



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3

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:

fischer Polska Sp. z o.o.
ul. Albatrosów 2, 30-716 Kraków

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe
DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus,
FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

5 lutego 2029 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 27 sierpnia 2024 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3 zawiera 33 strony, w tym 3 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0049 wydanie 2. 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 tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P, produkowane w Niemczech, przez fischerwerke GmbH & Co. KG, Klaus-Fischer-Strasse 1, 72176 Waldachtal, Niemcy. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest fischer Polska Sp. z o.o., ul. Albatrosów 2, 30-716 Kraków.

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

Łączniki objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną składają się z tworzywowej tulei oraz elementu rozporowego w postaci stalowego wkrętu, pręta z gwintem metrycznym lub trzpienia wbijanego. Tworzywowa tuleja jest rozprężana na skutek wkręcania (w przypadku łączników DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, S, FU i M-S) lub wbijania (w przypadku łączników FGD Rodforce, N-S, N-F i N-P) stalowego elementu rozporowego, który dociska tuleję do ścianki otworu wywierconego w podłożu.

Tuleje łączników UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P są wykonane z poliamidu (PA). Tuleje łączników DUOPOWER S składają się z dwóch połączonych ze sobą elementów: jednego wykonanego z poliamidu (PA) i drugiego wykonanego z polipropylenu (PP). Tworzywa stosowane do produkcji wyrobów są materiałami pierwotnymi i charakteryzują się krzywymi różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), wyznaczonymi metodą wg normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodnymi ze wzorcami ustalonymi w procedurze Krajowej Oceny Technicznej.

Elementy rozporowe łączników w postaci wkrętów są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na rozciąganie R_m nie niższą niż 300 MPa. Elementy rozporowe w postaci trzpieni wbijanych są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, charakteryzującej się wytrzymałością na rozciąganie R_m nie niższą niż 300 MPa lub ze stali odpornej na korozję gatunku 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2014.

Elementy rozporowe ze stali zwykłej, węglowej są pokryte elektrolityczną powłoką cynkową, o grubości nie mniejszej niż 5 μm , wg normy PN-EN ISO 4042:2022.

Pręty z gwintem metrycznym, stosowane z tulejami łączników FGD Rodforce i M-S są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 4.6 wg normy PN-EN ISO 898-1:2013 i pokryte elektrolityczną powłoką cynkową, o grubości nie mniejszej niż 5 μm , wg normy PN-EN ISO 4042:2022. Pręty gwintowane, które mogą być nabywane oddzielne, powinny być wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zamierzonym zastosowaniem.

Kształt i wymiary łączników objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w Załączniku A. Odchyłki wymiarów stalowych elementów rozporowych odpowiadają klasie średniokładnej m wg normy PN-EN 22768-1:1999, a odchyłki wymiarów tulei tworzywowych – klasie zgrubnej c wg normy PN-EN 22768-1:1999. Odchyłki wymiarów gwintów metrycznych odpowiadają normie PN-ISO 965-2:2001.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe DUOPOWER S są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych statycznie obciążonych elementów budowlanych w podłożach z:

- betonu zwykłego zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15),
- cegieł silikatowych pełnych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20) wg normy PN-EN 771-2+A1:2015,
- pustaków ceramicznych (Porotherm), wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) i grubości ścianki nie mniejszej niż 12 mm,
- cegieł silikatowych drążonych, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki nie mniejszej niż 40 mm,
- autoklawizowanego betonu komórkowego, wg normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² (klasy nie niższej niż 4) i gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 575 kg/m³,
- pustaków Teknoamereblok z betonu lekkiego kruszywowego, wg normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12,5 N/mm², gęstości nie mniejszej niż 1500 kg/m³ i grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm.

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe UX, UX-R i FU są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych statycznie obciążonych elementów budowlanych w podłożach z:

- betonu zwykłego zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021,
- pustaków ceramicznych (Porotherm), wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) i grubości ścianki nie mniejszej niż 12 mm,
- cegieł silikatowych drążonych, wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15) i grubości ścianki nie mniejszej niż 20 mm.

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX, FGD Rodforce, S, M-S, N-S, N-F i N-P są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych statycznie obciążonych elementów budowlanych, w podłożach z:

- betonu zwykłego zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm² (klasy nie niższej niż 15),

- cegieł silikatowych pełnych, wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm² (klasy nie niższej niż 20).

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX Plus są przeznaczone do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych statycznie obciążonych elementów budowlanych, w podłożach z:

- betonu zwykłego zbrojonego lub niezbrojonego, klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021,
- cegieł ceramicznych pełnych, wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12 N/mm² (klasy nie niższej niż 12),
- pustaków ceramicznych (Porotherm), wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12 N/mm² (klasy nie niższej niż 12) i grubości ścianki nie mniejszej niż 11 mm,
- cegieł silikatowych pełnych, wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12 N/mm² (klasy nie niższej niż 12),
- cegieł silikatowych drażnionych, wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12 N/mm² (klasy nie niższej niż 12) i grubości ścianki nie mniejszej niż 19 mm.
- autoklawizowanego betonu komórkowego, wg normy PN-EN 771-4+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 4 N/mm² (klasy nie niższej niż 4) i gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 575 kg/m³.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe, objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną, z elementami rozporowymi ze stali zwykłej węglowej, z powłoką cynkową, powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012, a łączniki z elementami rozporowymi ze stali odpornej na korozję powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami dla stali gatunku 1.4301, podanymi w Załączniku A do normy PN-EN 1993-1-4:2007.

Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną, przedstawiono w Załączniku C, a parametry montażu i rozmieszczenia łączników w podłożu podano w Załączniku B.

Otwór w podłożu należy wiercić prostopadle do powierzchni podłoża. Mocowanie łączników dokonuje się poprzez osadzenie tulei tworzywowej w wywierconym w podłożu otworze, a następnie wkręcenie lub wbicie elementu rozporowego do tulei, w zależności od rodzaju łącznika. Przy wkręcaniu lub wbijaniu element rozporowy rozpira część rozporową tulei, powodując jej dociśnięcie do pobocznic otworu w podłożu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

Łączniki rozporowe DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P, powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem polskich norm i przepisów budowlanych, ustaleń niniejszej Krajowej Oceny Technicznej oraz zgodnie z instrukcją producenta, dotyczącą warunków wykonywania zamocowań z użyciem ww. łączników.

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 C.

3.1.2. Trwałość łączników. W przypadku łączników z elementem rozporowym 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 z elementem rozporowym ze stali odpornej na korozję, zastosowany gatunek stali odpornej na korozję 1.4301 wg normy PN-EN 10088-1:2014, zapewnia 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 330284-00-0604, na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C.

3.2.2. Trwałość łączników. Badanie grubości powłoki cynkowej na elementach rozporowych ze stali zwykłej, węglowej 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 objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w kompletach, 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-2017/0049 wydanie 3),
- 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 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 (w przypadków elementów rozporowych ze stali zwykłej, węglowej)	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Nośności charakterystyczne zamocowań łączników	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-2017/0049 wydanie 3 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0049 wydanie 2.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk tworzywowo-metalowych łączników rozporowych DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P, 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-2017/0049 wydanie 3 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-2017/0049 wydanie 3 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0049 wydanie 3 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) LZK00-02781/23/Z00NZK. Raport z badań dotyczący rozporowych łączników tworzywowo-metalowych DUOPOWER S, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 2) 00836/23/Z00NZK. Opinia naukowo-techniczna dotycząca parametrów technicznych łączników fischer, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 3) LZK00-00835/23/Z00NZK. Raport z badań dotyczący rozporowych łączników tworzywowo-metalowych DUOPOWER, Rodforce FDG oraz SX Plus, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 4) 03131/22/Z00NZK. Opinia techniczna dotycząca parametrów technicznych łączników fischer, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 5) LZK00-03131/22/Z00NZK. Raport z badań dotyczący rozporowych łączników tworzywowo-metalowych fischer, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 6) LZK00-01999/22/Z00NZK. Raport z badań dotyczący rozporowych łączników tworzywowo-metalowych DUOPOWER, UX, SX, S, FU, M, N-S, N-F, S ROE, RODFORCE FGD, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice
- 7) 81/2017. Sprawozdanie z badań dotyczące analizy DSC – oznaczenia temperatury oraz entalpii topienia i krystalizacji tworzyw, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Tworzyw, Zakład Badawczo – Analityczny, Gliwice
- 8) NZK-02045R:04/PK/17. Pismo w sprawie nośności zamocowań łączników tworzywowo-metalowych DUOPOWER, Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa
- 9) 01077/17/Z00NZK. Opinia techniczna dotycząca łączników Fischer DUOPOWER do celów udzielenia Krajowej Oceny Technicznej do wniosku EJ-1077/177, Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice
- 10) LZK00-02833/16/Z00NZK. Raport z badań dotyczący rozporowych łączników tworzywowo-metalowych FISCHER DUOPOWER oraz DUOTEC, Laboratorium Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice
- 11) LZK00-01418/16/Z00NZK. Opinia Techniczna określająca nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników na wrywanie z podłoża oraz ścinanie i zginanie do celów podania ich w Aprobacie Technicznej ITB oraz parametry montażowe, Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice
- 12) LOK00-01525/16/Z00OSK. Raport z badań dotyczący łączników tworzywowych typu N oraz FUR 8, Laboratorium Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice
- 13) LOK00-01073/16/Z00OSK. Raport z badań dotyczący łącznika tworzywowego Fischer typu SX 8 x 40, Laboratorium Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice

- 14) LOK00-00564/16/Z00OSK. Raport z badań dotyczący tworzywowo-metalowych łączników rozporowych SX, S, GS12, DUOPOWER, Laboratorium Łączników i Wyróbów Budowlanych – LOK, ITB Oddział Śląski, Katowice
- 15) 02463/15/Z00OSK. Opinia Techniczna dotycząca łączników UX oraz S 14 ROE, Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych, ITB Oddział Śląski, Katowice
- 16) LOK00-00971/14/Z00OSK. Raport z badań dotyczący łączników uniwersalnych UX, TBB, TB, Laboratorium Łączników i Wyróbów Budowlanych – LOK, ITB Oddział Śląski, Katowice
- 17) LOK00-02357/14/Z00OSK. Raport z badań dotyczący tworzywowo-metalowych łączników rozporowych SX, S, UX, M-S, N, FU, USP, UV II, FUR, Laboratorium Łączników i Wyróbów Budowlanych – LOK, ITB Oddział Śląski, Katowice

7.2. Normy i dokumenty związane

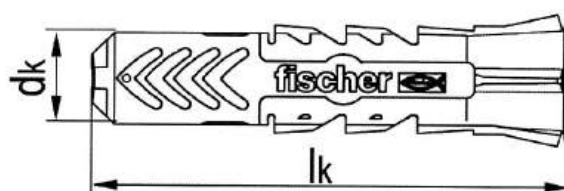
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN 771-1+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN 771-2+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: Elementy murowe silikatowe</i>
PN-EN 771-3+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)</i>
PN-EN 771-4+A1:2015	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego</i>
PN-EN ISO 898-1:2013	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny</i>
PN-EN 1993-1-4:2007	<i>Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-4: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych</i>
PN-EN ISO 4042:2022	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
PN-EN ISO 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
PN-EN ISO 9223:2012	<i>Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określenie i ocena</i>
PN-EN ISO 12944-2:2018	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
EAD 330284-00-0604	<i>Plastic anchors for redundant non-structural systems in concrete and masonry</i>
ITB-KOT-2017/0049 wydanie 2	<i>Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe DUOPOWER, DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P</i>

ZAŁĄCZNIKI

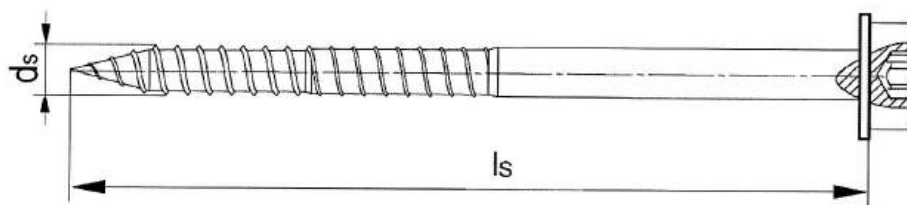
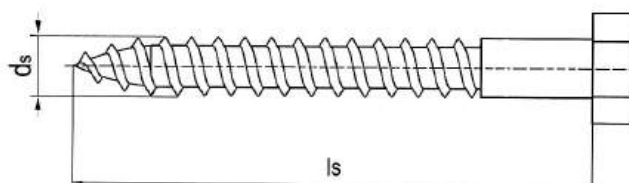
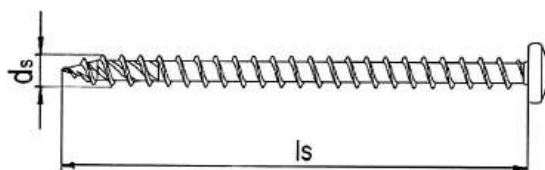
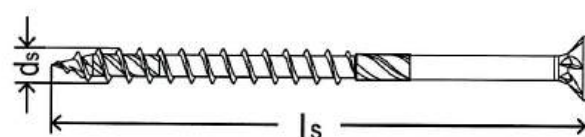
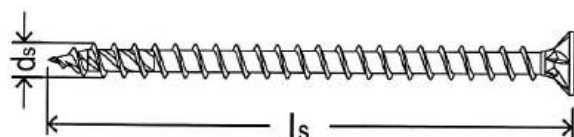
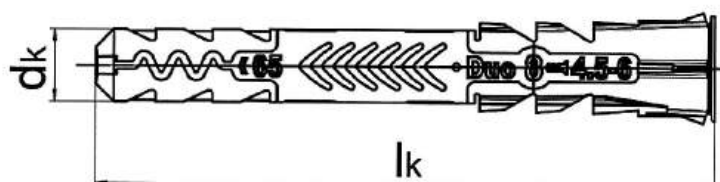
Załącznik A.	Kształt i wymiary.....	12
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników	24
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników	28

Załącznik A.

Tuleja krótka

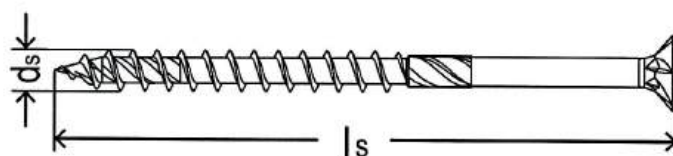
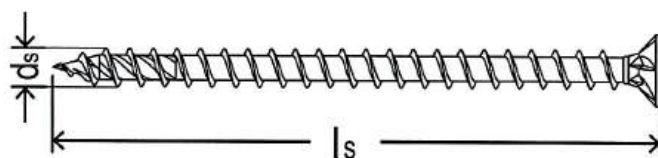
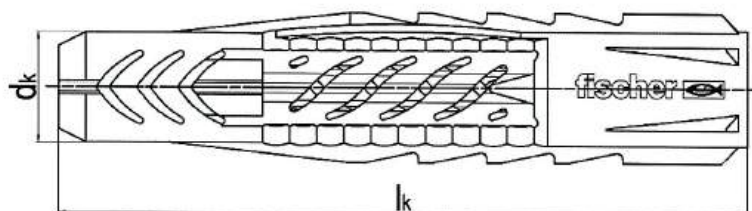


Tuleja długa

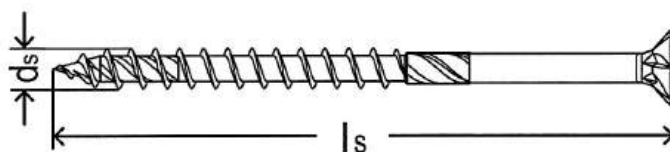
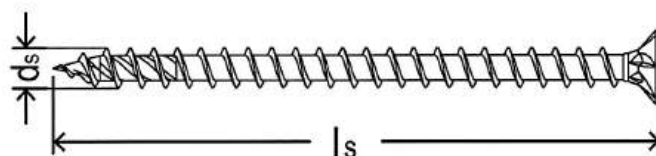
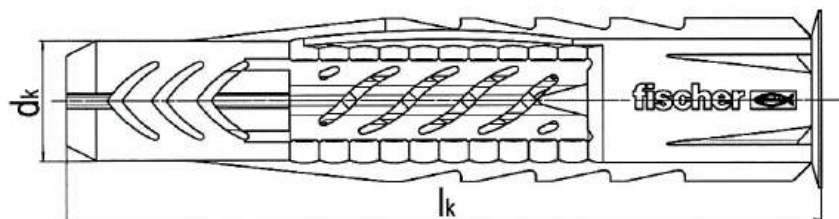


Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj tulei	Wymiary, mm			
			d_k	l_k	d_s	l_s
1	2	3	4	5	6	7
1	DUOPOWER 5 x 25 S	krótka	5	25	4,0	≥ 35
2	DUOPOWER 6 x 30 S	krótka	6	30	4,5	≥ 40
3	DUOPOWER 6 x 50 S	długa	6	50	4,5	≥ 60
4	DUOPOWER 8 x 40 S	krótka	8	40	5,0	≥ 50
5	DUOPOWER 8 x 65 S	długa	8	65	5,0	≥ 75
6	DUOPOWER 10 x 50 S	krótka	10	50	7,0	≥ 60
7	DUOPOWER 10 x 80 S	długa	10	80	7,0	≥ 90
8	DUOPOWER 12 x 60 S	krótka	12	60	8,0	≥ 70
9	DUOPOWER 14 x 70 S	krótka	14	70	10,0	≥ 80

Rysunek A1. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe DUOPOWER S

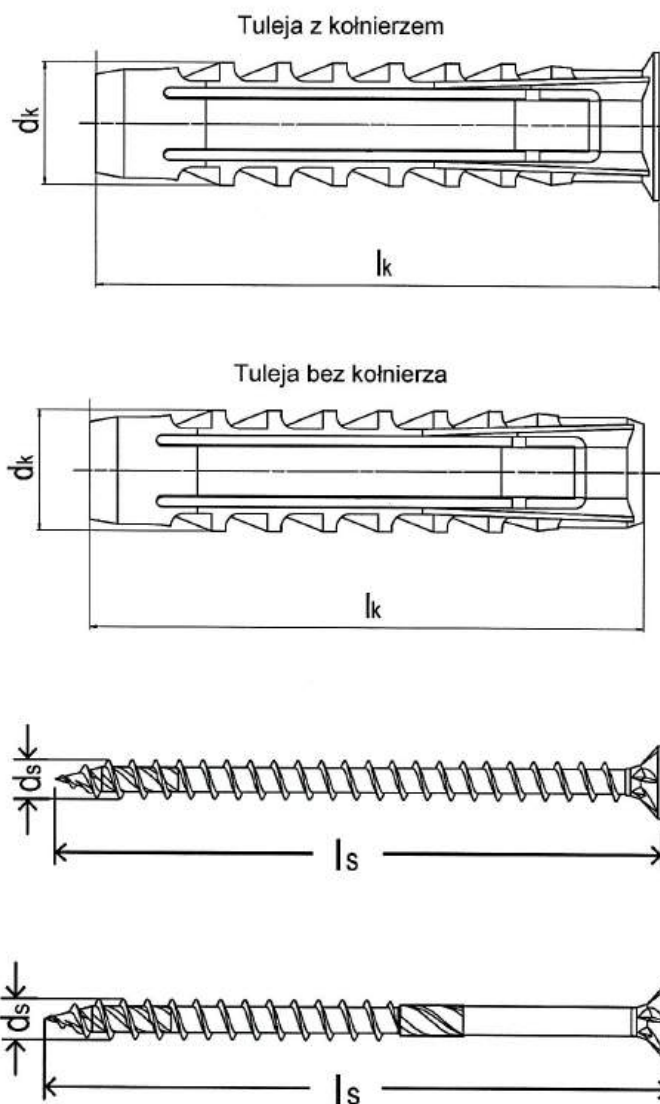


Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		d _k	l _k	d _s	l _s
1	2	3	4	5	6
1	UX 5 x 30	5	30	3,5 + 4	≥ 40
2	UX 6 x 35	6	35	4,5 + 5	≥ 45
3	UX 6 x 50	6	50	4,5 + 5	≥ 60
4	UX 8 x 50	8	50	5 + 6	≥ 60
5	UX 10 x 60	10	60	6 + 8	≥ 70
6	UX 12 x 70	12	70	8 + 10	≥ 80
7	UX 14 x 75	14	75	10 + 12	≥ 90



Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6
1	UX 5 x 30 R	5	30	3,5 + 4	≥ 40
2	UX 6 x 35 R	6	35	4,5 + 5	≥ 45
3	UX 6 x 50 R	6	50	4,5 + 5	≥ 60
4	UX 8 x 40 R	8	40	5 + 6	≥ 50
5	UX 8 x 50 R	8	50	5 + 6	≥ 60
6	UX 10 x 60 R	10	60	6 + 8	≥ 70

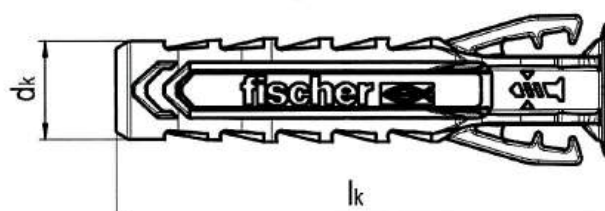
Rysunek A3. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe UX-R



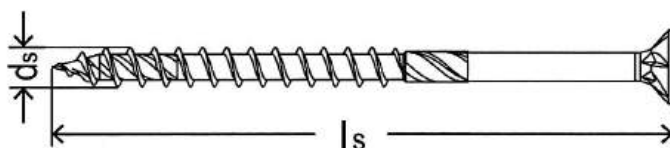
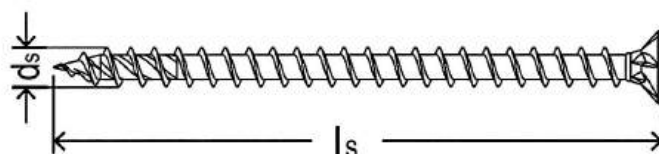
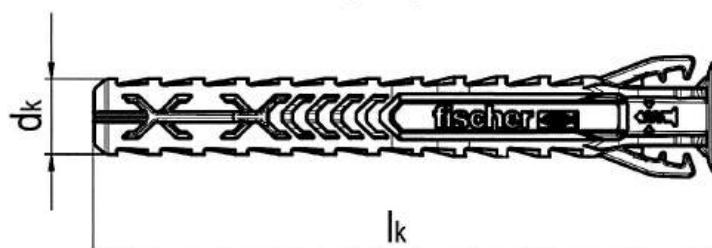
Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj tulei	Wymiary, mm			
			dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6	7
1	SX 4 x 20	z kołnierzem	4	20	3	≥ 30
2	SX 5 x 25	z kołnierzem	5	25	3,5 + 4	≥ 35
3	SX 6 x 30	z kołnierzem	6	30	4,5 + 5	≥ 40
4	SX 6 x 50	z kołnierzem	6	50	5	≥ 60
5	SX 6 x 50	bez kołnierza	6	50	5	≥ 60
6	SX 8 x 40	z kołnierzem	8	40	5 + 6	≥ 50
7	SX 8 x 65	bez kołnierza	8	65	5 + 6	≥ 75
8	SX 10 x 50	z kołnierzem	10	50	6 + 8	≥ 60
9	SX 10 x 80	bez kołnierza	10	80	8	≥ 90
10	SX 12 x 60	z kołnierzem	12	60	8 + 10	≥ 80
11	SX 14 x 70	z kołnierzem	14	70	10 + 12	≥ 75
12	SX 16 x 80	z kołnierzem	16	80	12	≥ 85

Rysunek A4. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX

Tuleja krótka

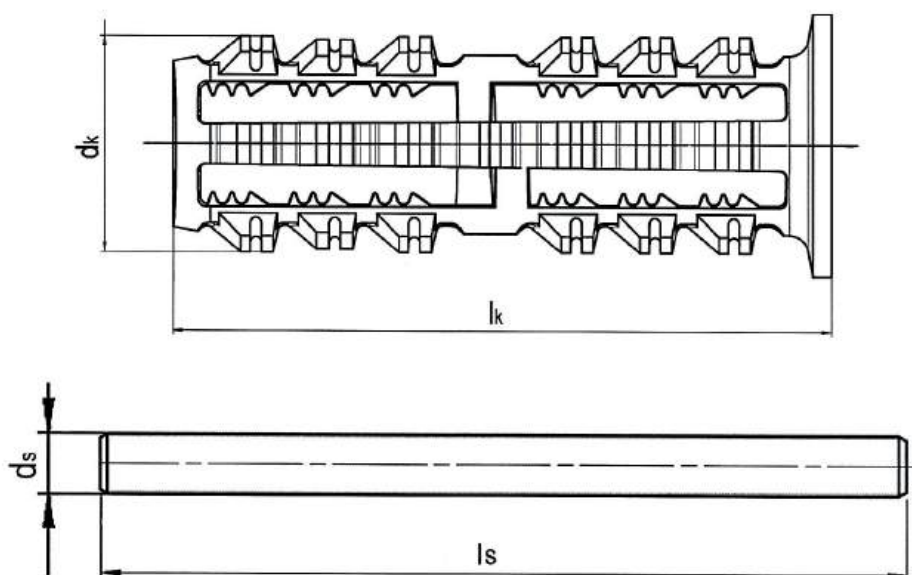


Tuleja długa

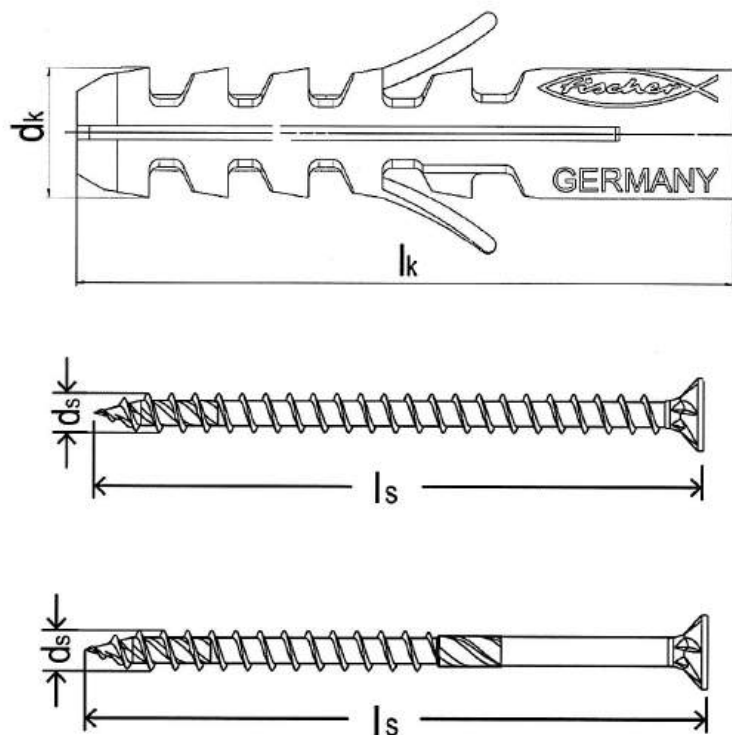


Poz.	Oznaczenie łącznika	Rodzaj tulei	Wymiary, mm			
			d_k	l_k	d_s	l_s
1	SX Plus 4 x 20	krótka	4	20	3,0	≥ 30
2	SX Plus 5 x 25	krótka	5	25	3,5	≥ 35
3	SX Plus 6 x 30	krótka	6	30	4,5	≥ 40
4	SX Plus 6 x 50	długa	6	50	4,5	≥ 60
5	SX Plus 8 x 40	krótka	8	40	5,0	≥ 50
6	SX Plus 8 x 65	długa	8	65	5,0	≥ 75
7	SX Plus 10 x 50	krótka	10	50	7,0	≥ 60
8	SX Plus 10 x 80	długa	10	80	7,0	≥ 90
9	SX Plus 12 x 60	krótka	12	60	8,0	≥ 75
10	SX Plus 14 x 70	krótka	14	70	10,0	≥ 85

Rysunek A5. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX Plus

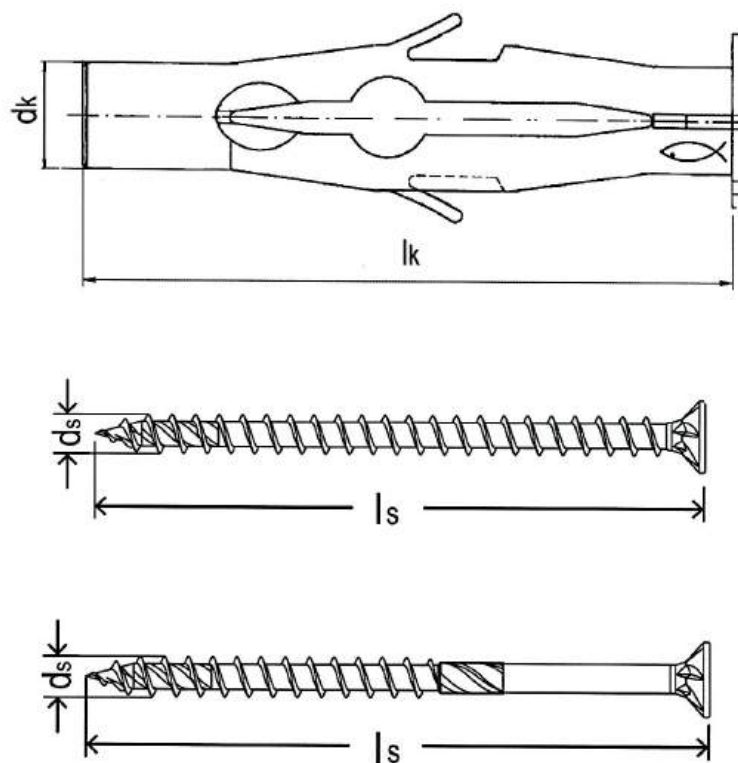


Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		d_k	l_k	d_s	l_s
1	2	3	4	5	6
1	Rodforce FGD 10 M6 TR 80	10	35	M6	≥ 50
2	Rodforce FGD 12 M8 TR 60	12	35	M8	≥ 50



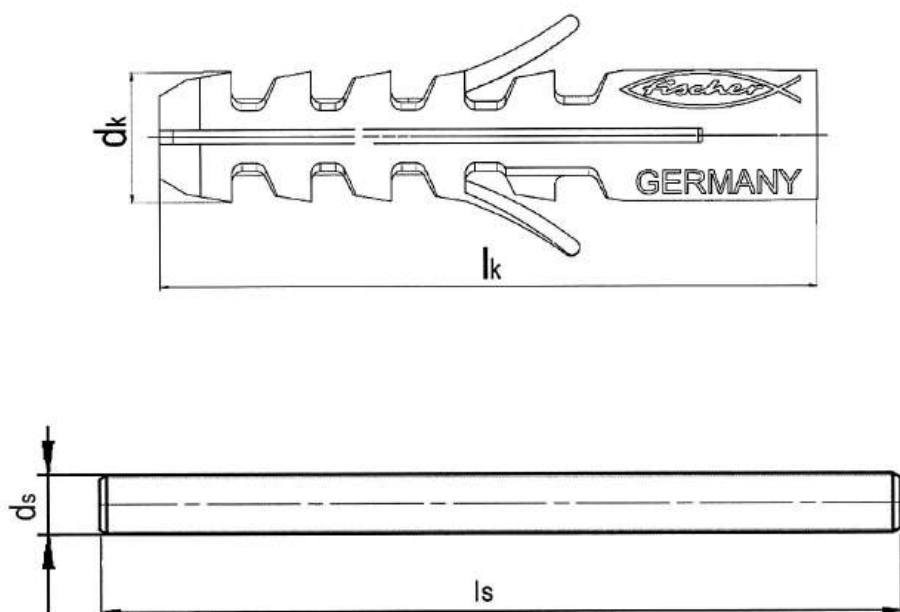
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	S 4 x 20	4	20	3	≥ 30
2	S 5 x 25	5	25	3,5 + 4	≥ 35
3	S 6 x 30	6	30	4,5 + 5	≥ 40
4	S 8 x 40	8	40	6	≥ 50
5	S 10 x 50	10	50	7 + 8	≥ 60
6	S 12 x 60	12	60	8 + 10	≥ 70
7	S 14 x 75	14	75	10 + 12	≥ 90
8	S 16 x 80	16	80	12	≥ 90
9	S 20 x 90	20	90	14	≥ 110

Rysunek A7. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe S



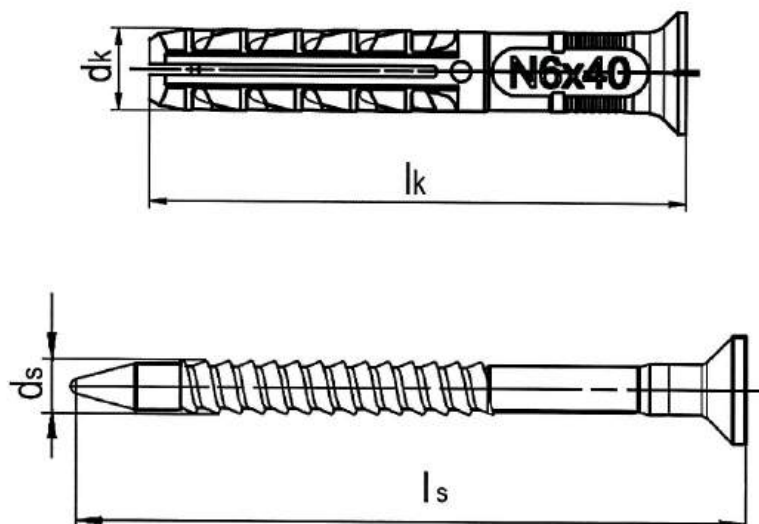
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	FU 6 x 35	6	35	3,5	≥ 45
2	FU 6 x 45	6	45	3,5	≥ 55
3	FU 8 x 40	8	40	4,5	≥ 50
4	FU 8 x 50	8	50	4,5	≥ 60
5	FU 10 x 60	10	60	6	≥ 80

Rysunek A8. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe FU



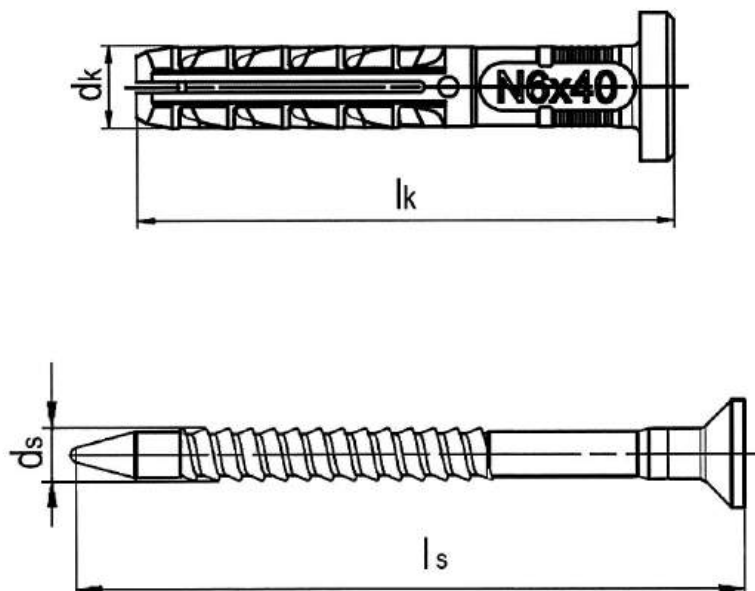
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6
1	M 6 x 40 S	8	40	M6	≥ 60
2	M 8 x 50 S	10	50	M8	≥ 80
3	M 10 x 70 S	14	70	M10	≥ 100
4	M 12 x 80 S	16	80	M12	≥ 100

Rysunek A9. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe M-S



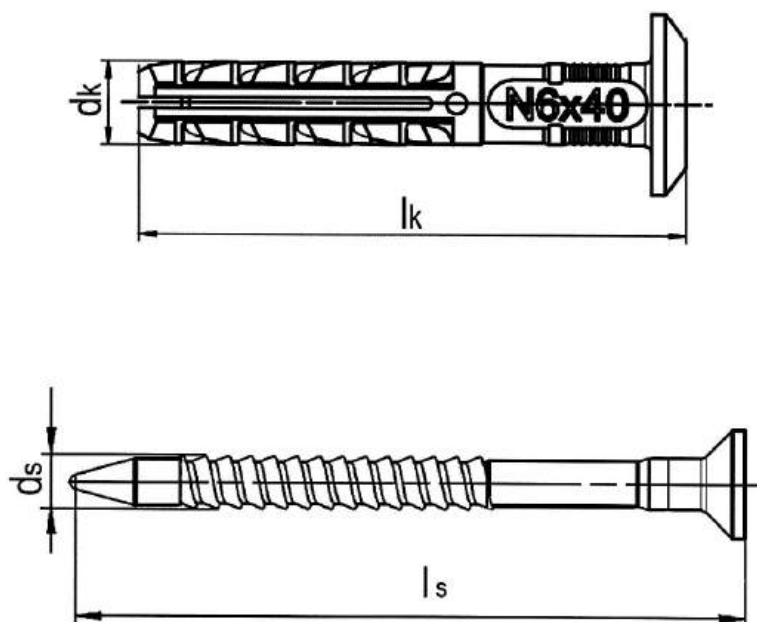
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6
1	N 5 x 30 / 5 S	5	30	3,5	38
2	N 5 x 40 / 15 S	5	40	3,5	48
3	N 5 x 50 / 25 S	5	50	3,5	58
4	N 6 x 40 / 10 S	6	40	4	48
5	N 6 x 60 / 30 S	6	60	4	64
6	N 6 x 80 / 50 S	6	80	4	88
7	N 8 x 60 / 20 S	8	60	5	65
8	N 8 x 80 / 40 S	8	80	5	85
9	N 8 x 100 / 60 S	8	100	5	105
10	N 8 x 120 / 80 S	8	120	5	125
11	N 10 x 100 / 50 S	10	100	7	110
12	N 10 x 135 / 85 S	10	135	7	145
13	N 10 x 160 / 110 S	10	160	7	170
14	N 10 x 230 / 180 S	10	230	7	240

Rysunek A10. Tworzywowo-metalowy łącznik rozporowy rozporowe N-S



Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6
1	N 5 x 25 / 1 F	5	25	3,5	33
2	N 5 x 30 / 5 F	5	30	3,5	38
3	N 5 x 40 / 15 F	5	40	3,5	48
4	N 5 x 50 / 25 F	5	50	3,5	58
5	N 6 x 35 / 5 F	6	35	4	43
6	N 6 x 40 / 10 F	6	40	4	48
7	N 6 x 60 / 30 F	6	60	4	64
8	N 6 x 80 / 50 F	6	80	4	88
9	N 8 x 60 / 20 F	8	60	5	65
10	N 8 x 80 / 40 F	8	80	5	85
11	N 8 x 100 / 60 F	8	100	5	105
12	N 8 x 120 / 80 F	8	120	5	125

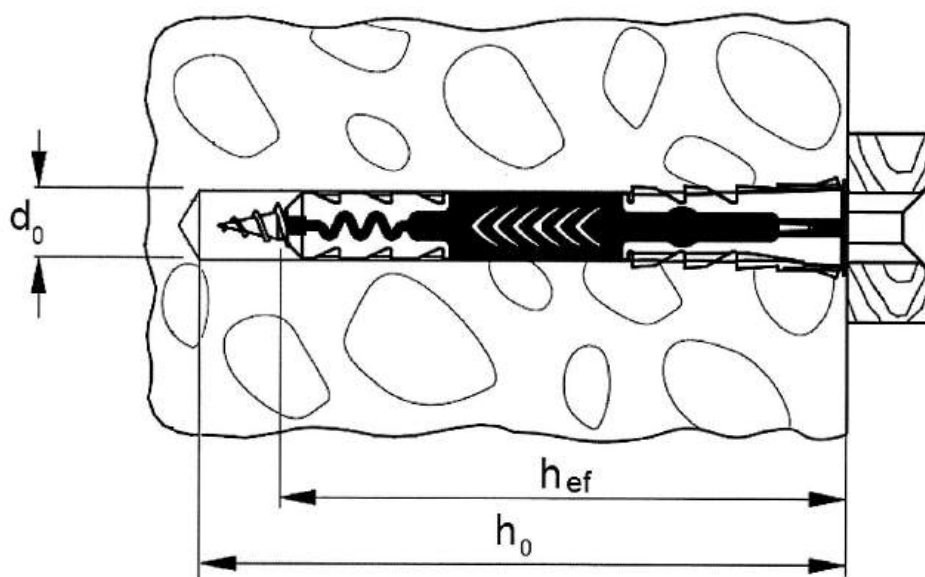
Rysunek A11. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe N-F



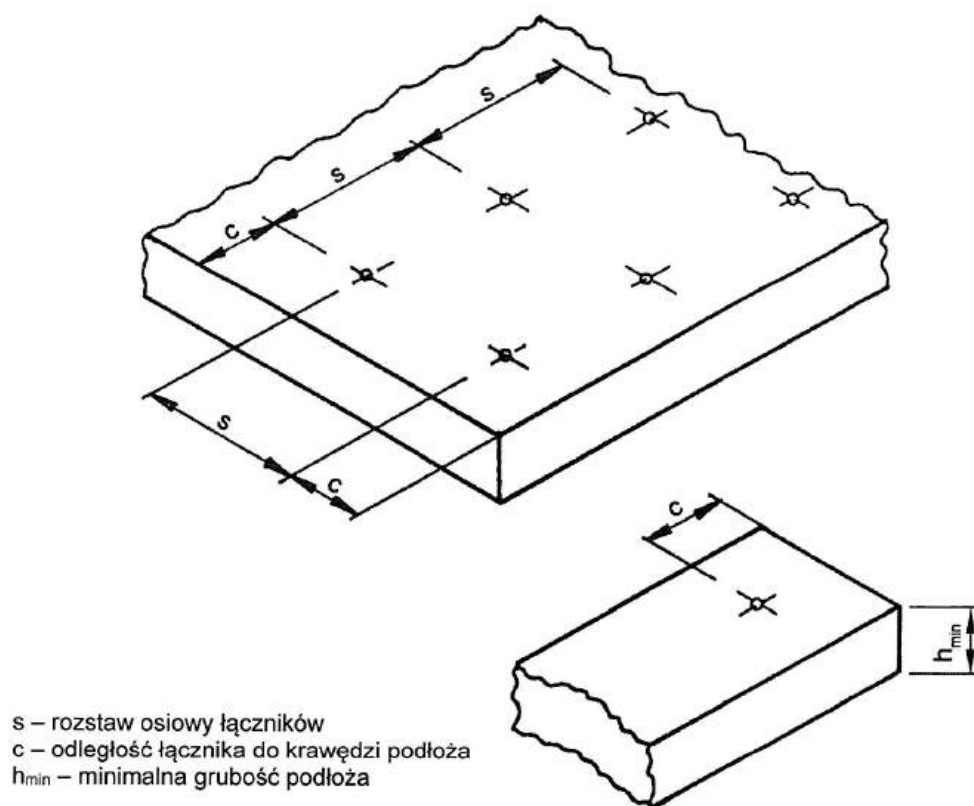
Poz.	Oznaczenie łącznika	Wymiary, mm			
		dk	lk	ds	ls
1	2	3	4	5	6
1	N 5 x 30 / 5 P	5	30	3,5	38
2	N 6 x 30 / 1 P	6	30	4	38
3	N 6 x 40 / 7 P	6	40	4	48
4	N 8 x 40 / 1 P	8	40	5	65

Rysunek A12. Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe N-P

Załącznik B.



Rysunek B1. Parametry montażu tworzywowo-metalowych łączników rozporowych



Rysunek B2. Parametry rozmieszczenia tworzywowo-metalowych łączników rozporowych w podłożu

Tablica B1. Parametry montażu i rozmieszczenia tworzywowo-metalowych łączników rozporowych DUOPOWER S, UX, UX-R, SX, SX Plus, FGD Rodforce, S, FU, M-S, N-S, N-F i N-P

Poz.	Oznaczenie łącznika	Maksymalna średnica otworu d_0 równa nominalnej średnicy wiertła d_{nom} , mm	Minimalna głębokość wierconego otworu h_0 , mm	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c_{min} , mm	Minimalny rozstaw łączników s_{min} , mm		
1	2	3	4	5	6	7	8		
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe DUOPOWER S									
1	DUOPOWER 5 x 25 S	5	35	25	80	2 x h_{ef}	2 x $h_{ef}^{(1)}$ lub 3 x $h_{ef}^{(2)}$		
2	DUOPOWER 6 x 30 S	6	40	30					
3	DUOPOWER 6 x 50 S	6	60	50					
4	DUOPOWER 8 x 40 S	8	50	40					
5	DUOPOWER 8 x 65 S	8	75	65	1,5 x h_{ef}				
6	DUOPOWER 10 x 50 S	10	60	50	80				
7	DUOPOWER 10 x 80 S	10	90	80	1,5 x h_{ef}				
8	DUOPOWER 12 x 60 S	12	70	60					
9	DUOPOWER 14 x 70 S	14	80	70					
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe UX i UX-R									
10	UX 5 x 30 UX 5 x 30 R	5	35	30	80	2 x h_{ef}	2 x $h_{ef}^{(1)}$ lub 3 x $h_{ef}^{(2)}$		
11	UX 6 x 35 UX 6 x 35 R	6	40	35					
12	UX 6 x 50 UX 6 x 50 R	6	55	50					
13	UX 8 x 40 R	8	50	40					
14	UX 8 x 50 UX 8 x 50 R	8	60	50					
15	UX 10 x 60 UX 10 x 60 R	10	70	60	1,5 x h_{ef}				
16	UX 12 x 70	12	80	70					
17	UX 14 x 75	14	85	75					
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX									
18	SX 4 x 20	4	25	20	80	2 x h_{ef}	2 x $h_{ef}^{(1)}$ lub 3 x $h_{ef}^{(2)}$		
19	SX 5 x 25	5	30	25					
20	SX 6 x 30	6	35	30					
21	SX 6 x 50	6	55	50					
22	SX 8 x 40	8	50	40					
23	SX 10 x 50	10	60	50					
24	SX 8 x 65	8	75	65	1,5 x h_{ef}				
25	SX 10 x 80	10	90	80					
26	SX 12 x 60	12	70	60					
27	SX 14 x 70	14	80	70					
28	SX 16 x 80	16	90	80					
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe SX Plus									
29	SX Plus 4 x 20	4	25	20	80	2 x h_{ef}	2 x $h_{ef}^{(1)}$ lub 3 x $h_{ef}^{(2)}$		
30	SX Plus 5 x 25	5	30	25					
31	SX Plus 6 x 30	6	35	30					
32	SX Plus 6 x 50	6	60	50					
33	SX Plus 8 x 40	8	50	40					
34	SX Plus 10 x 50	10	60	50					
35	SX Plus 8 x 65	8	75	65	1,5 x h_{ef}				
36	SX Plus 10 x 80	10	90	80					
37	SX Plus 12 x 60	12	70	60					
38	SX Plus 14 x 70	14	80	70					
1) w przypadku podłoża z betonu zwykłego klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021									
2) w przypadku pozostałych podłoży									

¹⁾ w przypadku podłoża z betonu zwykłego klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021

²⁾ w przypadku pozostałych podłoży

c.d. tablicy B1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Maksymalna średnica otworu d_0 równa nominalnej średnicy wiertła d_{nom} , mm	Minimalna głębokość wierconego otworu h_0 , mm	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c , mm	Minimalny rozstaw łączników s , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe FGD Rodforce							
39	Rodforce FGD 10 M6 TR 80	10	40	35	80	$2 \times h_{ef}$	$2 \times h_{ef}^{(1)}$ lub $3 \times h_{ef}^{(2)}$
40	Rodforce FGD 12 M8 TR 60	12	40	35			
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe S							
41	S 4 x 20	4	25	20	80	$2 \times h_{ef}$	$2 \times h_{ef}^{(1)}$ lub $3 \times h_{ef}^{(2)}$
42	S 5 x 25	5	30	25			
43	S 6 x 30	6	35	30			
44	S 8 x 40	8	50	40			
45	S 10 x 50	10	60	50			
46	S 12 x 60	12	70	60	$1,5 \times h_{ef}$		
47	S 14 x 75	14	85	75			
48	S 16 x 80	16	90	80			
49	S 20 x 90	20	100	90			
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe FU							
50	FU 6 x 35	6	40	35	80	$2 \times h_{ef}$	$2 \times h_{ef}^{(1)}$ lub $3 \times h_{ef}^{(2)}$
51	FU 6 x 45	6	50	45			
52	FU 8 x 40	8	50	40			
53	FU 8 x 50	8	60	50			
54	FU 10 x 60	10	70	60	$1,5 \times h_{ef}$		
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe M-S							
55	M 6 x 40 S	8	45	40	80	$2 \times h_{ef}$	$2 \times h_{ef}^{(1)}$ lub $3 \times h_{ef}^{(2)}$
56	M 8 x 50 S	10	60	50			
57	M 10 x 70 S	14	80	70	$1,5 \times h_{ef}$		
58	M 12 x 80 S	16	90	80			
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe N-S, N-F i N-P							
59	N 5 x 25 / 1 F N 5 x 30 / 5 S N 5 x 30 / 5 F N 5 x 30 / 5 P	5	30	25	80	$2 \times h_{ef}$	$2 \times h_{ef}^{(1)}$ lub $3 \times h_{ef}^{(2)}$
60	N 5 x 40 / 15 S N 5 x 40 / 15 F	5	30	25			
61	N 5 x 50 / 25 S N 5 x 50 / 25 F	5	30	25			
62	N 6 x 30 / 1 P N 6 x 35 / 5 F N 6 x 40 / 10 S N 6 x 40 / 10 F N 6 x 40 / 7 P	6	35	30			
63	N 6 x 60 / 30 S N 6 x 60 / 30 F	6	35	30			
64	N 6 x 80 / 50 S N 6 x 80 / 50 F	6	35	30			
65	N 8 x 40 / 1 P N 8 x 60 / 20 S N 8 x 60 / 20 F	8	50	40			
66	N 8 x 80 / 40 S N 8 x 80 / 40 F	8	50	40			
67	N 8 x 100 / 60 S N 8 x 100 / 60 F	8	50	40			

¹⁾ w przypadku podłoża z betonu zwykłego klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021

²⁾ w przypadku pozostałych podłoży

¹⁾ w przypadku podłoża z betonu zwykłego klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021

²⁾ w przypadku pozostałych podłoży

c.d. tablicy B1

Poz.	Oznaczenie łącznika	Maksymalna średnica otworu d_0 równa nominalnej średnicy wiertła d_{nom} , mm	Minimalna głębokość wierconego otworu h_0 , mm	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm	Minimalna odległość od krawędzi podłoża c , mm	Minimalny rozstaw łączników s , mm
1	2	3	4	5	6	7	8
Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe N-S, N-F i N-P							
68	N 8 x 120 / 80 S N 8 x 120 / 80 F	8	50	40	80	2 x h_{ef}	2 x $h_{ef}^{1)}$ lub 3 x $h_{ef}^{2)}$
69	N 10 x 100 / 50 S	10	60	50			
70	N 10 x 135 / 85 S	10	60	50			
71	N 10 x 160 / 110 S	10	60	50			
72	N 10 x 230 / 180 S	10	60	50			
¹⁾ w przypadku podłoża z betonu zwykłego klasy C20/25 ÷ C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021 ²⁾ w przypadku pozostałych podłoży							

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników DUOPOWER S na wrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa na wrywanie z podłoża i ścinanie, kN			
			Rodzaj podłoża			
			cegła pełna ceramiczna ¹⁾	pustak ceramiczny ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾	cegła silikatowa drążona ⁴⁾
1	2	3	5	6	6	7
1	DUOPOWER 5 x 25 S	25	0,6 / 0,24	0,6 / 0,24	0,4 / 0,16	0,4 / 0,16
2	DUOPOWER 6 x 30 S	30	0,9 / 0,36	0,9 / 0,36	1,2 / 0,48	1,0 / 0,40
3	DUOPOWER 6 x 50 S	50	0,9 / 0,36	0,9 / 0,36	2,5 / 1,00	1,0 / 0,40
4	DUOPOWER 8 x 40 S	40	0,9 / 0,36	0,9 / 0,36	1,5 / 0,60	1,0 / 0,40
5	DUOPOWER 8 x 65 S	65	0,9 / 0,36	0,9 / 0,36	2,5 / 1,00	1,5 / 0,60
6	DUOPOWER 10 x 50 S	50	2,0 / 0,80	0,9 / 0,36	2,0 / 0,80	2,0 / 0,80
7	DUOPOWER 10 x 80 S	80	12,0 / 4,80	1,2 / 0,48	2,5 / 1,00	2,0 / 0,80
8	DUOPOWER 12 x 60 S	60	2,0 / 0,80	1,2 / 0,48	2,0 / 0,80	2,0 / 0,80
9	DUOPOWER 14 x 70 S	70	8,0 / 3,20	1,2 / 0,48	2,0 / 0,80	2,0 / 0,80

¹⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
²⁾ pustak ceramiczny (Porotherm) klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 12 mm
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015
⁴⁾ cegła silikatowa drążona, klasy 15 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki 40 mm

Tablica C2. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników DUOPOWER S na wrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa na wrywanie z podłoża i ścinanie, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	beton komórkowy ²⁾	pustak betonowy Teknoamerblok ³⁾
1	2	3	4	7	8
1	DUOPOWER 5 x 25 S	25	0,2 / 0,11	0,2 / 0,10	-
2	DUOPOWER 6 x 30 S	30	0,2 / 0,11	0,2 / 0,10	-
3	DUOPOWER 6 x 50 S	50	0,75 / 0,41	0,6 / 0,30	-
4	DUOPOWER 8 x 40 S	40	0,75 / 0,41	0,6 / 0,30	1,2 / 0,48
5	DUOPOWER 8 x 65 S	65	0,75 / 0,41	0,9 / 0,45	1,2 / 0,48
6	DUOPOWER 10 x 50 S	50	0,9 / 0,50	1,2 / 0,60	2,0 / 0,80
7	DUOPOWER 10 x 80 S	80	12,5 / 6,94	2,5 / 1,25	2,5 / 1,00
8	DUOPOWER 12 x 60 S	60	0,9 / 0,50	1,2 / 0,60	-
9	DUOPOWER 14 x 70 S	70	6,0 / 3,33	2,0 / 1,00	-

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ autoklawizowany beton komórkowy klasy 4 wg normy PN-EN 771-4+A1:2015
³⁾ pustak Teknoamerblok z betonu lekkiego kruszywowego, wg normy PN-EN 771-3+A1:2015, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 12,5 N/mm², gęstości nie mniejszej niż 1500 kg/m³ i grubości ścianki 30 mm

Tablica C3. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników UX na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	pustak ceramiczny (Porotherm) ²⁾	cegła silikatowa drażona ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	UX 5 x 30	30	0,1 / 0,05	0,6 / 0,24	0,75 / 0,30
2	UX 6 x 35	35	0,1 / 0,05	0,75 / 0,30	0,9 / 0,36
3	UX 6 x 50	50	0,4 / 0,22	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36
4	UX 8 x 50	50	-	1,5 / 0,60	1,5 / 0,60
5	UX 10 x 60	60	-	1,5 / 0,60	-
6	UX 12 x 70	70	-	1,5 / 0,60	-
7	UX 14 x 75	75	-	2,0 / 0,80	4,0 / 1,60

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ pustak ceramiczny (Porotherm) klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 12 mm
³⁾ cegła silikatowa drażona, klasy 15 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki 20 mm

Tablica C4. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników UX-R na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	pustak ceramiczny (Porotherm) ²⁾	cegła silikatowa drażona ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	UX 5 x 30 R	30	0,1 / 0,05	0,6 / 0,24	0,75 / 0,30
2	UX 6 x 35 R	35	0,1 / 0,05	0,75 / 0,30	0,9 / 0,36
3	UX 6 x 50 R	50	0,4 / 0,22	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36
4	UX 8 x 40 R	40	-	1,5 / 0,60	0,9 / 0,36
5	UX 8 x 50 R	50	-	1,5 / 0,60	1,5 / 0,60
6	UX 10 x 60 R	60	-	1,5 / 0,60	-

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ pustak ceramiczny (Porotherm) klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 12 mm
³⁾ cegła silikatowa drażona, klasy 15 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki 20 mm

Tablica C5. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników SX na wyrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	SX 4 x 20	20	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,4 / 0,16
2	SX 5 x 25	25	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,6 / 0,24
3	SX 6 x 30	30	0,2 / 0,11	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36
4	SX 6 x 50	50	0,6 / 0,33	3,0 / 1,20	2,5 / 1,00
5	SX 8 x 40	40	0,4 / 0,22	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36
6	SX 8 x 65	65	0,4 / 0,22	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36
7	SX 10 x 50	50	1,2 / 0,66	2,5 / 1,00	5,0 / 2,00
8	SX 10 x 80	80	3,5 / 1,94	5,0 / 2,00	6,0 / 2,40
9	SX 12 x 60	60	2,0 / 1,11	7,0 / 2,80	4,5 / 1,80
10	SX 14 x 70	70	3,0 / 1,66	-	7,0 / 2,80
11	SX 16 x 80	80	6,0 / 3,33	-	10,5 / 4,20

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

Tablica C6. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników SX Plus na wyrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa na wyrywanie z podłoża i ścinanie, kN					
			Rodzaj podłoża					
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	puszta ceramiczny ³⁾	cegła pełna silikatowa ⁴⁾	cegła silikatowa drażona ⁵⁾	beton komórkowy ⁶⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	SX Plus 4 x 20	20	-	0,2 / 0,08	0,4 / 0,16	0,4 / 0,16	0,6 / 0,24	0,3 / 0,15
2	SX Plus 5 x 25	25	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,7 / 0,28	0,6 / 0,24	0,75 / 0,30	0,4 / 0,20
3	SX Plus 6 x 30	30	0,1 / 0,05	0,9 / 0,36	0,6 / 0,24	1,2 / 0,48	0,75 / 0,30	0,6 / 0,30
4	SX Plus 6 x 50	50	0,3 / 0,16	1,5 / 0,60	1,5 / 0,60	2,0 / 0,80	0,75 / 0,30	0,75 / 0,37
5	SX Plus 8 x 40	40	0,4 / 0,22	1,2 / 0,48	0,6 / 0,24	1,2 / 0,48	0,9 / 0,36	0,6 / 0,30
6	SX Plus 8 x 65	65	0,5 / 0,27	1,5 / 0,60	0,75 / 0,30	2,0 / 0,80	0,75 / 0,30	0,9 / 0,45
7	SX Plus 10 x 50	50	1,5 / 0,83	6,5 / 2,60	0,6 / 0,24	6,0 / 2,40	1,2 / 0,48	2,5 / 1,25
8	SX Plus 10 x 80	80	3,5 / 1,94	9,5 / 3,80	1,2 / 0,48	11,0 / 4,40	6,5 / 2,60	4,0 / 2,00
9	SX Plus 12 x 60	60	1,5 / 0,83	8,0 / 3,20	1,2 / 0,48	9,0 / 3,60	1,5 / 0,60	2,5 / 1,25
10	SX Plus 14 x 70	70	5,0 / 2,77	12,0 / 4,80	1,2 / 0,48	14,5 / 5,80	7,5 / 3,00	3,5 / 1,75

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 12 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ pustak ceramiczny (Porotherm) klasy 12 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 11 mm
⁴⁾ cegła silikatowa pełna klasy 12 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015
⁵⁾ cegła silikatowa drażona, klasy 12 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki 19 mm
⁶⁾ autoklawizowany beton komórkowy klasy 4 wg normy PN-EN 771-4+A1:2015

Tablica C7. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników FGD Rodforce na wrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	Rodforce FGD 10 M6 TR 80	35	0,9 / 0,5	0,75 / 0,30	1,2 / 0,48
2	Rodforce FGD 12 M8 TR 60	35	0,9 / 0,5	0,90 / 0,36	1,2 / 0,48

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

Tablica C8. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników S na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	S 4 x 20	20	-	0,1 / 0,04	0,2 / 0,08
2	S 5 x 25	25	-	0,2 / 0,08	0,2 / 0,08
3	S 6 x 30	30	0,2 / 0,11	0,6 / 0,24	0,9 / 0,36
4	S 8 x 40	40	0,9 / 0,50	2,0 / 0,80	3,0 / 1,20
5	S 10 x 50	50	1,2 / 0,66	5,0 / 2,00	5,5 / 2,20
6	S 12 x 60	60	2,0 / 1,11	5,0 / 2,00	5,5 / 2,20
7	S 14 x 75	75	6,0 / 3,33	5,0 / 2,00	5,5 / 2,20
8	S 16 x 80	80	6,5 / 3,61	-	-
9	S 20 x 90	90	6,5 / 3,61	-	-

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

Tablica C9. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych FU na wrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	pustak ceramiczny (Porotherm) ²⁾	cegła silikatowa drażona ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	FU 6 x 35	35	0,2 / 0,11	0,9 / 0,36	0,9 / 0,36
2	FU 6 x 45	45	0,2 / 0,11	0,9 / 0,36	1,2 / 0,48
3	FU 8 x 40	40	0,4 / 0,22	-	1,5 / 0,60
4	FU 8 x 50	50	0,4 / 0,22	1,5 / 0,60	1,5 / 0,60
5	FU 10 x 60	60	0,4 / 0,22	1,5 / 0,60	2,0 / 0,80

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ pustak ceramiczny (Porotherm) klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015, o grubości ścianki 12 mm
³⁾ cegła silikatowa drażona, klasy 15 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015, o grubości ścianki 20 mm

Tablica C10. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych M-S na wrywanie z podłoża i ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	M 6 x 40 S	40	0,9 / 0,50	0,6 / 0,24	0,5 / 0,20
2	M 8 x 50 S	50	0,9 / 0,50	2,0 / 0,80	0,9 / 0,36
3	M 10 x 70 S	70	0,9 / 0,50	2,0 / 0,80	2,5 / 1,00
4	M 12 x 80 S	80	2,0 / 1,11	4,0 / 1,60	5,0 / 2,00

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

Tablica C11. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników N-S, N-F i N-P na wrywanie z podłoża

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	N 5 x 25 / 1 F N 5 x 30 / 5 S N 5 x 30 / 5 F N 5 x 30 / 5 P	25	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
2	N 5 x 40 / 15 S N 5 x 40 / 15 F	25	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
3	N 5 x 50 / 25 S N 5 x 50 / 25 F	25	0,1 / 0,05	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
4	N 6 x 30 / 1 P N 6 x 40 / 10 S N 6 x 40 / 10 F N 6 x 40 / 7 P	30	0,4 / 0,22	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
5	N 6 x 60 / 30 S N 6 x 60 / 30 F	30	0,4 / 0,22	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
6	N 6 x 35 / 5 F	30	0,4 / 0,22	-	-
7	N 6 x 80 / 50 S N 6 x 80 / 50 F	30	0,4 / 0,22	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
8	N 8 x 40 / 1 P N 8 x 60 / 20 S N 8 x 60 / 20 F	40	0,9 / 0,50	0,9 / 0,36	-
9	N 8 x 80 / 40 S N 8 x 80 / 40 F	40	0,9 / 0,50	0,9 / 0,36	-
10	N 8 x 100 / 60 S N 8 x 100 / 60 F	40	0,9 / 0,50	0,9 / 0,36	-
11	N 8 x 120 / 80 S N 8 x 120 / 80 F	40	0,9 / 0,50	0,9 / 0,36	-
12	N 10 x 100 / 50 S	50	1,2 / 0,66	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
13	N 10 x 135 / 85 S	50	1,2 / 0,66	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
14	N 10 x 160 / 110 S	50	1,2 / 0,66	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
15	N 10 x 230 / 180 S	50	1,2 / 0,66	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

Tablica C12. Nośności charakterystyczne i obliczeniowe zamocowań łączników N-S, N-F i N-P na ścinanie

Poz.	Oznaczenie łącznika	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna / Nośność obliczeniowa, kN		
			Rodzaj podłoża		
			beton zwykły ¹⁾	cegła pełna ceramiczna ²⁾	cegła pełna silikatowa ³⁾
1	2	3	4	5	6
1	N 5 x 25 / 1 F N 5 x 30 / 5 S N 5 x 30 / 5 F N 5 x 30 / 5 P	25	2,0 / 1,60	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
2	N 5 x 40 / 15 S N 5 x 40 / 15 F	25	2,0 / 1,60	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
3	N 5 x 50 / 25 S N 5 x 50 / 25 F	25	2,0 / 1,60	0,2 / 0,08	0,9 / 0,36
4	N 6 x 30 / 1 P N 6 x 35 / 5 F N 6 x 40 / 10 S N 6 x 40 / 10 F N 6 x 40 / 7 P	30	3,0 / 2,40	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
5	N 6 x 60 / 30 S N 6 x 60 / 30 F	30	3,0 / 2,40	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
6	N 6 x 80 / 50 S N 6 x 80 / 50 F	30	3,0 / 2,40	0,75 / 0,30	1,5 / 0,60
7	N 8 x 40 / 1 P N 8 x 60 / 20 S N 8 x 60 / 20 F	40	3,5 / 2,80	0,9 / 0,36	-
8	N 8 x 80 / 40 S N 8 x 80 / 40 F	40	3,5 / 2,80	0,9 / 0,36	-
9	N 8 x 100 / 60 S N 8 x 100 / 60 F	40	3,5 / 2,80	0,9 / 0,36	-
10	N 8 x 120 / 80 S N 8 x 120 / 80 F	40	3,5 / 2,80	0,9 / 0,36	-
11	N 10 x 100 / 50 S	50	7,0 / 5,60	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
12	N 10 x 135 / 85 S	50	7,0 / 5,60	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
13	N 10 x 160 / 110 S	50	7,0 / 5,60	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20
14	N 10 x 230 / 180 S	50	7,0 / 5,60	1,5 / 0,60	3,0 / 1,20

¹⁾ beton zwykły klasy C20/25 + C50/60 wg normy PN-EN 206+A2:2021
²⁾ cegła ceramiczna pełna klasy 15 wg normy PN-EN 771-1+A1:2015
³⁾ cegła silikatowa pełna klasy 20 wg normy PN-EN 771-2+A1:2015

