



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

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2019/0762 wydanie 2

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

Rawplug S.A.
ul. Kwidzyńska 6, 51-416 Wrocław

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0762 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe FX

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

18 lipca 2029 r.



DYREKTOR
z up.
Zastępca Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej

mgr inż. Anna Pańek

Warszawa, 18 lipca 2024 r.

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 FX, produkowane przez Rawlplug S.A., ul. Kwidzińska 6, 51-416 Wrocław, w zakładach produkcyjnych we Wrocławiu i w Wietnamie.

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

Elementami składowymi łączników FX są: tuleja tworzywowa i wprowadzany do tulei trzpień stalowy (rysunki A1 ÷ A4).

Łączniki FX są produkowane w czterech wersjach oznaczonych: 05, 06, 08 i 10 – w zależności od średnicy tulei tworzywowej, równej odpowiednio: 4,9 mm; 5,9 mm; 7,9 mm i 9,9 mm.

Łączniki poszczególnych wersji są produkowane w trzech wariantach oznaczonych: L, K i C – w zależności od kształtu kołnierza (rysunki A1 ÷ A4).

Tuleje tworzywowe łączników FX są produkowane z materiałów pierwotnych: polipropylenu (PP) lub poliamidu (PA6). Łączniki, w których tuleje tworzywowe są produkowane z poliamidu, mają w oznaczeniu literę N.

Tuleje łączników FX, w oznaczeniu których nie występuje litera N, są wykonane z polipropylenu w kolorze żółtym, szarym, czerwonym, zielonym, czarnym, niebieskim lub białym, a tuleje łączników FX, w oznaczeniu których występuje litera N – z poliamidu w kolorze niebieskim lub szarym. Oba tworzywa charakteryzują się krzywymi różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), według normy PN-EN ISO 11357-1:2016, zgodnymi ze wzorcami ustalonymi w procedurze Krajowej Oceny Technicznej. Trzpienie łączników są wykonane ze stali zwykłej, węglowej, o granicy plastyczności $f_{yk} \geq 170$ MPa i o wytrzymałości na rozciąganie $f_{uk} \geq 330$ MPa. Trzpienie są pokryte warstwą ochronną cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm , według normy PN-EN ISO 4042:2022.

Wymiary elementów składowych łączników FX, pokazane na rysunkach A1 ÷ A4, podano w tablicy A1. Tolerancje wymiarów wynoszą: $\pm 0,15$ w przypadku średnicy tulei łączników oraz $\pm 1,0$ w przypadku długości tulei łączników i długości trzpieni łączników. Tolerancje pozostałych wymiarów odpowiadają klasie tolerancji *m* według normy PN-EN 22768-1:1999.

Mocowanie z zastosowaniem łączników rozporowych FX pokazano na rysunkach A5 i A6.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

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

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

- z cegieł silikatowych, pełnych, według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o średniej wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 15) według normy PN-EN 771-2+A1:2015,
- z bloczków silikatowych z otworami, według normy PN-EN 771-2+A1:2015, o średniej wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 15) i o grubości ścianki nie mniejszej niż 27 mm,
- z pustaków z betonu na kruszywie lekkim, według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o średniej wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 2) i o grubości ścianki nie mniejszej niż 30 mm,
- z elementów murowych, pełnych, wykonanych z betonu na kruszywie lekkim, według normy PN-EN 771-3+A1:2015, o średniej wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 20),
- z autoklawizowanego betonu komórkowego (gazobetonu), według normy PN-EN 771-4+A1:2015, o średniej wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2 N/mm^2 (klasy nie niższej niż 2) i o gęstości brutto w stanie suchym nie mniejszej niż 350 kg/m^3 (odmiany 350).

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska, łączniki rozporowe FX należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normach PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 9223:2012

W celu wyznaczenia nośności obliczeniowych zamocowań łączników rozporowych FX, należy podzielić nośności charakterystyczne, podane w Załączniku C, przez częściowe współczynniki bezpieczeństwa równe:

- 1,80 – w przypadku wrywania z podłoża z betonu zwykłego,
- 2,50 – w przypadku wrywania z podłoża z cegieł ceramicznych, pełnych, z cegieł silikatowych, pełnych, z bloczków silikatowych z otworami, z pustaków z betonu na kruszywie lekkim i z elementów murowych, pełnych, wykonanych z betonu na kruszywie lekkim,
- 2,00 – w przypadku wrywania z podłoża z autoklawizowanego betonu komórkowego,
- 1,25 – w przypadku ścinania.

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych FX w podłożu podano w Załączniku B.

W celu osadzenia łączników rozporowych FX wierce się w podłożu otwór i osadza w nim tuleję tworzywową. Następnie wprowadza się do tulei trzpień stalowy powodując docięnięcie tulei do powierzchni wewnętrznej otworu i powstanie trwałego zakotwienia łącznika.

Łączniki rozporowe FX 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 rozporowych FX na wrywanie z podłoża i na ścinanie podano w Załączniku C.

3.1.2. Trwałość łączników. Powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 5 µm 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 rozporowych na wrywanie z podłoża i ścinanie wykonuje się zgodnie z EAD 330284-00-0604, na łącznikach osadzonych w podłożach opisanych w Załączniku C.

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

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Łączniki rozporowe FX powinny być dostarczane w kompletach, w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc 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-2019/0762 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych 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 łączników	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Grubość powłoki cynkowej łączników	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-2019/0762 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2019/0762 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0762 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX, 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-2019/0762 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2019/0762 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0762 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

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

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

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

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) RB-27_06_24 i RB-09_06_24. Raporty z badań. Rawlplug SA, 2024 r.
- 2) LZK00-02328/23/R184NZK/B. Raport z badań. Laboratorium Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu (LZK), Katowice 2023 r.
- 3) Raporty z badań bieżących. Rawlplug SA, 2023 r. i 2024 r.
- 4) RB-16_11_21 i RB-19_01_22. Raporty z badań. Rawlplug SA, 2021 r. i 2022 r.
- 5) LZK00-02328/18/R113NZK. Raport z badań i zestawienie wyników badań dotyczących łączników rozporowych tworzywowo-metalowych FX-L, FX-K, FX-C i 10L. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Katowice 2018 r.

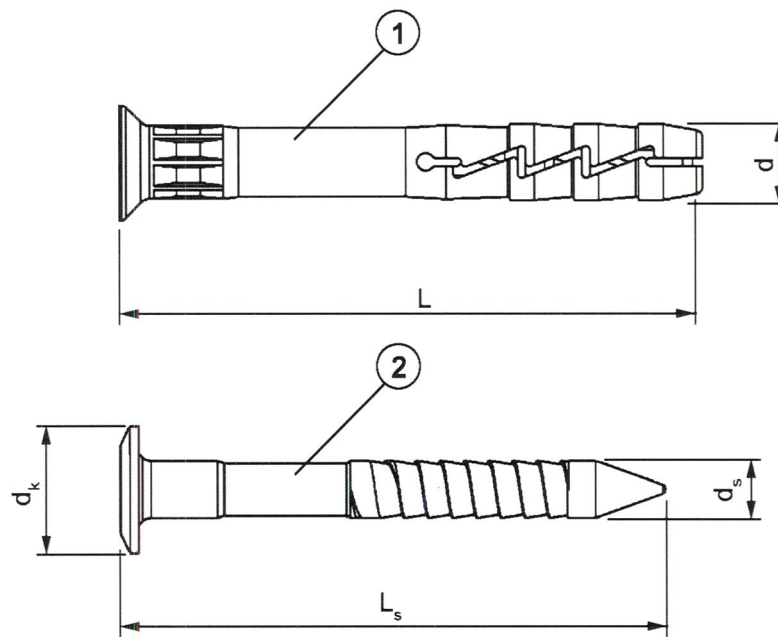
- 6) OSK01-2328/13/R39OSK. Opinia techniczna dotycząca łączników szybkiego montażu typu 10L, FX-L, FX-K i FX-C. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych i Budownictwa na Terenach Górniczych, Katowice 2013 r.
- 7) LOK-548/A/06. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące kołków szybkiego montażu KOELNER typu 5L, 6L/K, 8L, 10L, 5FX-L/K, 6FX-L/K i 8FX-L/K. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2006 r.
- 8) LOK-548/A/99. Raport z badań dotyczący kołków szybkiego montażu KOELNER typu 6L/K, 8L i 10L. Oddział w Katowicach Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie, Katowice 1999 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

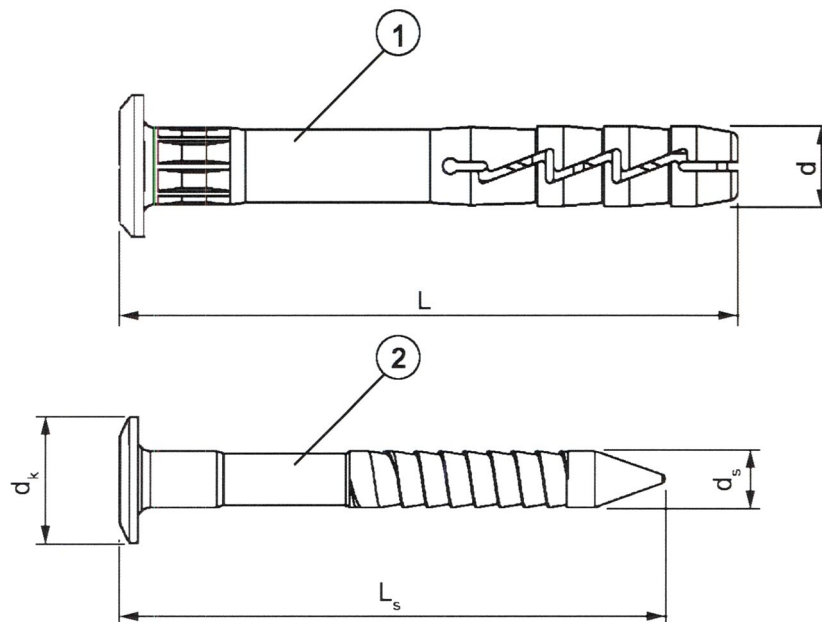
PN-EN 22768-1:1999	<i>Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji</i>
PN-EN ISO 11357-1:2016	<i>Tworzywa sztuczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 1: Zasady ogólne</i>
PN-EN ISO 4042:2022	<i>Części złączne. Powłoki elektrolityczne</i>
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 12944-2:2018	<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 2178:2016	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna stali</i>
PN-EN ISO 3497:2004	<i>Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej</i>
EAD 330284-00-0604	<i>Plastic anchors for redundant non-structural systems in concrete and masonry</i>
ITB-KOT-2019/0762 wydanie 1	<i>Tworzywowo-metalowe łączniki rozporowe FX</i>

ZAŁĄCZNIKI

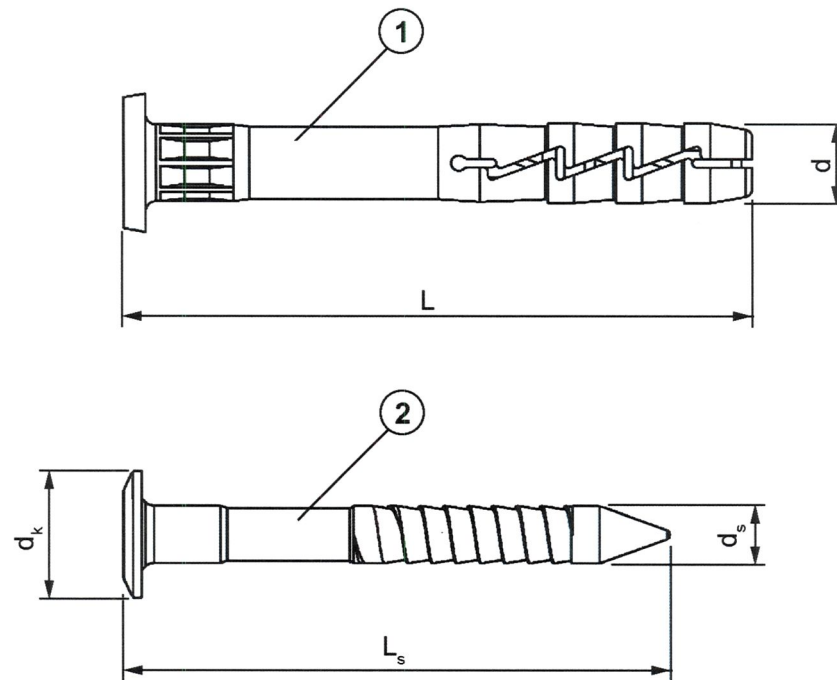
Załącznik A.	Kształt i wymiary elementów składowych łączników rozporowych FX	10
Załącznik B.	Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych FX	14
Załącznik C.	Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych FX	16

Załącznik A.

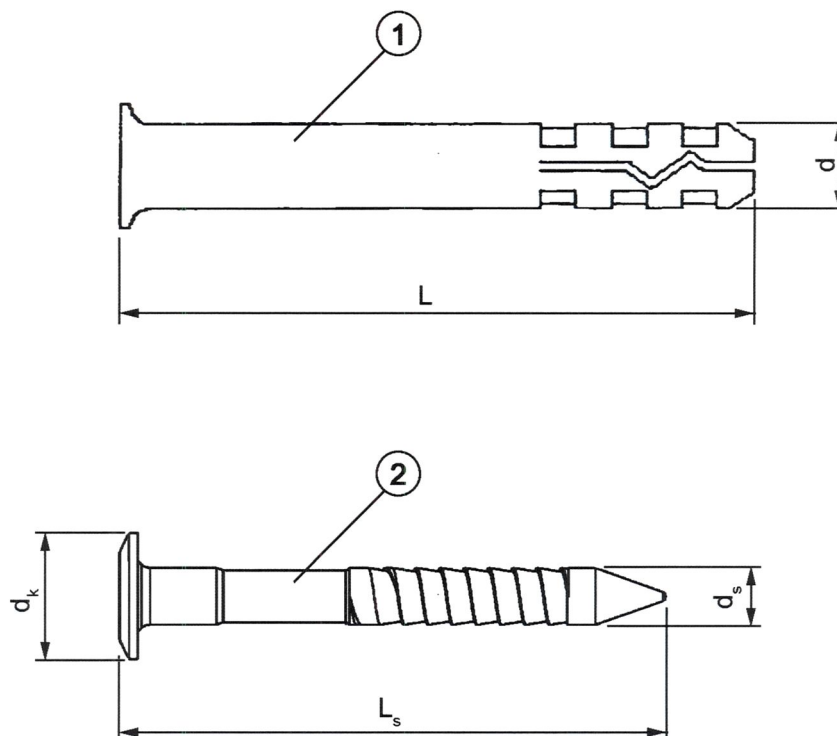
Rysunek A1. Elementy składowe tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantcie L, w wersjach 05, 06 i 08, z tuleją tworzywową z polipropylenu lub poliamidu
1 – tuleja tworzywowa, 2 – trzpień stalowy



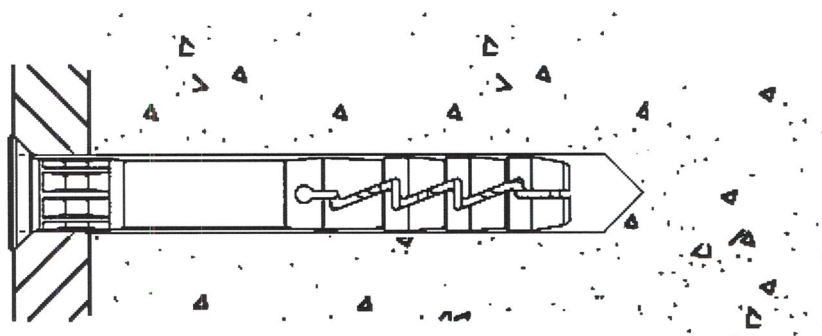
Rysunek A2. Elementy składowe tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantcie K, w wersjach 05, 06 i 08, z tuleją tworzywową z polipropylenu lub poliamidu
1 – tuleja tworzywowa, 2 – trzpień stalowy



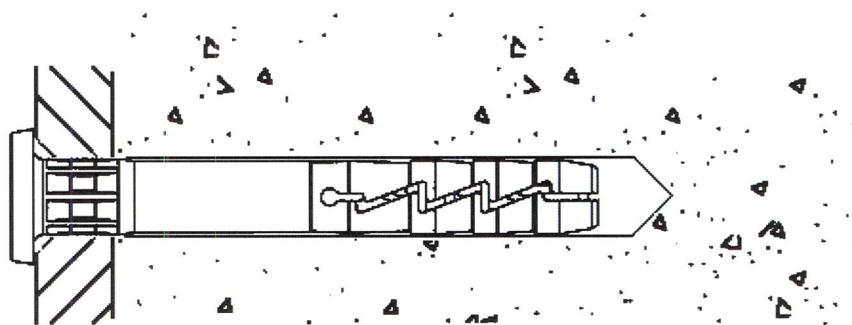
Rysunek A3. Elementy składowe tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantcie C, w wersjach 05, 06 i 08, z tuleją tworzywową z polipropylenu lub poliamidu
1 – tuleja tworzywowa, 2 – trzpień stalowy



Rysunek A4. Elementy składowe tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantcie L, w wersji 10, z tuleją tworzywową z poliamidu
1 – tuleja tworzywowa, 2 – trzpień stalowy



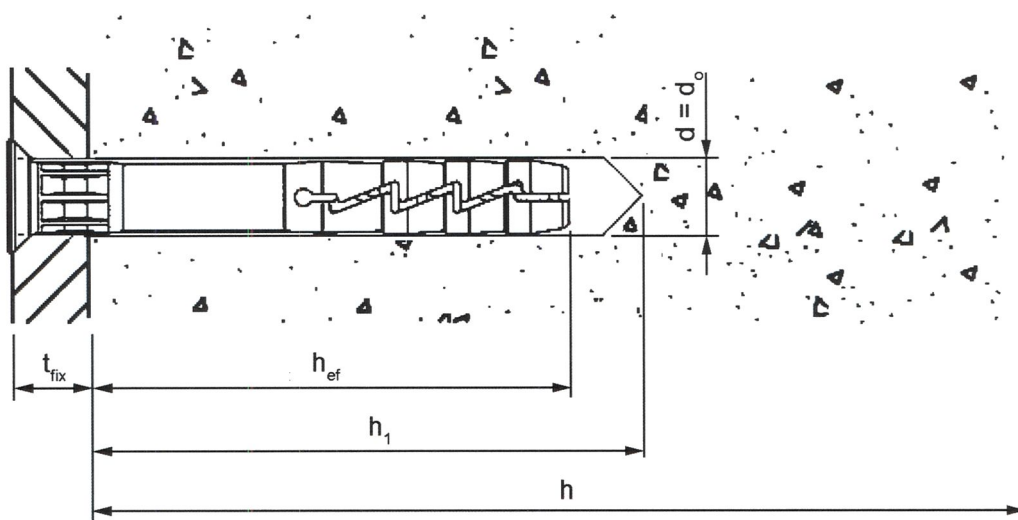
Rysunek A5. Mocowanie z zastosowaniem tworzywowo-metalowego łącznika rozporowego FX w wariancie L



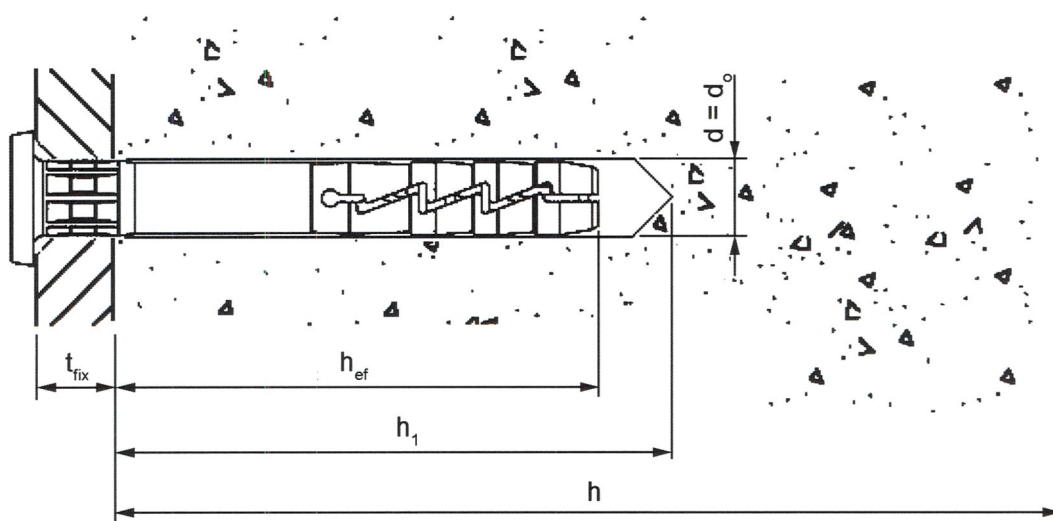
Rysunek A6. Mocowanie z zastosowaniem tworzywowo-metalowego łącznika rozporowego FX w wariancie C

Tablica A1. Wymiary tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX

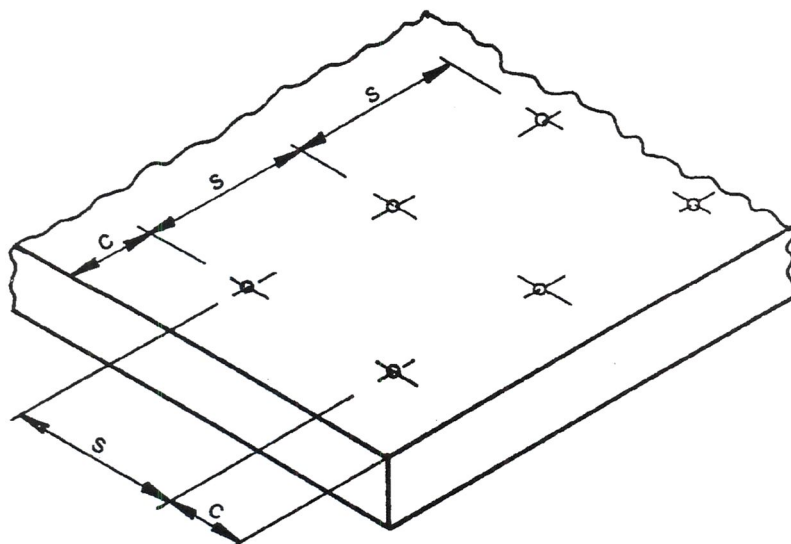
Poz.	Oznaczenie łącznika			Tuleja łącznika		Trzpień rozporowy		
	FX-L	FX-K	FX-C	L, mm	d, mm	L _s , mm	d _s , mm	d _k , mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	FX-05L025 FX-N-05L025	–	–	25	4,9	28	3,3	8,0
2	FX-05L030 FX-N-05L030	FX-05K030 FX-N-05K030	FX-05C030 FX-N-05C030	30	4,9	33	3,3	8,0
3	FX-05L035 FX-N-05L035	FX-05K035 FX-N-05K035	FX-05C035 FX-N-05C035	35	4,9	38	3,3	8,0
4	FX-05L040 FX-N-05L040	FX-05K040 FX-N-05K040	FX-05C040 FX-N-05C040	40	4,9	43	3,3	8,0
5	FX-05L050 FX-N-05L050	FX-05K050 FX-N-05K050	FX-05C050 FX-N-05C050	50	4,9	54	3,3	8,0
6	FX-06L030 FX-N-06L030	FX-06K030 FX-N-06K030	FX-06C030 FX-N-06C030	30	5,9	34	3,8	9,0
7	FX-06L035 FX-N-06L035	FX-06K035 FX-N-06K035	FX-06C035 FX-N-06C035	35	5,9	39	3,8	9,0
8	FX-06L040 FX-N-06L040	FX-06K040 FX-N-06K040	FX-06C040 FX-N-06C040	40	5,9	44	3,8	9,0
9	FX-06L045 FX-N-06L045	FX-06K045 FX-N-06K045	FX-06C045 FX-N-06C045	45	5,9	49	3,8	9,0
10	FX-06L050 FX-N-06L050	FX-06K050 FX-N-06K050	FX-06C050 FX-N-06C050	50	5,9	54	3,8	9,0
11	FX-06L055 FX-N-06L055	FX-06K055 FX-N-06K055	FX-06C055 FX-N-06C055	55	5,9	59	3,8	9,0
12	FX-06L060 FX-N-06L060	FX-06K060 FX-N-06K060	FX-06C060 FX-N-06C060	60	5,9	64	3,8	9,0
13	FX-06L070 FX-N-06L070	FX-06K070 FX-N-06K070	FX-06C070 FX-N-06C070	70	5,9	74	3,8	9,0
14	FX-06L080 FX-N-06L080	FX-06K080 FX-N-06K080	FX-06C080 FX-N-06C080	80	5,9	84	3,8	9,0
15	FX-08L045 FX-N-08L045	FX-08K045 FX-N-08K045	FX-08C045 FX-N-08C045	45	7,9	51	4,8	11,0
16	FX-08L060 FX-N-08L060	FX-08K060 FX-N-08K060	FX-08C060 FX-N-08C060	60	7,9	66	4,8	11,0
17	FX-08L080 FX-N-08L080	FX-08K080 FX-N-08K080	FX-08C080 FX-N-08C080	80	7,9	86	4,8	11,0
18	FX-08L100 FX-N-08L100	FX-08K100 FX-N-08K100	FX-08C100 FX-N-08C100	100	7,9	106	4,8	11,0
19	FX-08L120 FX-N-08L120	FX-08K120 FX-N-08K120	FX-08C120 FX-N-08C120	120	7,9	126	4,8	11,0
20	FX-08L140 FX-N-08L140	FX-08K140 FX-N-08K140	FX-08C140 FX-N-08C140	140	7,9	146	4,8	11,0
21	FX-08L160 FX-N-08L160	FX-08K160 FX-N-08K160	FX-08C160 FX-N-08C160	160	7,9	166	4,8	11,0
22	FX-10L060 FX-N-10L060	–	–	60	9,9	66	6,7	13,0
23	FX-10L080 FX-N-10L080	–	–	80	9,9	86	6,7	13,0
24	FX-10L100 FX-N-10L100	–	–	100	9,9	106	6,7	13,0
25	FX-10L120 FX-N-10L120	–	–	120	9,9	126	6,7	13,0
26	FX-10L140 FX-N-10L140	–	–	140	9,9	146	6,7	13,0
27	FX-10L160 FX-N-10L160	–	–	160	9,9	166	6,7	13,0
28	FX-10L180 FX-N-10L180	–	–	180	9,9	186	6,7	13,0
29	FX-10L200 FX-N-10L200	–	–	200	9,9	206	6,7	13,0

Załącznik B.

Rysunek B1. Parametry montażu tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantie L



Rysunek B2. Parametry montażu tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w wariantie C



Rysunek B3. Parametry rozmieszczenia tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX w podłożu
s – rozstaw osiowy łączników, c – odległość łącznika od krawędzi podłoża

Tablica B1. Parametry montażu tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX

Poz.	Oznaczenie łącznika	Średnica wierconego otworu d_o równa minimalnej średnicy wiertła d_{nom} , mm	Głębokość wierconego otworu h_1 , mm	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm
1	2	3	4	5
1	FX-05	5	35	25
2	FX-06	6	40	29
3	FX-08	8	50	40
4	FX-10	10	60	50

Tablica B2. Parametry rozmieszczenia tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX

Poz.	Oznaczenie łącznika	Minimalny rozstaw łączników s_{min}	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża c_{min}	Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm
1	2	3	4	5
1	FX-05	$2 \times h_{ef}^{(1)} / 3 \times h_{ef}^{(2)}$	$2 \times h_{ef}$	$1,5 \times h_{ef} \geq 80$
2	FX-06			
3	FX-08			
4	FX-10			
(1) – w przypadku podłoża betonowego				
(2) – w przypadku pozostałych podłoży				

Załącznik C.

Tablica C1. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-05L, FX-05K i FX-05C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	25	0,2
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 ⁽²⁾	25	0,3
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	25	0,2
4	Błoczki silikatowe z otworami, klasy 15 ⁽³⁾ , grubość ścianki 27 mm	25	0,3
5	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	25	0,1
6	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	25	0,3
7	Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) odmiany 350 i klasy 2 ⁽⁵⁾	25	0,1
⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021 ⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015 ⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015 ⁽⁵⁾ – według normy PN-EN 771-4+A1:2015			

Tablica C2. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-06L, FX-06K i FX-06C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	29	0,2
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 ⁽²⁾	29	0,2
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	29	0,3
4	Błoczki silikatowe z otworami, klasy 15 ⁽³⁾ , grubość ścianki 27 mm	29	0,4
5	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	29	0,2
6	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	29	0,3
7	Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) odmiany 350 i klasy 2 ⁽⁵⁾	29	0,1
⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021 ⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015 ⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015 ⁽⁵⁾ – według normy PN-EN 771-4+A1:2015			

Tablica C3. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-08L, FX-08K i FX-08C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	40	0,30
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 ⁽²⁾	40	0,90
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	40	0,75
4	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	40	0,50
5	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	40	0,75
6	Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) odmiany 350 i klasy 2 ⁽⁵⁾	40	0,10
⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021 ⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015 ⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015 ⁽⁵⁾ – według normy PN-EN 771-4+A1:2015			

Tablica C4. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-N-05L, FX-N-05K i FX-N-05C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	25	0,6
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 ⁽²⁾	25	0,4
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	25	0,4
4	Błoczki silikatowe z otworami, klasy 15 ⁽³⁾ , grubość ścianki 27 mm	25	0,3
5	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	25	0,2
6	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	25	0,4
⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021 ⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015 ⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015			

Tablica C5. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-N-06L, FX-N-06K i FX-N-06C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły, klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	29	0,5
2	Cegły ceramiczne, pełne, klasy 15 ⁽²⁾	29	0,4
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	29	0,5
4	Błocki silikatowe z otworami, klasy 15 ⁽³⁾ , grubość ścianki 27 mm	29	0,5
5	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	29	0,3
6	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	29	0,5

⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021
⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015
⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015
⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015

Tablica C6. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-N-08L, FX-N-08K i FX-N-08C na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły, klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	40	0,75
2	Cegły ceramiczne, pełne, klasy 15 ⁽²⁾	40	0,90
3	Cegły silikatowe, pełne, klasy 15 ⁽³⁾	40	1,20
4	Pustaki z betonu na kruszywie lekkim, klasy 2 ⁽⁴⁾ , grubość ścianki 30 mm	40	0,60
5	Elementy murowe, pełne, z betonu na kruszywie lekkim, klasy 20 ⁽⁴⁾	40	1,20
6	Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) odmiany 350 i klasy 2 ⁽⁵⁾	40	0,10

⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021
⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015
⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-2+A1:2015
⁽⁴⁾ – według normy PN-EN 771-3+A1:2015
⁽⁵⁾ – według normy PN-EN 771-4+A1:2015

Tablica C7. Nośności charakterystyczne zamocowań tworzywowo-metalowych łączników rozporowych FX-N-10L na wrywanie z podłoża i na ścinanie

Poz.	Rodzaj podłoża	Efektywna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm	Nośność charakterystyczna $N_{Rk} = V_{Rk}$, kN
1	2	3	4
1	Beton zwykły, klasy C20/25 ÷ C50/60 ⁽¹⁾	50	0,75
2	Cegły ceramiczne, pełne, klasy 15 ⁽²⁾	50	2,00
3	Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) odmiany 350 i klasy 2 ⁽³⁾	50	0,30
⁽¹⁾ – według normy PN-EN 206+A2:2021 ⁽²⁾ – według normy PN-EN 771-1+A1:2015 ⁽³⁾ – według normy PN-EN 771-4+A1:2015			