



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1

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:

Hilti (Poland) Sp. z o.o.
ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
2 grudnia 2026 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 2 grudnia 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1985 zawiera 29 stron, w tym 2 Załączniki. 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. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobataą Techniczną ITB AT-15-7235/2016 i Aprobataą Techniczną ITB AT-15-7696/2016.

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

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym, produkowane przez Hilti (Poland) Sp. z o.o., ul. Franciszka Klimczaka 1, 02-797 Warszawa, w zakładach produkcyjnych w Chinach, Austrii, Czechach, Niemczech i Lichtensteinie.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych, podanych w p. 3 oraz kombinacji zastosowanych materiałów i elementów.

Łączniki Hilti są gwoździami gładkimi lub nagwintowanymi na części swojej długości, stosowanymi samodzielnie lub z podkładkami stalowymi \varnothing 23 lub \varnothing 36 mm (Hilti R23, Hilti R36, Hilti R23-0.6 Eco, Hilti R36-0.6 Eco).

Łączniki DS / X-DS, EDS / X-EDS, X-CC U16 P8, X-EGN, X-EM6H, X-EM8H, X-EM10H, X-ENK, X-M6 B3/G3, X-NK S12, X-P 17 G3 MX, X-S B3/G3/G2, X-U P8, X-U P8TH, X-U MX, X-U P8 S15, X-U S12, X-U P8 S36 i X-X P8 / MX są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 600$ MPa i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μ m wg normy PN-EN ISO 4042:2004.

Łączniki S-BT-EF i S-BT-EF HC są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 600$ MPa i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką Duplex.

Łączniki S-BT-ER, S-BT-ER HC, S-BT-GR NG i X-BT-ER są wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4462 wg normy PN-EN 10088-1:2014.

Łączniki X-BT-MF są wykonane ze stali nierdzewnej, gatunku 1.4362 wg normy PN-EN 10088-1:2014 i pokryte poliamidem wzmocnionym włóknem szklanym.

Łączniki S-BT-GF NG są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, gatunku 1.0381 wg normy PN-EN 10202:2003 i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką Duplex.

Łączniki X-CR D12, X-CR S12, X-CR P8, X-R P8 i X-ST-GR są wykonane z austenitycznej stali stopowej CrNiMo, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 1800$ MPa.

Łączniki X-GR są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, gatunku DD11, DC01, S315MC lub DC04 wg normy PN-EN 10130:2008 lub PN-EN 10111:2009 i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką Duplex.

Łączniki X-HS U19 i X-HS W U16 są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 350$ MPa i twardości podanej w Załączniku A oraz pokryte powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 5 μ m wg normy PN-EN ISO 4042:2004.

Materiały, z których wykonane są łączniki X-FCP, X-FCM, X-FCI, X-FCS-R, X-PGR i X-MGR podano w Załączniku A.

Asortyment i wymiary łączników Hilti podano w Załączniku A. Tolerancje wymiarów odpowiadają klasie tolerancji *m* wg normy PN-EN 2276-1:1999.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Łączniki Hilti są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych, metodą dynamicznego osadzania w podłożu stalowym, o właściwościach wytrzymałościowych nie niższych niż właściwości stali gatunku S235 wg normy PN-EN 10025-1:2007 i grubości podanej w Załączniku B.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki Hilti wykonane ze stali zwykłej, węglowej i ocynkowane, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2001, PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 2081:2018, a łączniki wykonane ze stali nierdzewnej oraz austenitycznej stali stopowej, należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-H-86020:1971, odpowiednio dla zastosowanych gatunków stali.

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są osadzone w podłożu za pomocą osadzaków tłokowych zalecanych przez producenta, w których ruch tłoka jest wywołany odpaleniem ładunku prochowego, naboju gazowego lub jest wywoływany elektrycznie.

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników Hilti, należy podzielić nośności charakterystyczne zamocowań, podane w tablicy B1 w Załączniku B, przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_m = 1,33$.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników Hilti podano w tablicy B1 w Załączniku B.

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu 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 2019 r., poz. 1065, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcji producenta, dotyczącej warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników, dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku B.

3.1.2. Trwałość łączników. W przypadku łączników ze stali zwykłej, węglowej, powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 μm zapewnia trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2. W przypadku łączników ze stali nierdzewnej, zastosowane gatunki 1.4362 i 1.4462 wg normy PN-EN 10088-1:2014 oraz łączników z austenitycznej stali stopowej – gatunek CrNiMo, zapewniają trwałość łączników w zakresie wynikającym z p. 2.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników. Badanie nośności charakterystycznych zamocowań łączników wykonuje się wg EAD 330083-02-0601.

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

Łączniki Hilti powinny być dostarczane w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennność 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 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

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-2021/1985 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu 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 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) 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

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) kształtu i wymiarów,
- b) grubości powłoki cynkowej (dotyczy łączników ze stali ocynkowanej).

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk łączników Hilti, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1 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-2021/1985 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1985 wydanie 1 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 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

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

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

6.6. 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) 02899/21/R78NZK. Opinia techniczna dotycząca określenia nośności łączników osadzanych dynamicznie w podłożu stalowym i murowym. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2021 r.
- 2) LZK-00-02899/20/R78NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2021 r.

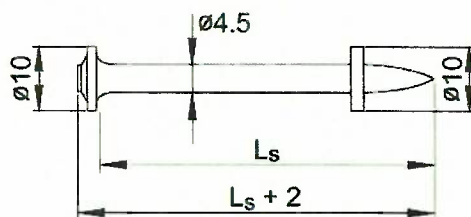
7.2. Normy i dokumenty związane

- PN-EN ISO 683-4:2018 *Stale do obróbki cieplnej, stale stopowe i stale automatowe. Część 4: Stale automatowe*
- PN-EN 22768-1:1999 *Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji*

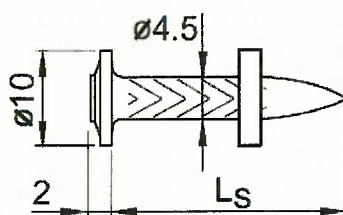
| | |
|------------------------|---|
| PN-EN ISO 4042:2001 | <i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i> |
| PN-EN 10025-1:2007 | <i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</i> |
| PN-EN 10111:2009 | <i>Blachy i taśmy ze stali niskowęglowych walcowane na gorąco w sposób ciągły, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i> |
| PN-EN 10130:2009 | <i>Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i> |
| PN-EN 10269:2014 | <i>Stale i stopy niklu na elementy złączne o określonych własnościach w podwyższonych i/lub niskich temperaturach</i> |
| PN-EN ISO 12944-2:2001 | <i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i> |
| PN-EN ISO 9223:2012 | <i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i> |
| PN-EN ISO 2081:2018 | <i>Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali</i> |
| PN-EN ISO 2178:2016 | <i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i> |
| PN-EN ISO 3497:2004 | <i>Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i> |
| EAD 330083-02-0601 | <i>Power-actuated fastener for multiple use in concrete for non-structural applications</i> |
| AT-15-7235/2016 | <i>Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym i betonowym</i> |
| AT-15-7696/2016 | <i>Łączniki Hilti do dynamicznego osadzania w podłożu stalowym, betonowym i murowym</i> |

ZAŁĄCZNIKI

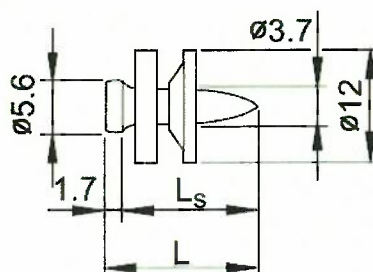
| | | |
|---------------------|---|----|
| Załącznik A. | Kształy i wymiary łączników | 9 |
| Załącznik B. | Parametry montażu i rozmieszczenia oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników na wyrywanie z podłoża i na ścinanie | 27 |

Załącznik A.


| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | Ls, mm | Twardość gwoźdźcia HRC |
|------|------------|---------------------------|----------------------------------|--------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | DS / X-DS | DS 27 P10 / X-DS 27 P10 | 4,5 | 27 | 54 (DS) 58 (DSH) |
| 2 | | DS 32 P10 / X-DS 32 P10 | | 32 | |
| 3 | | DS 37 P10 / X-DS 37 P10 | | 37 | |
| 4 | | DS 42 P10 / X-DS 42 P10 | | 42 | |
| 5 | | DS 47 P10 / X-DS 47 P10 | | 47 | |
| 6 | | DS 52 P10 / X-DS 52 P10 | | 52 | |
| 7 | | DSH 57 P10 / X-DSH 57 P10 | | 57 | |
| 8 | | DS 62 P10 / X-DS 62 P10 | | 62 | |

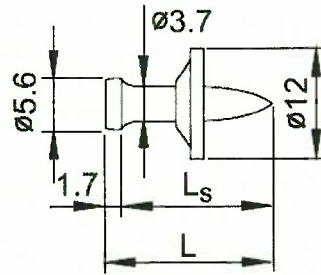
Rys. A1. Łączniki DS / X-DS


| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | Ls, mm | Twardość gwoźdźcia HRC |
|------|-------------|---------------------------|----------------------------------|--------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | EDS / X-EDS | EDS 19 P10 / X-EDS 19 P10 | 4,5 | 19 | 55 |
| 2 | | EDS 22 P10 / X-EDS 22 P10 | | 22 | |

Rys. A2. Łączniki EDS / X-EDS


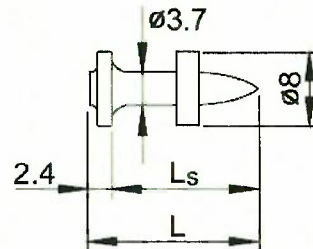
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | Ls, mm | L, mm |
|------|------------|---|----------------------------------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | X-CR D12 | | 3,7 | 14 | 15,7 |

Rys. A3. Łączniki X-CR D12



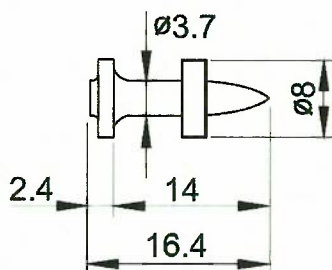
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | Ls, mm | L, mm |
|------|------------|-------------|----------------------------------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | X-CR S12 | X-CR 16 S12 | 3,7 | 16 | 17,7 |
| 2 | | X-CR 18 S12 | | 18 | 19,7 |
| 3 | | X-CR 21 S12 | | 21 | 22,7 |
| 4 | | X-CR 24 S12 | | 24 | 25,7 |

Rys. A4. Łączniki X-CR S12

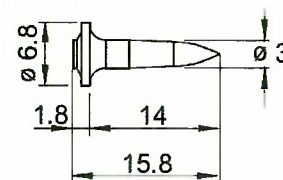


| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | Ls, mm | L, mm |
|------|------------|------------|----------------------------------|--------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | X-CR P8 | X-CR 14 P8 | 3,7 | 14 | 16,4 |
| 2 | | X-CR 16 P8 | 3,7 | 16 | 18,4 |
| 3 | | X-CR 18 P8 | 3,7 | 18 | 20,4 |
| 4 | | X-CR 21 P8 | 3,7 | 21 | 23,4 |

Rys. A5. Łączniki X-CR P8

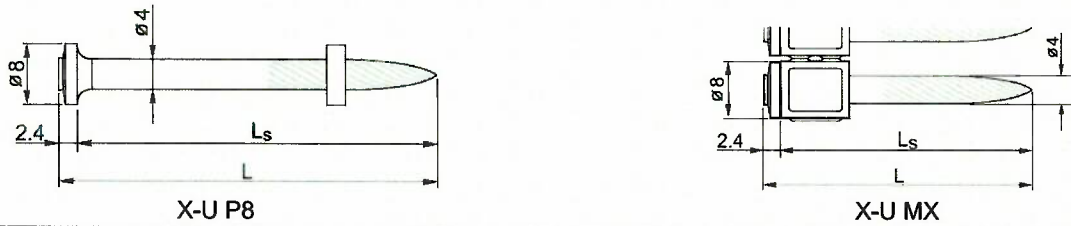


Rys. A6. Łączniki X-R P8



twardość gwoźdźcia HRC 58

Rys. A7. Łączniki X-EGN



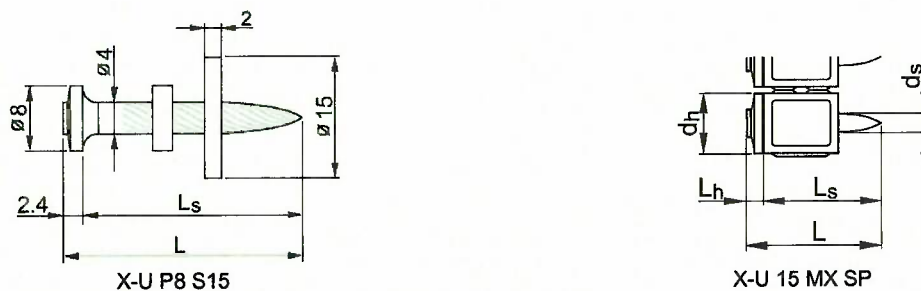
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoździa, mm | Ls, mm | L, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-U P8 X-U MX | X-U 16 P8 X-U 16 MX | 4,0 | 16 | 18,4 | 58 |
| 2 | | X-U 19 P8 X-U 19 MX | | 19 | 21,4 | |
| 3 | | X-U 22 P8 X-U 22 MX | | 22 | 24,4 | |
| 4 | | X-U 27 P8 X-U 27 MX | | 27 | 29,4 | |
| 5 | | X-U 32 P8 X-U 32 MX | | 32 | 34,4 | |
| 6 | | X-U 37 P8 X-U 37 MX | | 37 | 39,4 | |
| 7 | | X-U 42 P8 X-U 42 MX | | 42 | 44,4 | |
| 8 | | X-U 47 P8 X-U 47 MX | | 47 | 49,4 | |
| 9 | | X-U 52 P8 X-U 52 MX | | 52 | 54,4 | |
| 10 | | X-U 57 P8 X-U 57 MX | | 57 | 59,4 | |
| 11 | | X-U 62 P8 X-U 62 MX | | 62 | 64,4 | |
| 12 | | X-U 72 P8 X-U 72 MX | | 72 | 74,4 | |

Rys. A8. Łączniki X-U P8 / MX



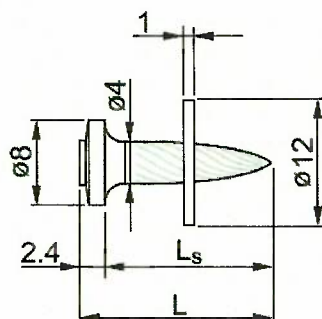
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoździa, mm | Ls, mm | L, mm | Lh, mm | dh, mm | dwasher1, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|------------|-------------|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | X-U P8TH | X-U 15 P8TH | 2,7 | 15 | 17,1 | 2,1 | 8,0 | 8,0 | 58 |
| 2 | | X-U 16 P8TH | | 16 | 18,1 | | | | |
| 3 | | X-U 19 P8TH | | 19 | 21,1 | | | | |

Rys. A9. Łączniki X-U P8TH



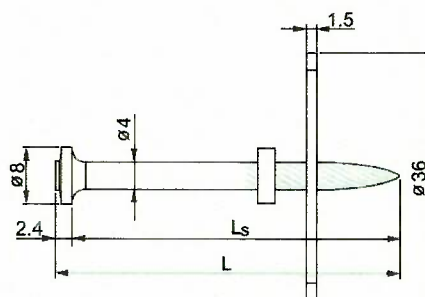
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoździa, mm | Ls, mm | L, mm | Lh, mm | dn, mm | ds, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|--------------|---------------|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 1 | X-U P8 S15 | X-U 27 P8 S15 | 4,0 | 27 | 29,4 | - | - | - | 58 |
| 2 | | X-U 32 P8 S15 | | 32 | 34,4 | - | - | - | |
| 3 | X-U 15 MX SP | | 2,7 | 17,1 | 15,0 | 2,1 | 8 | 2,7 | |

Rys. A10. Łączniki X-U P8 S15 i X-U 15 MX SP



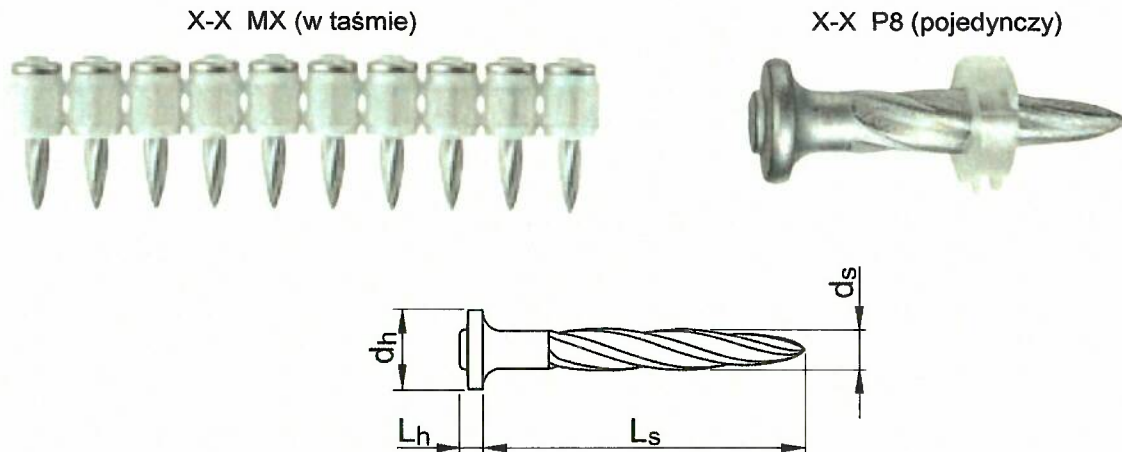
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoździa, mm | Ls, mm | L, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|------------|------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-U S12 | X-U 16 S12 | 4,0 | 16 | 18,4 | 58 |
| 2 | | X-U 19 S12 | | 19 | 21,4 | |
| 3 | | X-U 22 S12 | | 22 | 24,4 | |
| 4 | | X-U 27 S12 | | 27 | 29,4 | |
| 5 | | X-U 32 S12 | | 32 | 34,4 | |

Rys. A11. Łączniki X-U S12



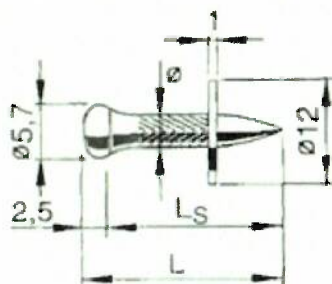
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoździa, mm | Ls, mm | L, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|------------|---------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-U P8 S36 | X-U 32 P8 S36 | 4,0 | 32 | 34,4 | 58 |
| 2 | | X-U 52 P8 S36 | | 52 | 54,4 | |
| 3 | | X-U 72 P8 S36 | | 72 | 74,4 | |

Rys. A12. Łączniki X-U P8 S36



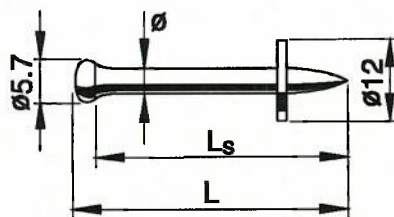
| Poz. | Oznaczenia | Średnica trzpienia gwoźdźcia d_s , mm | L_s , mm | L_h , mm | d_h , mm | Twardość gwoźdźcia HRC |
|------|------------------------|---|------------|------------|------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-X 22 P8 X-X 22 MX | 4,4 | 22 | 2,4 | 8,2 | 58 |
| 2 | X-X 27 P8 X-X 27 MX | | 27 | | | |
| 3 | X-X 34 P8 X-X 34 MX | | 34 | | | |
| 4 | X-X 40 P8 X-X 40 MX | | 40 | | | |
| 5 | X-X 47 P8 X-X 47 MX | | 47 | | | |
| 6 | X-X 52 P8 X-X 52 MX | | 52 | | | |
| 7 | X-X 57 P8 X-X 57 MX | | 57 | | | |
| 8 | X-X 62 P8 X-X 62 MX | | 62 | | | |
| 9 | X-X 72 P8 X-X 72 MX | | 72 | | | |

Rys. A13. Łączniki X-X P8 / MX



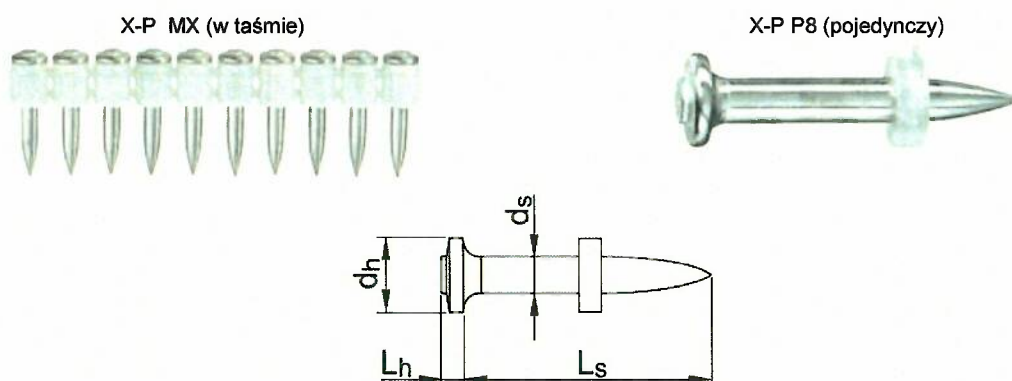
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźcia, mm | L_s , mm | L , mm | Twardość gwoźdźcia HRC |
|------|------------|--------------|----------------------------------|------------|----------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-ENK | X-ENK 16 S12 | 3,7 | 16 | 18,5 | 58 |
| 2 | | X-ENK 19 S12 | | 19 | 21,5 | |
| 3 | | X-ENK 22 S12 | | 22 | 24,5 | |

Rys. A14. Łączniki X-ENK



| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźca, mm | Ls, mm | L, mm | Twardość gwoźdźca HRC |
|------|------------|-------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-NK | X-NK 22 S12 | 3,7 | 22 | 24,5 | 58 |
| 2 | | X-NK 27 S12 | | 27 | 29,5 | |
| 3 | | X-NK 32 S12 | | 32 | 34,5 | |
| 4 | | X-NK 37 S12 | | 37 | 39,5 | |
| 5 | | X-NK 42 S12 | | 42 | 44,5 | |
| 6 | | X-NK 47 S12 | | 47 | 49,5 | |
| 7 | | X-NK 54 S12 | | 54 | 56,5 | |
| 8 | | X-NK 62 S12 | | 62 | 64,5 | |

Rys. A15. Łączniki X-NK S12



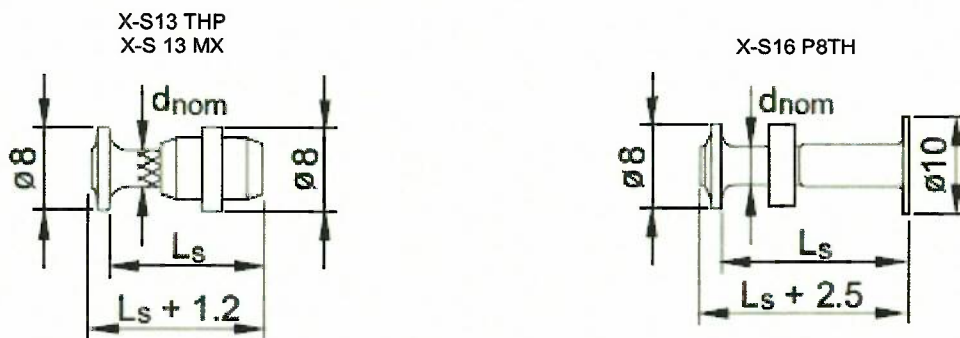
| Poz. | Oznaczenia | Średnica trzpienia gwoźdźca ds, mm | Ls, mm | Lh, mm | dh, mm | Twardość gwoźdźca HRC |
|------|------------------------|------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-P 22 P8 X-P 22 MX | 4,0 | 22 | 2,4 | 8,2 | 59 |
| 2 | X-P 27 P8 X-P 27 MX | | 27 | | | |
| 3 | X-P 34 P8 X-P 34 MX | | 34 | | | |
| 4 | X-P 40 P8 X-P 40 MX | | 40 | | | |
| 5 | X-P 47 P8 X-P 47 MX | | 47 | | | |
| 6 | X-P 52 P8 X-P 52 MX | | 52 | | | |
| 7 | X-P 57 P8 X-P 57 MX | | 57 | | | |
| 8 | X-P 62 P8 X-P 62 MX | | 62 | | | |
| 9 | X-P 72 P8 X-P 72 MX | | 72 | | | |

Rys. A16. Łączniki X-P P8 / MX



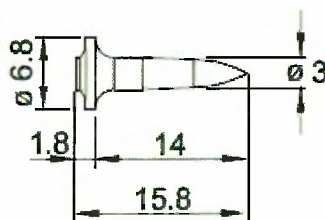
Twardość gwoździ HRC 57,5

Rys. A17. Łączniki X-P G2 / G3 MX



| Poz. | Oznaczenia | Średnica trzpienia gwoźdźa d_{nom} , mm | L_s , mm | Twardość gwoźdźa HRC |
|------|------------|---|------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | X-S13 THP | 3,7 | 13 | 52,5 |
| 2 | X-S 13 MX | 3,7 | 13 | 52,5 |
| 3 | X-S16 P8TH | 3,7 | 16 | 55,5 |

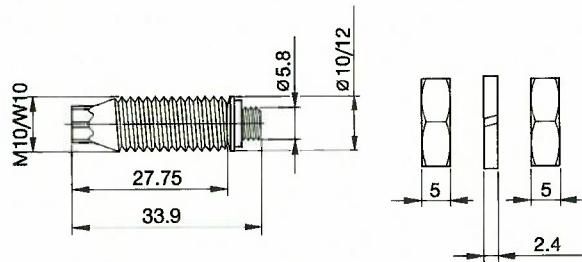
Rys. A18. Łączniki X-S (13; 16)



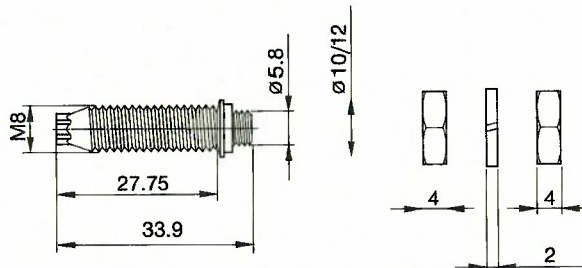
twardość gwoźdźa HRC: 56,5

Rys. A19. Łączniki X-S B3/G3/G2

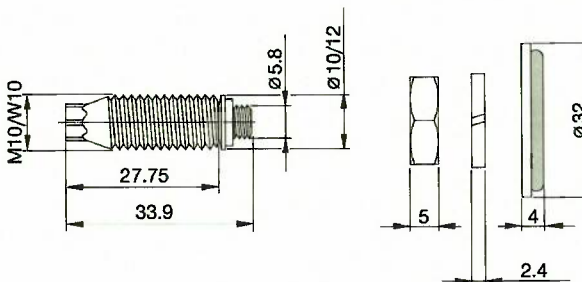
S-BT-ER M 10 / 15 SN 6
 S-BT-ER W 10 / 15 SN 6
 S-BT-EF M 10 / 15 AN 6
 S-BT-EF W10/15 AN 6



S-BT-ER M 8 / 15 SN 6
 S-BT-EF M 8 / 15 SN 6

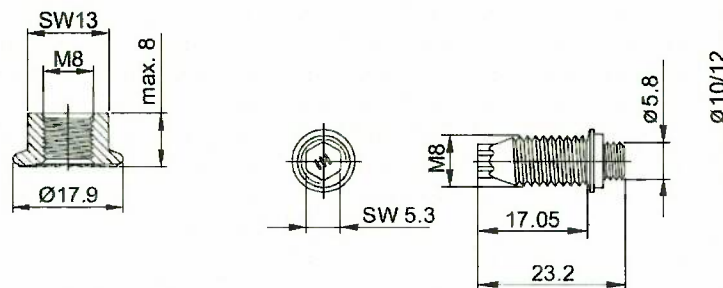


S-BT-ER M 10 HC 120
 S-BT-ER W 10 HC AWG4 / 0
 S-BT-EF M 10 HC 120
 S-BT-EF W 10 HC AWG4 / 0



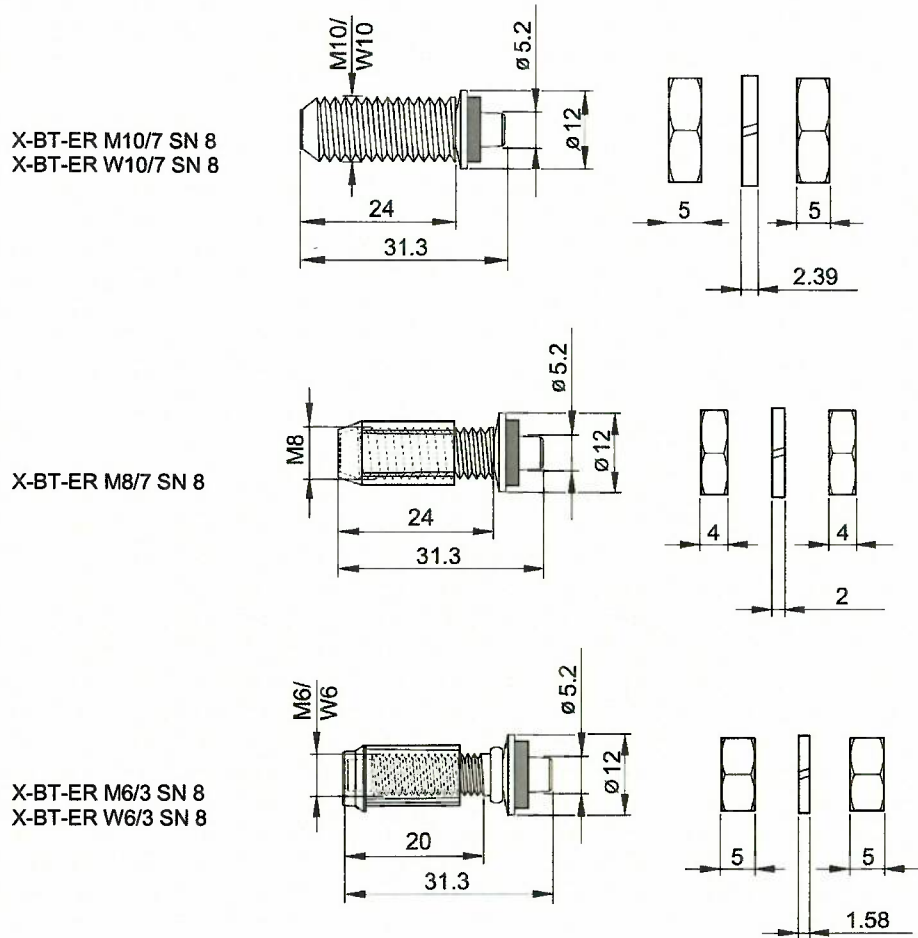
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźca, mm | Materiał | Twardość gwoźdźca HRC |
|------|------------|---|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | S-BT-EF | S-BT-EF M 10/15 AN 6 S-BT-EF W 10/15 AN 6 | 5,8 | stal węglowa z powłoką Duplex | 58 |
| 2 | | S-BT-EF M8/15 SN 6 | | | |
| 3 | S-BT-EF HC | S-BT-EF M 10 HC 120 S-BT-EF W 10 HC AWG4 / 0 | | | |
| 4 | S-BT-ER | S-BT-ER M 10/15 SN 6 S-BT-ER W 10/15 SN 6 | | | |
| 5 | | S-BT-ER M8/15 SN 6 | | | |
| 6 | S-BT-ER HC | S-BT-ER M 10 HC 120 S-BT-ER W 10 HC AWG4 / 0 | | | |

Rys. A20. Łączniki S-BT-EF i S-BT-EF HC oraz łączniki S-BT-ER i S-BT-ER HC

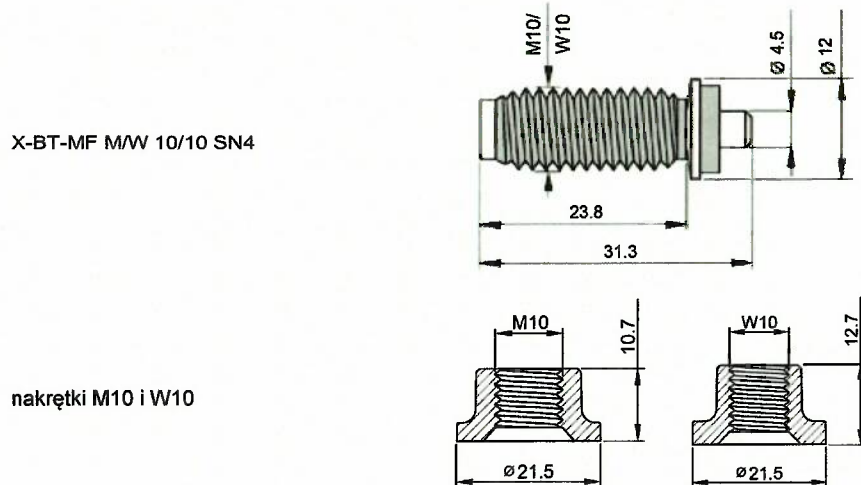


S-BT-GF NG M 8/7 AN6 – stal węglowa, twardość gwoźdźca HRC 55
 S-BT-GR NG M 8/7 SN6 – stal nierdzewna

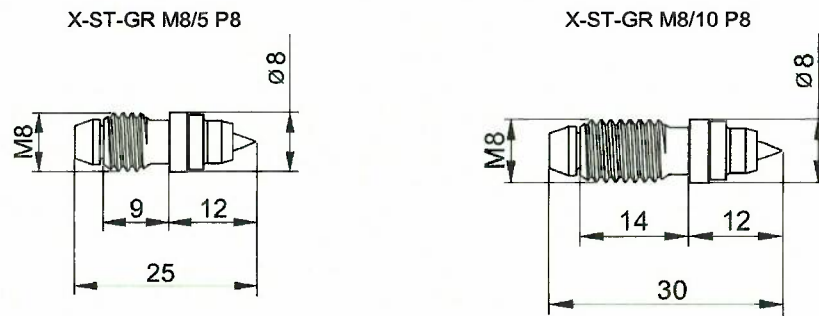
Rys. A21. Łączniki S-BT-GF NG i S-BT-GR NG



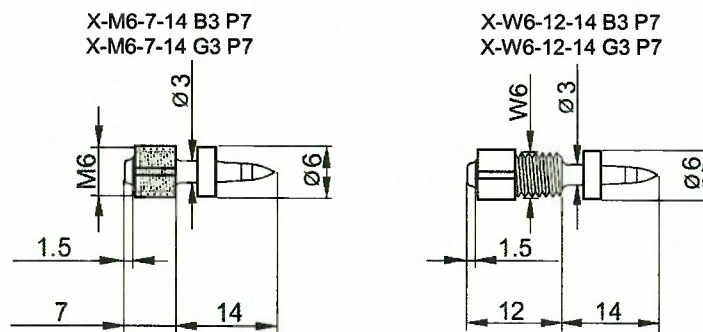
Rys. A22. Łączniki X-BT-ER



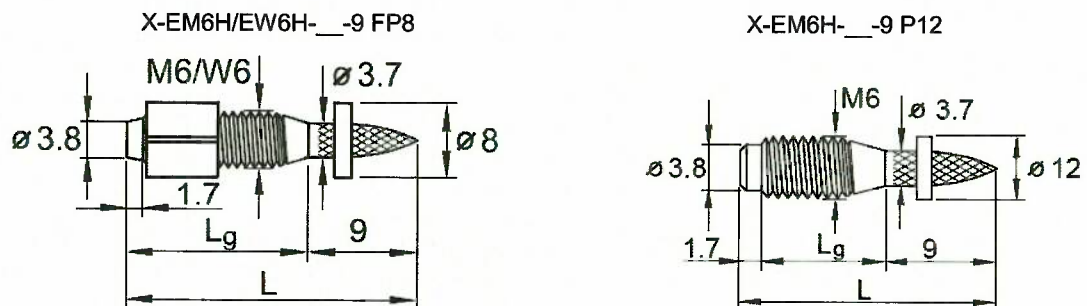
Rys. A23. Łączniki X-BT-MF



Rys. A24. Łączniki X-ST-GR

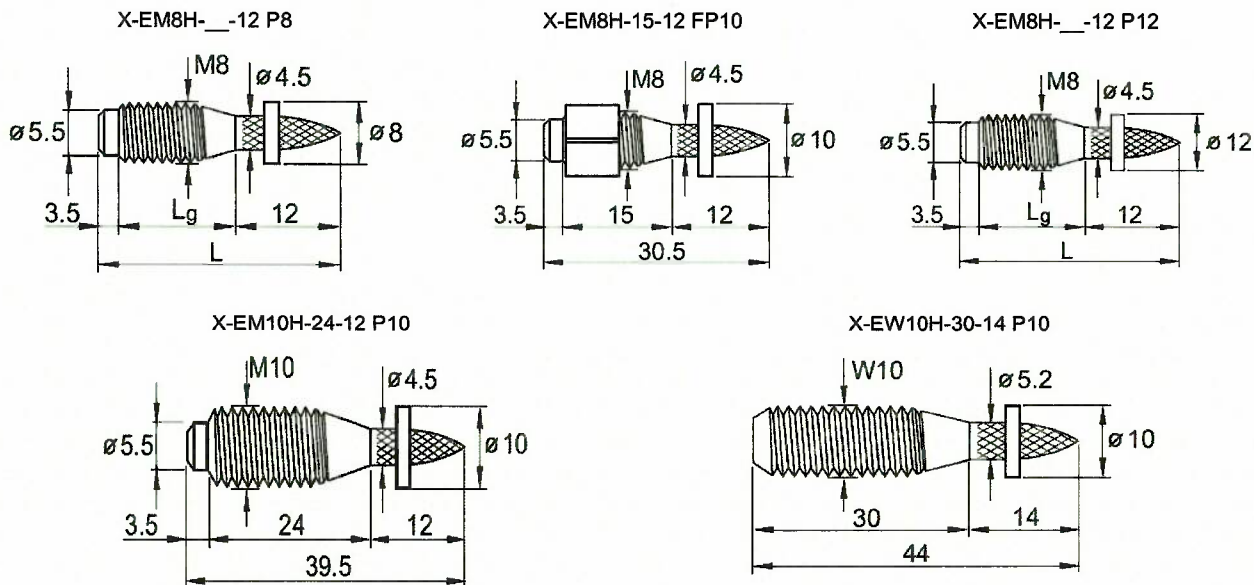


Rys. A25. Łączniki X-M6 B3/G3



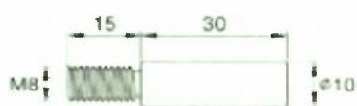
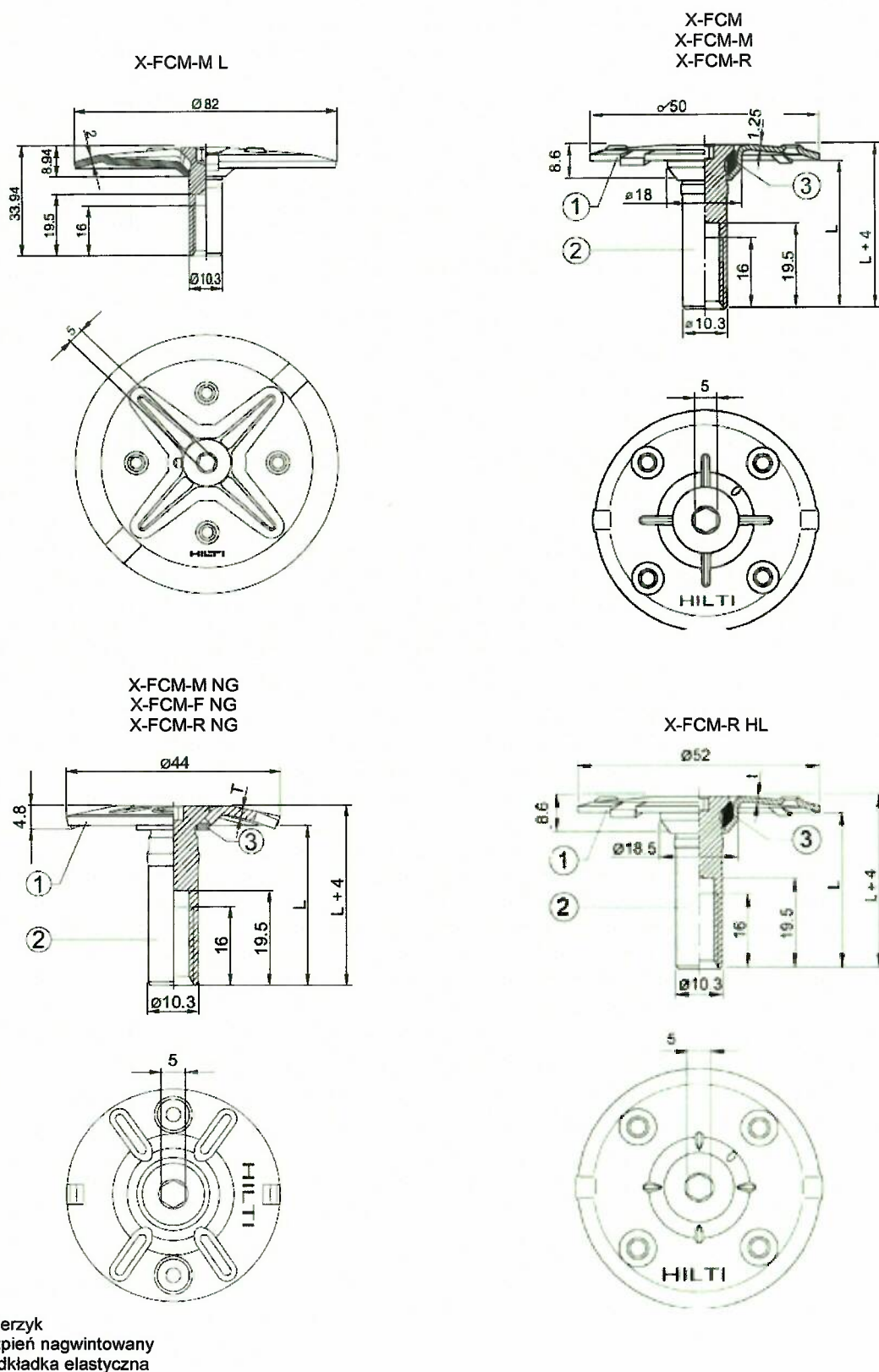
| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdza, mm | Lg, mm | L, mm | Twardość gwoźdza HRC |
|------|------------|------------------------------------|--------------------------------|--------|-------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-EM6H | X-EM6H-8-9 FP8 | 3,7 | 8 | 17 | 56,5 |
| 2 | | X-EM6H-11-9 FP8 X-EW6H-11-9FP8 | | 11 | 20 | |
| 3 | | X-EM6H-20-9 FP8 X-Ew6H-20-9 FP8 | | 20 | 29 | |
| 4 | | X-EM6H-8-9 P12 | | 8 | 17 | |
| 5 | | X-EM6H-11-9 P12 | | 11 | 20 | |
| 6 | | X-EM6H-20-9 P12 | | 20 | 29 | |

Rys. A26. Łączniki X-EM6H



| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdza, mm | Lg, mm | L, mm | Twardość gwoźdza HRC |
|------|------------|-------------------|--------------------------------|--------|-------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | X-EM8H | X-EM8H-11-12 P8 | 4,5 | 11 | 26,5 | 56,5 |
| 2 | | X-EM8H-15-12 P8 | | 15 | 30,5 | |
| 3 | | X-EM8H-25-12 P8 | | 25 | 40,5 | |
| 4 | | X-EM8H-15-12 FP10 | | 15 | 30,5 | |
| 5 | | X-EM8H-15-12 P12 | | 15 | 30,5 | |
| 6 | | X-EM8H-25-12 P12 | | 25 | 40,5 | |
| 7 | | X-EM8H-35-12 P12 | | 35 | 50,5 | |
| 8 | X-EM10H | X-EM10H-24-12 P10 | | 24 | 39,5 | |
| 9 | X-EW10H | X-EW10H-30-14 P10 | 5,2 | 30 | 44 | 56,5 |

Rys. A27. Łączniki X-EM8H, X-EM10H i X-EW10H

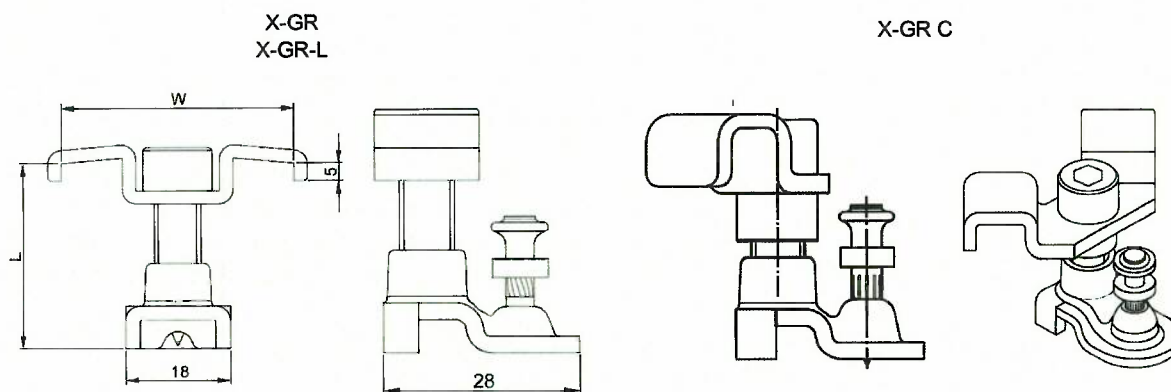


X-SEA-R30 M8 adapter przedłużający

Rys. A28. Łączniki X-FCM – tuleje (gwóźdź X-BT, S-BT, X-ST lub X-EM8H wraz z tuleją z talerzykiem)

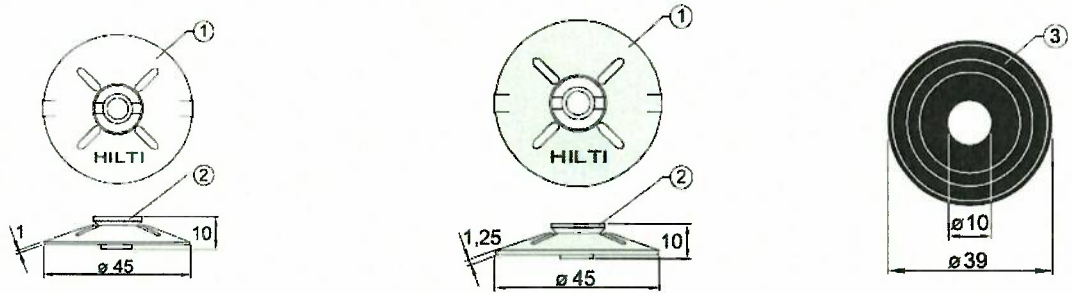
| Poz. | Oznaczenia | L, mm | Materiały |
|------|--|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | X-FCM 25/30 | 23 | talerzyk: stal niskowęglowa gatunku DC 04 (1.0338) wg normy PN-EN 10130:2009, pokryta powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 20 µm wg normy PN-EN ISO 4042:2004 trzpień: stal automatowa gatunku 1.0718 wg normy PN-EN ISO 683-4:2018, pokryta powłoką cynkową o grubości 10 + 20 µm wg normy PN-EN ISO 4042:2004 podkładka elastyczna: poliuretan (czarny) |
| 2 | X-FCM 1"-1¼" | 27 | |
| 3 | X-FCM 35/40 | 33 | |
| 4 | X-FCM 45/50 | 43 | |
| 5 | X-FCM-M 25/30 | 23 | talerzyk: stal niskowęglowa gatunku DC 04 (1.0338) wg normy PN-EN 10130:2009, pokryta powłoką Duplex trzpień: stal automatowa gatunku 1.0718 wg normy PN-EN ISO 683-4:2018, pokryta powłoką Duplex podkładka elastyczna: poliuretan (czarny) |
| 6 | X-FCM-M 1"-1¼" | 27 | |
| 7 | X-FCM-M 35/40 | 33 | |
| 8 | X-FCM-M 45/50 | 43 | |
| 9 | X-FCM-M 31/36 L | 25 | |
| 10 | X-FCM-R 25/30 | 23 | talerzyk i trzpień: stal nierdzewna gatunku 1.4404 i 1.4401 wg normy PN-EN 10088-1:2014 podkładka elastyczna: poliuretan (czarny) |
| 11 | X-FCM-R 1"-1¼" | 27 | |
| 12 | X-FCM-R 35/40 | 33 | |
| 13 | X-FCM-R 45/50 | 43 | |
| 14 | X-FCM-M NG 28/33 | 23 | talerzyk: stal niskowęglowa gatunku DC 04 (1.0338) wg normy PN-EN 10130:2009, pokryta powłoką Duplex trzpień: stal węglowa ML08AL, pokryta powłoką Duplex podkładka elastyczna: poliuretan (czarny) |
| 15 | X-FCM-M NG 32/37 | 27 | |
| 16 | X-FCM-M NG 38/43 | 33 | |
| 17 | X-FCM-M NG 48/53 | 43 | |
| 18 | X-FCM-R NG 28/33 | 23 | talerzyk i trzpień: stal nierdzewna gatunku 1.4404 wg normy PN-EN 10088-1:2014 podkładka elastyczna: poliuretan (czarny) |
| 19 | X-FCM-R NG 32/37 | 27 | |
| 20 | X-FCM-R NG 38/43 | 33 | |
| 21 | X-FCM-R NG 48/53 | 43 | |
| 22 | X-FCM-R HL 25/30 | 23 | talerzyk i trzpień: stal nierdzewna gatunku 1.4404 i 1.4401 wg normy PN-EN 10088-1:2014 podkładka elastyczna: poliuretan (czerwony) |
| 23 | X-FCM-R HL 1"- 1¼ " | 27 | |
| 24 | X-FCM-R HL 35/40 | 33 | |
| 25 | X-FCM-R HL 45/50 | 43 | |
| 26 | X-FCM-R HL 25/30 i X-SEA-R 30 M8 | 53 | talerzyk i trzpień: stal nierdzewna gatunku 1.4404 i 1.4401 wg normy PN-EN 10088-1:2014 podkładka elastyczna: poliuretan (czerwony) adapter X-SEA-R: stal nierdzewna gatunku 1.4404 lub 1.4571 wg normy PN-EN 10088-1:2014 |
| 27 | X-FCM-R HL 1"- 1¼ " i X-SEA-R 30 M8 | 57 | |
| 28 | X-FCM-R HL 35/40 i X-SEA-R 30 M8 | 63 | |
| 29 | X-FCM-R HL 45/50 i X-SEA-R 30 M8 | 73 | |

c.d. rys. A28. Łączniki X-FCM – tuleje
(gwóźdź X-BT, S-BT, X-ST lub X-EM8H wraz z tuleją z talerzykiem)



| Poz. | Oznaczenia | | Średnica trzpienia gwoźdźa, mm | L, mm | W, mm |
|------|------------|--------------|--------------------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | X-GR | X-GR 25/30 | 4,0 | 32 | 40 |
| 2 | | X-GR 35/40 | | 42 | |
| 3 | | X-GR 1 1/4" | | 34 | |
| 4 | | X-GR 33/37 | | 32 | |
| 5 | | X-GR 43/47 | | 42 | |
| 6 | | X-GR 48/52 | | 47 | |
| 7 | | X-GR 23/27 L | | 32 | 65 |
| 8 | | X-GR 28/32 L | | 37 | |
| 9 | | X-GR 33/37 L | | 42 | |
| 10 | | X-GR 38/42 L | | 47 | |
| 11 | | X-GR 43/47 L | | 52 | |
| 12 | | X-GR 48/52 L | | 57 | |
| 13 | | X-GR 23/27 C | | 32 | 32 |
| 14 | | X-GR 28/32 C | | 37 | |
| 15 | | X-GR 33/37 C | | 42 | |
| 16 | | X-GR 38/42 C | | 47 | |
| 17 | | X-GR 43/47 C | | 52 | |
| 18 | | X-GR 48/52 C | | 57 | |

Rys. A29. Łączniki X-GR (gwoździe X-R 20-4.0 Zn P8 wraz z uchwytem)



X-FCP-R

X-FCP-F

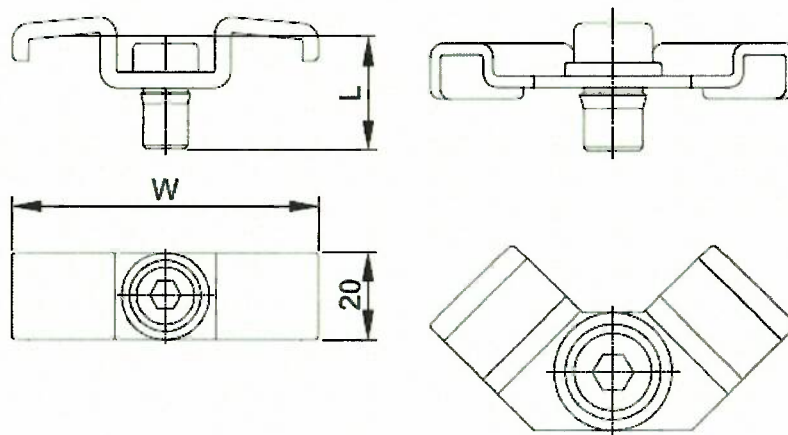
uszczelka

1 – talerzyk: stal nierdzewna X5CrNiMo17122 (1.4401 wg normy ASTM 316)
2 – gwint: stal X2CrNiMo17132

1 – talerzyk: stal ST2K40BK (1.7711 wg normy PN-EN 10269:2014), pokryta powłoką Duplex
2 – gwint: stal 9SMnPb28K (automatowa gatunku 1.0718 wg normy PN-EN ISO 683-4:2018, pokryta powłoką Duplex)

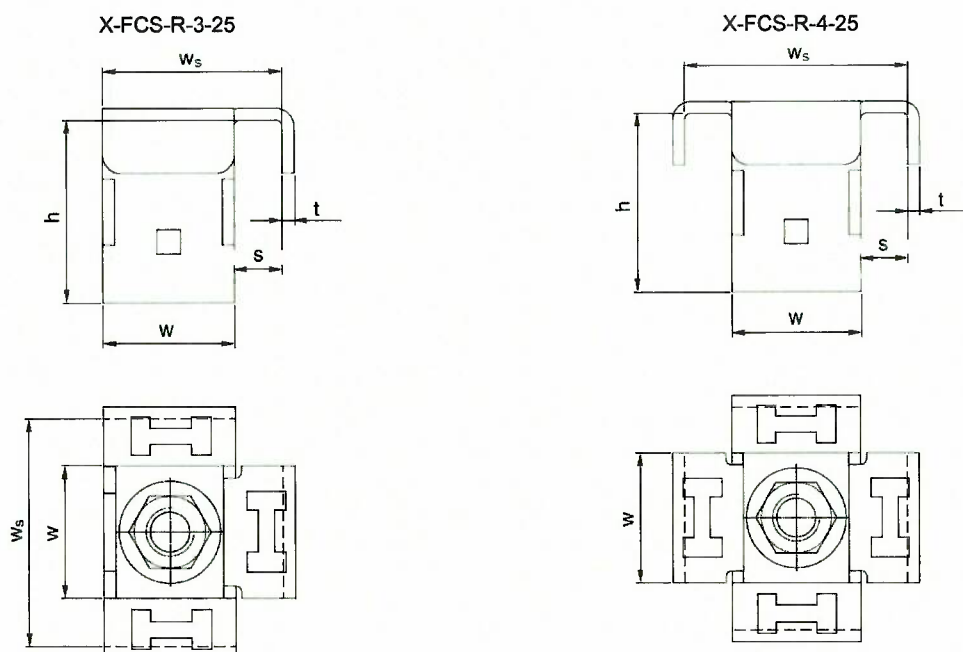
3 – neopren (czarny)

Rys. A30. Łączniki X-FCP – talerzyk z podkładką (gwóźdź X-ST lub X-CR M8 wraz z talerzykiem z podkładką)



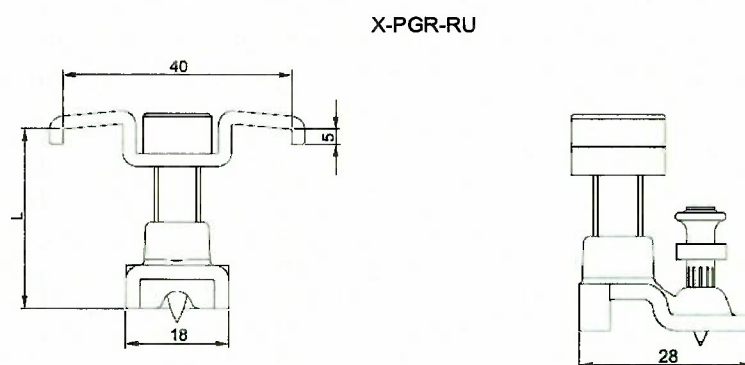
| Poz. | Oznaczenia | W, mm | L, mm | Materiał |
|------|-----------------|-------|-------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | X-FCI-M 28/32 | 40 | 22,5 | uchwyt: stal DC0136 z powłoką Duplex trzpień gwintowany: stal 11SMNPB30+C z powłoką Duplex |
| 2 | X-FCI-M 33/37 | | 27,5 | |
| 3 | X-FCI-M 38/42 | | 32,5 | |
| 4 | X-FCI-M 43/47 | | 37,5 | |
| 5 | X-FCI-M 48/52 | | 42,5 | |
| 6 | X-FCI-M 28/32 L | 67 | 21 | uchwyt: stal DC0136 z powłoką Duplex trzpień gwintowany: stal 11SMNPB30+C z powłoką Duplex podkładka: stal 316 |
| 7 | X-FCI-M 33/37 L | | 26 | |
| 8 | X-FCI-M 38/42 L | | 31 | |
| 9 | X-FCI-M 43/47 L | | 36 | |
| 10 | X-FCI-M 48/52 L | | 41 | |
| 11 | X-FCI-M 28/32 C | 32 | 21 | |
| 12 | X-FCI-M 33/37 C | | 26 | |
| 13 | X-FCI-M 38/42 C | | 31 | |
| 14 | X-FCI-M 43/47 C | | 36 | |
| 15 | X-FCI-M 48/52 C | | 41 | |

Rys. A31. Łącznik X-FCI – uchwyt (gwóździe X-ST, X-BT lub S-BT wraz z uchwytem)



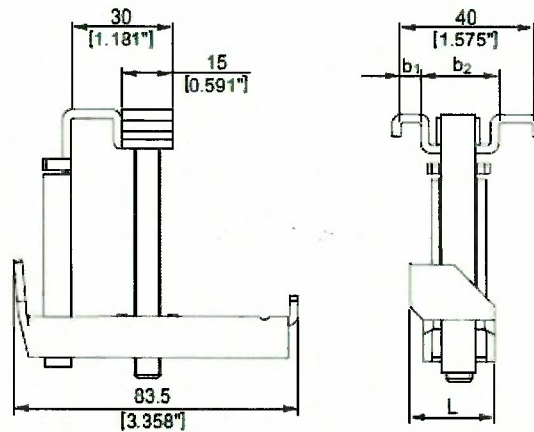
| Poz. | Oznaczenia | Ws, mm | W, mm | S, mm | t, mm | h, mm | Materiał |
|------|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | X-FCS-R-3-25 31/35 | 30 | 22 | 8 | 2 | 30,5 | podkładka siodłowa: stal nierdzewna gatunku 1.4404 wg normy PN-EN 10088-1:2009 |
| 2 | X-FCS-R-3-25 37/41 | 30 | | | | 36,5 | |
| 3 | X-FCS-R-4-25 31/35 | 38 | 22 | 8 | 2 | 30,5 | gwintowana nakrętka: stal nierdzewna gatunku 1.4401 wg normy PN-EN 10088-1:2009 |
| 4 | X-FCS-R-4-25 37/41 | 38 | | | | 36,5 | |

Rys. A32. Łącznik X-FCS-R – uchwyt (gwóźdź X-BT, X-BT GR lub S-BT GR wraz z uchwytem)



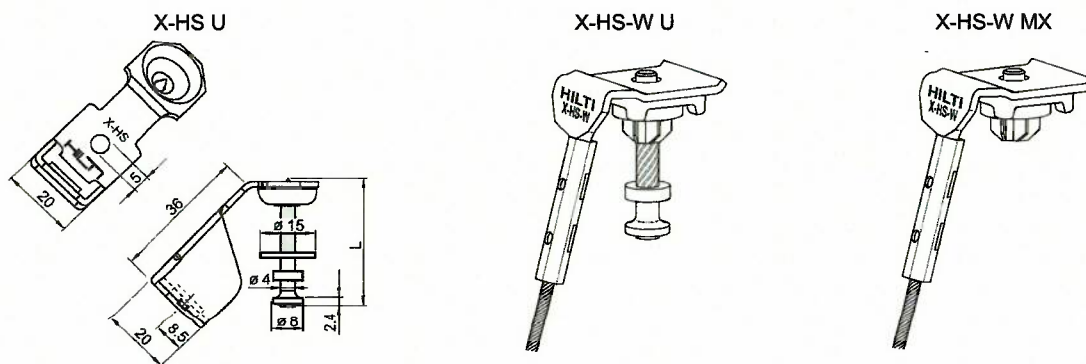
| Poz. | Oznaczenia | L, mm | Materiał |
|------|-----------------|-------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | X-PGR-RU 25/30 | 32 | stal niskowęglowa gatunku 1.0332 wg normy PN-EN 10111:2009 oraz stal gatunku S315MC wg normy PN-EN 10149-2:2014; powłoka Duplex |
| 2 | X-PGR-RU 1 1/4" | 34 | |
| 3 | X-PGR-RU 35/40 | 42 | |

Rys. A33. Łącznik X-PGR (gwóźdź X-CR 20-4.5R P8 wraz z uchwytem)



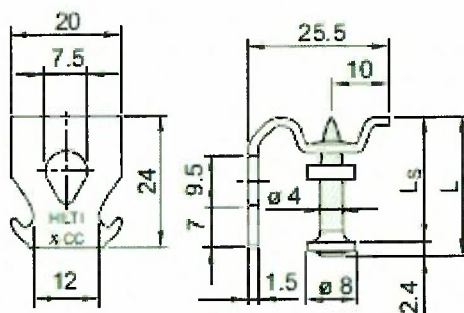
| Poz. | Element | Materiał |
|------|-------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Śruba | stal węglowa, pokryta powłoką cynkową o grubości min. 60 μm |
| 2 | Zaczepy (górný i dolny) | stal gatunku SPCC-S wg normy CNS 9278, pokryta powłoką cynkową o grubości min. 65 μm |
| 3 | Nakrętka | stal węglowa, pokryta powłoką cynkową o grubości min. 45 μm |
| 4 | Uchwyt na nakrętkę | stal nierdzewna gatunku 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2014 |

Rys. A34. Łącznik X-MGR (gwóźdź X-MGR-M60 / W60 wraz z uchwytem)



| Poz. | Oznaczenia | Średnica trzpienia gwoździa, mm | L, mm | Twardość gwoździa HRC |
|------|----------------|---------------------------------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | X-HS W U16 P8 | 4,0 | 18,4 | 58 |
| 2 | X-HS U19 P8S15 | | | |

Rys. A35. Łączniki X-HS



| Poz. | Oznaczenia | Średnica trzpienia gwoźdźca, mm | Ls, mm | L, mm | Twardość gwoźdźca HRC |
|------|-------------|---------------------------------|--------|-------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | X-CC U16 P8 | 4,0 | 16 | 18,4 | 58 |

Rys. A36. Łączniki X-CC U16 P8

Załącznik B.
Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia w podłożu oraz nośności charakterystyczne zamocowań łączników Hilti na wrywanie z podłoża stalowego i ścinanie

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Rodzaj podłoża | Rodzaj mocowanego elementu | S _{min} [mm] ¹⁾ | C _{min} [mm] ²⁾ | N _{Rk} [kN] ³⁾ | V _{Rk} [kN] ⁴⁾ |
|------|--------------------------|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | DS / X-DS | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,13 | |
| 2 | EDS / X-EDS | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,07 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,0 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,44 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,19 | |
| | | | blacha stalowa gr. 2,00 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 4,51 | |
| 3 | S-BT-GF NG S-BT-GR NG | blacha stalowa gr. 3 ÷ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 2,05 | |
| | | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 2,61 | |
| 4 | X-BT-MF | blacha stalowa gr. ≥ 8 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 2,50 | |
| 5 | X-CC U16 P8 | blacha stalowa gr. 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,68 | |
| 6 | X-CR D12 X-CR S12 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,07 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,0 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,63 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,19 | |
| | | | blacha stalowa gr. 2,00 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,76 | |
| 7 | X-CR P8 X-R P8 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 1,88 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,0 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,25 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,82 | |
| | | | blacha stalowa gr. 2,00 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,76 | |

¹⁾ S_{min} – min. rozstaw łączników
²⁾ C_{min} – min. odległość łączników od krawędzi podłoża
³⁾ N_{Rk} – nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża
⁴⁾ V_{Rk} – nośność charakterystyczna na ścinanie
⁵⁾ wg normy PN-EN 10346:2015

c.d. tablicy B1

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Rodzaj podłoża | Rodzaj mocowanego elementu | S _{min} [mm] ¹⁾ | C _{min} [mm] ²⁾ | N _{Rk} [kN] ³⁾ | V _{Rk} [kN] ⁴⁾ |
|------|---|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 8 | X-EGN | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,74 | |
| 9 | X-EM6H | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 3,00 | |
| 10 | X-EM8H X-EM10H / X-EW10H | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 4,50 | |
| 11 | X-ENK | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,13 | |
| 12 | X-FCM / L + X-BT X-FCM / L + X-ST X-FCM / L + X-EM8H X-FCM-M / X-FCM-R | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,07 ⁷⁾ | - |
| 13 | X-FCP | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 3,38 | |
| 14 | X-GR | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,50 | |
| 15 | X-FCI | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,6 | |
| 16 | X-FCS | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,6 | |
| 17 | X-PGR | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,6 | |
| 18 | X-MGR | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,6 | |
| 19 | X-HS U19 X-HS W U16 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,69 | |
| 20 | X-M6 B3/G3/G2 | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,37 | |
| 21 | X-NK S12 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,13 | |
| 22 | X-P 17 G3 MX | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,74 | |
| 23 | X-P P8 / MX | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | drewno klasy C24 ⁶⁾ gr. 15 + 20 mm | 25,40 | 12,70 | 0,52 | |
| 24 | X-S 13 X-S 16 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 1,13 | |
| 25 | X-S B3/G3/G2 | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 0,74 | |

¹⁾ S_{min} – min. rozstaw łączników
²⁾ C_{min} – min. odległość łączników od krawędzi podłoża
³⁾ N_{Rk} – nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża
⁴⁾ V_{Rk} – nośność charakterystyczna na ścinanie
⁵⁾ wg normy PN-EN 10346:2015
⁶⁾ wg normy PN-EN 338:2016
⁷⁾ nośność w przypadku mocowania rusztu stalowego o oczkach kwadratowych (wymiar oczka 18 mm)

c.d. tablicy B1

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Rodzaj podłoża | Rodzaj mocowanego elementu | S _{min} [mm] ¹⁾ | C _{min} [mm] ²⁾ | N _{Rk} [kN] ³⁾ | V _{Rk} [kN] ⁴⁾ |
|------|-------------------------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 26 | X-U P8 / MX | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 1,88 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,0 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,25 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,81 | |
| | | | blacha stalowa gr. 2,00 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,75 | |
| 27 | X-ST-GR | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | - | 25,40 | 12,70 | 3,38 | |
| 28 | X-U P8 / MX (22 ÷ 62) | blacha stalowa gr. 4 ÷ 8 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | drewno klasy C24 ⁶⁾ gr. 15 ÷ 57 mm | 25,40 | 12,70 | 0,56 | |
| 29 | X-U P8 / MX (22 ÷ 62) | blacha stalowa gr. 4 ÷ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | drewno klasy C24 ⁶⁾ gr. 15 ÷ 57 mm | 25,40 | 12,70 | 0,56 | |
| 30 | X-U S / X-U P8 S (16 ÷ 19) | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 2,25 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,0 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 3,38 | |
| | | | blacha stalowa gr. 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 4,13 | |
| 31 | X-X P8 / MX | blacha stalowa gr. ≥ 4 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | drewno klasy C24 ⁶⁾ gr. 15 ÷ 50 mm | 25,40 | 12,70 | 0,74 | |
| 32 | X-U 15 MX SP / P8TH | blacha stalowa gr. ≥ 6 mm, stal gat. min. S235 ⁵⁾ | blacha stalowa gr. 0,75 ÷ 1,25 mm, stal gat. min. S280GD ⁵⁾ | 25,40 | 12,70 | 1,13 | |

¹⁾ S_{min} – min. rozstaw łączników
²⁾ C_{min} – min. odległość łączników od krawędzi podłoża
³⁾ N_{Rk} – nośność charakterystyczna na wrywanie z podłoża
⁴⁾ V_{Rk} – nośność charakterystyczna na ścinanie
⁵⁾ wg normy PN-EN 10346:2015
⁶⁾ wg normy PN-EN 338:2016

