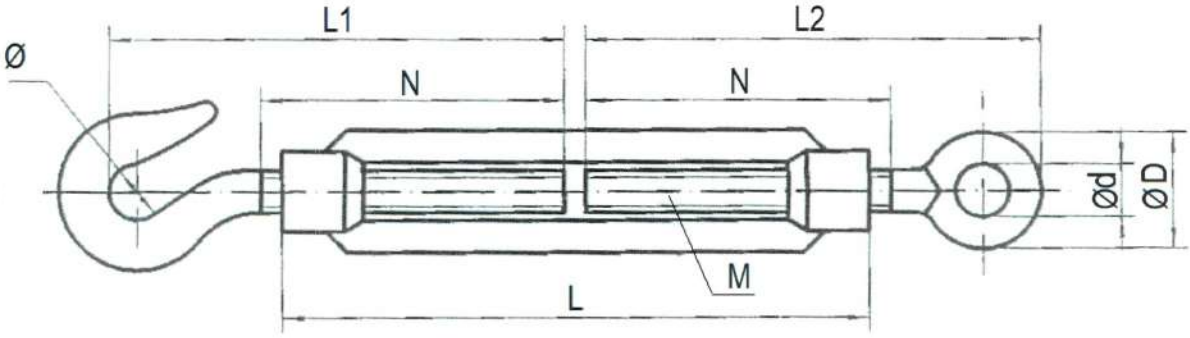

| Gwint M | L, mm | $N_{min}$, mm | L1, mm | Ød, mm | ØD, mm |
|---|---|---|---|---|---|
| M5 | 70 +0,9 / -0,5 | 32 | 58 ± 3 | 8 | 16,5 |
| M6 | 110 +1,5 / -0,6 | 52 | 81 ± 3 | 9 | 20 |
| M8 | 110 +1,5 / -0,6 | 54 | 85 ± 3 | 10 | 23 |
| M10 | 124 +2,0 / -1,0 | 63 | 107 ± 3 | 14 | 31,5 |
| M12 | 124 +2,0 / -1,0 | 65 | 111 ± 3 | 16 | 35 |
| M14 | 139 +2,0 / -1,0 | 70 | 125 ± 4 | 18 | 41 |
| M16 | 170 +2,0 / -1,0 | 83 | 150 ± 4 | 22 | 47,5 |
| M18 | 194 +2,0 / -1,0 | 93 | 163 ± 4 | 25 | 51,5 |
| M20 | 200 +2,0 / -1,5 | 100 | 172 ± 5 | 24 | 53 |
| M22 | 215 +2,0 / -1,5 | 113 | 194 ± 5 | 28 | 60 |
| M24 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 217 ± 5 | 28 | 65 |
| M27 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 227 ± 5 | 31 | 71,5 |
| M30 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 227 ± 5 | 31,5 | 71 |
| M36 | 292 +3,5 / -2,5 | 155 | 280 ± 5 | 37 | 92,5 |

**Rys. A6.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SO-OO z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi hakiem oczkowym




| Gwint M | L, mm | $N_{min}$, mm | L1, mm | Ø, mm |
|---|---|---|---|---|
| M5 | 70 +0,9 / -0,5 | 32 | 57 ± 3 | 6,9 |
| M6 | 110 +1,5 / -0,6 | 52 | 80 ± 3 | 8,5 |
| M8 | 110 +1,5 / -0,6 | 54 | 86 ± 3 | 10,5 |
| M10 | 124 +2,0 / -1,0 | 63 | 106 ± 3 | 13,5 |
| M12 | 124 +2,0 / -1,0 | 65 | 115 ± 3 | 16 |
| M14 | 139 +2,0 / -1,0 | 70 | 124 ± 4 | 18,5 |
| M16 | 170 +2,0 / -1,0 | 83 | 144 ± 4 | 20 |
| M18 | 194 +2,0 / -1,0 | 93 | 166 ± 4 | 21,5 |
| M20 | 200 +2,0 / -1,5 | 100 | 171 ± 5 | 21,5 |
| M22 | 215 +2,0 / -1,5 | 113 | 200 ± 5 | 25 |
| M24 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 220 ± 5 | 26 |
| M27 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 244 ± 5 | 31,5 |
| M30 | 254 +3,5 / -2,5 | 130 | 242 ± 5 | 31,5 |
| M36 | 292 +3,5 / -2,5 | 155 | 274 ± 5 | 46 |

**Rys. A7.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SO-HH z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, zakończonymi hakiem otwartym




| Gwint M | L, mm | D, mm | d, mm | L2, mm | Ø, mm | $N_{min}$, mm | L1, mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M5 | 70 +0,9 / -0,5 | 16,5 | 8 | 58 ± 3 | 6,9 | 32 | 57 ± 3 |
| M6 | 110 +1,5 / -0,6 | 20 | 9 | 81 ± 3 | 8,5 | 52 | 80 ± 3 |
| M8 | 110 +1,5 / -0,6 | 23 | 10 | 85 ± 3 | 10,5 | 54 | 86 ± 3 |
| M10 | 124 +2,0 / -1,0 | 31,5 | 14 | 107 ± 3 | 13,5 | 63 | 106 ± 3 |
| M12 | 124 +2,0 / -1,0 | 35 | 16 | 111 ± 3 | 16 | 65 | 115 ± 3 |
| M14 | 139 +2,0 / -1,0 | 41 | 18 | 125 ± 4 | 18,5 | 70 | 124 ± 4 |
| M16 | 170 +2,0 / -1,0 | 47,5 | 22 | 150 ± 4 | 20 | 83 | 144 ± 4 |
| M18 | 194 +2,0 / -1,0 | 51,5 | 25 | 163 ± 4 | 21,5 | 93 | 166 ± 4 |
| M20 | 200 +2,0 / -1,5 | 53 | 24 | 172 ± 5 | 21,5 | 100 | 171 ± 5 |
| M22 | 215 +2,0 / -1,5 | 60 | 28 | 194 ± 5 | 25 | 113 | 200 ± 5 |
| M24 | 254 +3,5 / -2,5 | 65 | 28 | 217 ± 5 | 26 | 130 | 220 ± 5 |
| M27 | 254 +3,5 / -2,5 | 71,5 | 31 | 227 ± 5 | 31,5 | 130 | 244 ± 5 |
| M30 | 254 +3,5 / -2,5 | 71 | 31,5 | 227 ± 5 | 31,5 | 130 | 242 ± 5 |
| M36 | 292 +3,5 / -2,5 | 92,5 | 37 | 280 ± 5 | 46 | 155 | 274 ± 5 |

**Rys. A8.** Łączniki śrubowe dwustronne GM SO-HO z nakrętką otwartą i dwoma prętami gwintowanymi, z których jeden jest zakończony hakiem oczkowym, a drugi hakiem otwartym

**Załącznik B.**

**Tablica B1.** Nośności charakterystyczne nakrętek GM SR-K przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SR-K M5 | 11,54 |
| 2 | GM SR-K M6 | 17,05 |
| 3 | GM SR-K M8 | 32,68 |
| 4 | GM SR-K M10 | 46,93 |
| 5 | GM SR-K M12 | 76,21 |
| 6 | GM SR-K M16 | 134,42 |
| 7 | GM SR-K M20 | 166,59 |
| 8 | GM SR-K M22 | 234,61 |
| 9 | GM SR-K M24 | 221,80 |
| 10 | GM SR-K M27 | 249,78 |
| 11 | GM SR-K M30 | 347,44 |
| 12 | GM SR-K M36 | 578,45 |
| 13 | GM SR-K M42 | 751,66 |

**Tablica B2.** Nośności charakterystyczne nakrętek GM SO-K przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SO-K M5 | 11,64 |
| 2 | GM SO-K M6 | 17,08 |
| 3 | GM SO-K M8 | 32,98 |
| 4 | GM SO-K M10 | 50,47 |
| 5 | GM SO-K M12 | 68,45 |
| 6 | GM SO-K M14 | 76,42 |
| 7 | GM SO-K M16 | 87,72 |
| 8 | GM SO-K M18 | 118,01 |
| 9 | GM SO-K M20 | 166,31 |
| 10 | GM SO-K M22 | 163,58 |
| 11 | GM SO-K M24 | 211,18 |
| 12 | GM SO-K M27 | 307,10 |
| 13 | GM SO-K M30 | 302,68 |
| 14 | GM SO-K M36 | 426,53 |
| 15 | GM SO-K M42 | 525,44 |

**Tablica B3.** Nośności charakterystyczne łączników GM SR-PP przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SR-PP M5 | 8,75 |
| 2 | GM SR-PP M6 | 12,17 |
| 3 | GM SR-PP M8 | 20,46 |
| 4 | GM SR-PP M10 | 26,68 |
| 5 | GM SR-PP M12 | 43,60 |
| 6 | GM SR-PP M16 | 94,76 |
| 7 | GM SR-PP M20 | 142,00 |
| 8 | GM SR-PP M22 | 172,64 |
| 9 | GM SR-PP M24 | 198,14 |
| 10 | GM SR-PP M30 | 269,14 |
| 11 | GM SR-PP M36 | 426,50 |
| 12 | GM SR-PP M42 | 518,55 |

**Tablica B4.** Nośności charakterystyczne łączników GM SR-SS przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SR-SS M6 | 12,13 |
| 2 | GM SR-SS M8 | 18,94 |
| 3 | GM SR-SS M10 | 31,94 |
| 4 | GM SR-SS M12 | 44,03 |
| 5 | GM SR-SS M16 | 77,62 |
| 6 | GM SR-SS M20 | 118,25 |
| 7 | GM SR-SS M22 | 132,67 |
| 8 | GM SR-SS M24 | 163,81 |

**Tablica B5.** Nośności charakterystyczne łączników GM SO-PP przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SO-PP M5 | 8,75 |
| 2 | GM SO-PP M6 | 12,17 |
| 3 | GM SO-PP M8 | 20,46 |
| 4 | GM SO-PP M10 | 26,68 |
| 5 | GM SO-PP M12 | 43,60 |
| 6 | GM SO-PP M14 | 53,61 |
| 7 | GM SO-PP M16 | 94,76 |
| 8 | GM SO-PP M20 | 142,00 |
| 9 | GM SO-PP M22 | 172,64 |
| 10 | GM SO-PP M24 | 198,14 |
| 11 | GM SO-PP M30 | 269,14 |
| 12 | GM SO-PP M36 | 426,50 |
| 13 | GM SO-PP M42 | 518,55 |

**Tablica B6.** Nośności charakterystyczne łączników GM SO-OO przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | GM SO-OO M5 | 4,84 |
| 2 | GM SO-OO M6 | 7,80 |
| 3 | GM SO-OO M8 | 14,74 |
| 4 | GM SO-OO M10 | 24,80 |
| 5 | GM SO-OO M12 | 30,90 |
| 6 | GM SO-OO M14 | 45,00 |
| 7 | GM SO-OO M16 | 58,53 |
| 8 | GM SO-OO M18 | 72,07 |
| 9 | GM SO-OO M20 | 72,13 |
| 10 | GM SO-OO M22 | 94,78 |
| 11 | GM SO-OO M24 | 162,20 |
| 12 | GM SO-OO M27 | 164,34 |
| 13 | GM SO-OO M30 | 185,83 |
| 14 | GM SO-OO M36 | 237,66 |

**Tablica B7.** Nośności charakterystyczne łączników GM SO-HH przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1 | GM SO-HH M5 | 2,18 |
| 2 | GM SO-HH M6 | 2,91 |
| 3 | GM SO-HH M8 | 6,05 |
| 4 | GM SO-HH M10 | 7,95 |
| 5 | GM SO-HH M12 | 8,50 |
| 6 | GM SO-HH M14 | 10,02 |
| 7 | GM SO-HH M16 | 13,56 |
| 8 | GM SO-HH M18 | 16,13 |
| 9 | GM SO-HH M20 | 21,39 |
| 10 | GM SO-HH M22 | 41,28 |
| 11 | GM SO-HH M24 | 41,44 |
| 12 | GM SO-HH M27 | 74,40 |
| 13 | GM SO-HH M30 | 68,67 |
| 14 | GM SO-HH M36 | 115,28 |

**Tablica B8.** Nośności charakterystyczne łączników GM SO-HO przy działaniu siły rozciągającej

| Poz. | Oznaczenie | Nośność charakterystyczna, kN |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1 | GM SO-HO M5 | 2,18 |
| 2 | GM SO-HO M6 | 2,91 |
| 3 | GM SO-HO M8 | 6,05 |
| 4 | GM SO-HO M10 | 7,95 |
| 5 | GM SO-HO M12 | 8,50 |
| 6 | GM SO-HO M14 | 10,02 |
| 7 | GM SO-HO M16 | 13,56 |
| 8 | GM SO-HO M18 | 16,13 |
| 9 | GM SO-HO M20 | 21,39 |
| 10 | GM SO-HO M22 | 41,28 |
| 11 | GM SO-HO M24 | 41,44 |
| 12 | GM SO-HO M27 | 74,40 |
| 13 | GM SO-HO M30 | 68,67 |
| 14 | GM SO-HO M36 | 115,28 |