INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA
ul. Filtrowa 1
tel.: (+48 22) 825-04-71
(+48 22) 825-76-55
fax: (+48 22) 825-52-86
www.itb.pl

Wyznaczony zgodnie z Artykułem 29 Rozporządzenia (EU) nr 305/2011 i członek EOTA (Europejskiej Organizacji ds. Oceny Technicznej)

Członek EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-12/0398 z 02/06/2021

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną	Instytut Techniki Budowlanej
Nazwa handlowa wyrobu budowlanego	FF1
Grupa wyrobów, do której wyrób budowlany należy	Łączniki tworzywowe do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych w podłożu betonowym i murowym
Producent	RAWLPLUG S.A. ul. Kwidzyńska 6 PL 51-416 Wrocław Polska
Zakład produkcyjny	Zakład produkcyjny nr 2
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera	29 stron, w tym 3 Załączniki, które stanowią integralną część niniejszej Oceny
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem (EU) Nr 305/2011, na podstawie	Wytyczne do Europejskich Aprobat Technicznych „Łączniki tworzywowe do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych w podłożu betonowym i murowym", ETAG 020, wydanie marzec 2012, stosowane jako Europejski Dokument Oceny (EAD)
Niniejsza wersja zastępuje	ETA-12/0398 wydaną 30/06/2020

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku oficjalnym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być zidentyfikowane jako tłumaczenia.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włączając środki przekazu elektronicznego, powinno odbywać się w całości. Jakkolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe, za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Łączniki FF1 są łącznikami złożonymi z tulei tworzywowej wykonanej z polipropylenu (FF1 PP) lub poliamidu (FF1 PA) i ze śruby wykonanej ze stali z elektrolityczną powłoką cynkową, stali z płatkową powłoką cynkową albo stali nierdzewnej.

Tuleja tworzywowa jest rozpierana poprzez wkręcenie śruby, która dociska tuleję do ścianek wywierconego lub wybitego otworu.

Opis wyrobów podano w Załączniku A.

2 Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Właściwości użytkowe podane w Załączniku C mają zastosowanie tylko w przypadku, gdy łączniki są stosowane zgodnie z warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania łącznika. Założenie dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie może być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta lub Jednostkę Oceny Technicznej, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

3 Właściwości użytkowe wyrobu oraz metody zastosowane do ich oceny

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Nośność i stateczność (Wymaganie Podstawowe 1)

Wymagania dotyczące nośności i stateczności nienośnych elementów konstrukcji nie wchodzą w skład tego Wymagania Podstawowego, ale są objęte Wymaganiem Podstawowym 4 – bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów.

3.1.2. Bezpieczeństwo pożarowe (Wymaganie Podstawowe 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Załącznik C2

3.1.3. Higiena, zdrowie i środowisko (Wymaganie Podstawowe 3)

Właściwość użytkowa nie została oceniona.

3.1.4. Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów (Wymaganie Podstawowe 4)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośności charakterystyczne na wyrywanie z podłoża i na ścinanie	Załączniki C1, C2, C3
Nośność charakterystyczna na działanie momentu zginającego	Załącznik C1
Przemieszczenia spowodowane siłami ścinającymi i wyrywającymi z podłoża	Załączniki C2, C4
Odległości łączników od krawędzi podłoża i ich rozstawy	Załączniki B3, B4

3.1.5. Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (Wymaganie Podstawowe 7)

Właściwość użytkowa nie została oceniona.

3.1.6. Podstawowe aspekty przydatności do stosowania

Trwałość i przydatność do użytku są tylko wtedy zapewnione, gdy przestrzegane są warunki stosowania zgodnie z Załącznikiem B1.

3.2. Metody zastosowane do oceny

Oceny wyrobów dokonano zgodnie z ETAG 020 „Łączniki tworzywowe do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych w podłożu betonowym i murowym".

4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z Decyzją 97/463/EC Komisji Europejskiej, ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz: Załącznik V do rozporządzenia (EU) Nr 305/2011).

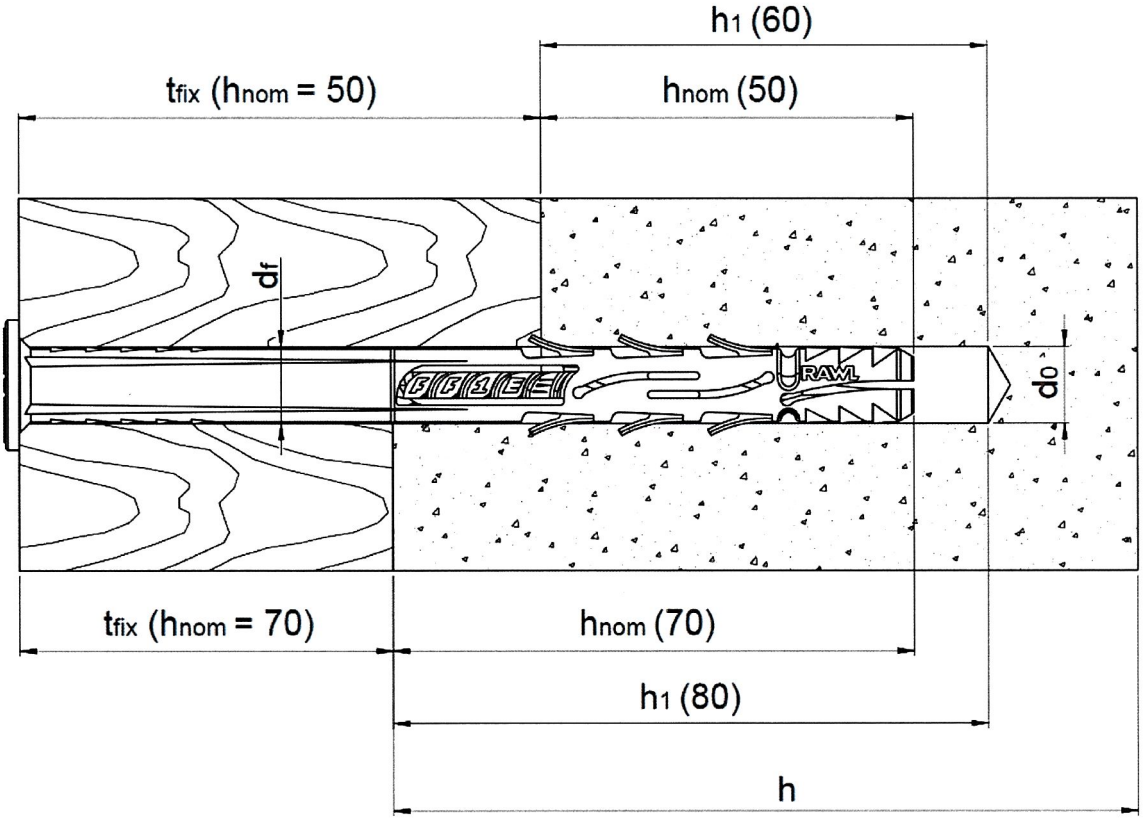
5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP są zawarte w planie kontroli, zdeponowanym w Instytucie Techniki Budowlanej.

W przypadku wstępnego badania typu wyniki badań przeprowadzonych jako część oceny do Europejskiej Oceny Technicznej powinny być wykorzystywane, dopóki nie nastąpią zmiany linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego. W takich przypadkach niezbędny zakres badań typu powinien być uzgodniony między Instytutem Techniki Budowlanej i jednostką notyfikowaną.

Wydana w Warszawie 02/06/2021 przez Instytut Techniki Budowlanej

mgr inż. Anna Panek
Zastępca Dyrektora ITB



Zamierzone zastosowanie
Mocowanie w podłożu betonowym i w różnych rodzajach podłoży murowych

Oznaczenia
Liczby w nawiasach na powyższym rysunku (XX) oznaczają całkowitą głębokość zakotwienia łącznika tworzywowego (h_{nom} = 50 lub h_{nom} = 70 mm); patrz Tablica B2

d_o = średnica tulei (średnica wierconego otworu)

h_{nom} = całkowita głębokość zakotwienia łącznika tworzywowego w podłożu

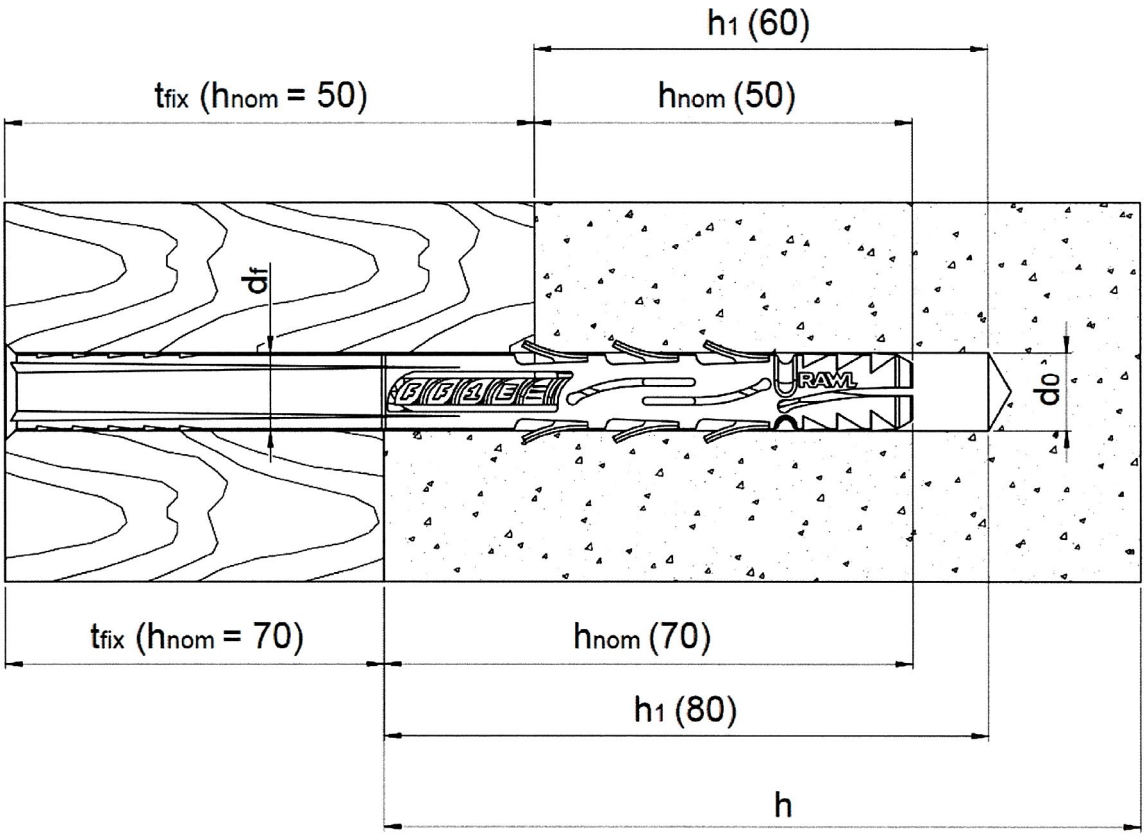
h_1 = głębokość otworu wywierconego w podłożu w najgłębszym miejscu

h = grubość elementu (ściany)

t_{fix} = grubość mocowanego elementu

d_f = średnica otworu w mocowanym elemencie

FF1	**Załącznik A1**
Opis wyrobu FF1-10K / FF1-14K	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398



Zamierzone zastosowanie
Mocowanie w podłożu betonowym i w różnych rodzajach podłoży murowych

Oznaczenia
Liczby w nawiasach na powyższym rysunku (XX) oznaczają całkowitą głębokość zakotwienia łącznika tworzywowego (h_{nom} = 50 lub h_{nom} = 70 mm); patrz Tablica B2

d_o = średnica tulei (średnica wierconego otworu)

h_{nom} = całkowita głębokość zakotwienia łącznika tworzywowego w podłożu

h_1 = głębokość otworu wywierconego w podłożu w najgłębszym miejscu

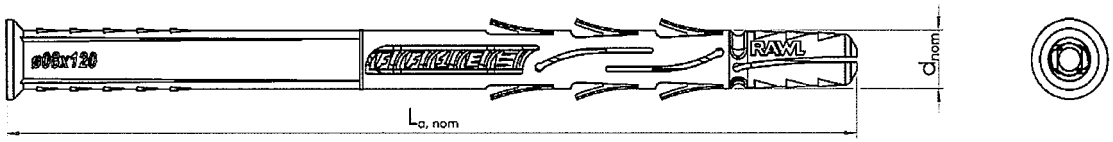
h = grubość elementu (ściany)

t_{fix} = grubość mocowanego elementu

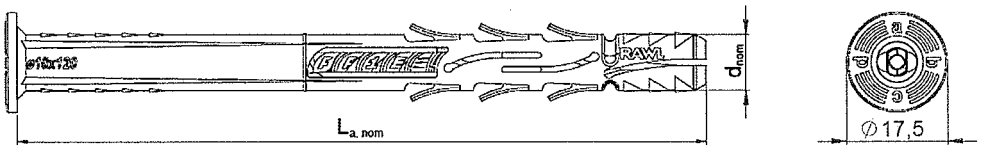
d_f = średnica otworu w mocowanym elemencie

FF1	Załącznik A2
Opis wyrobu FF1-08L / FF1-10L / FF1-14L	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

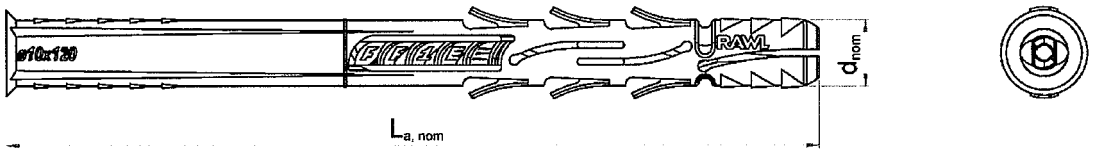
Tuleja tworzywowa FF1-08L



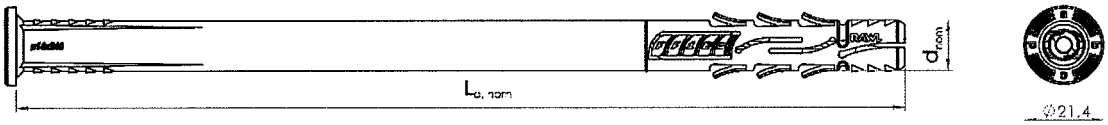
Tuleja tworzywowa FF1-10K



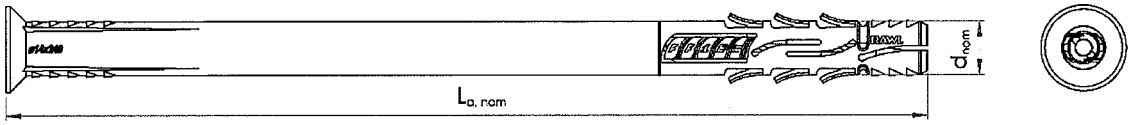
Tuleja tworzywowa FF1-10L



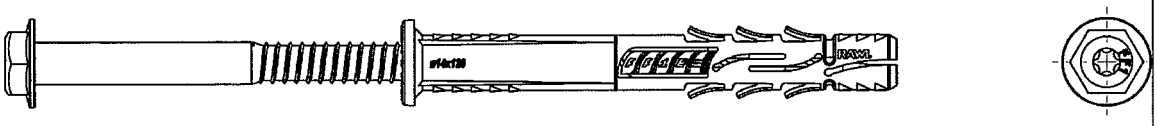
Tuleja tworzywowa FF1-14K



Tuleja tworzywowa FF1-14L

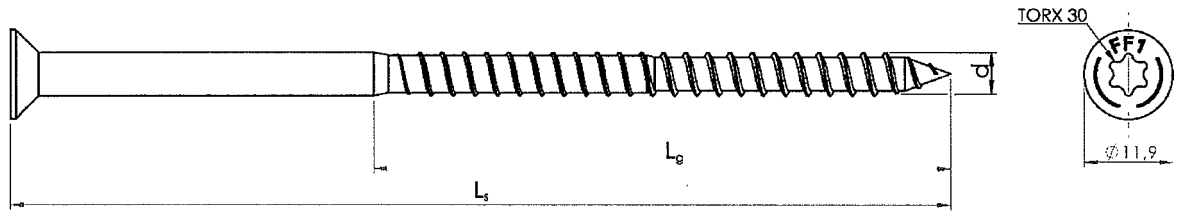


Łącznik FF1 wstępnie zmontowany

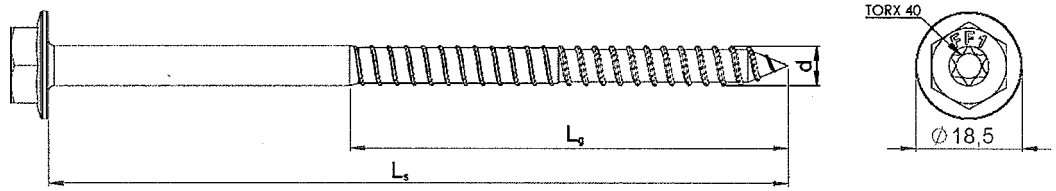


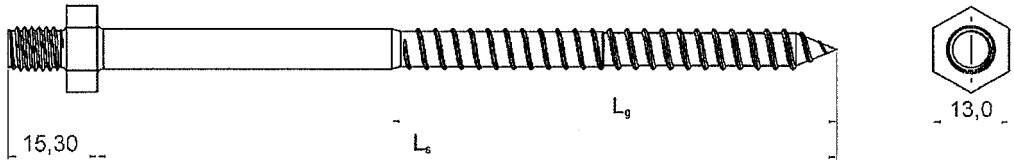
FF1	**Załącznik A3**
Opis wyrobu Tuleje tworzywowe łączników FF1	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Śruba stalowa FF1-08L

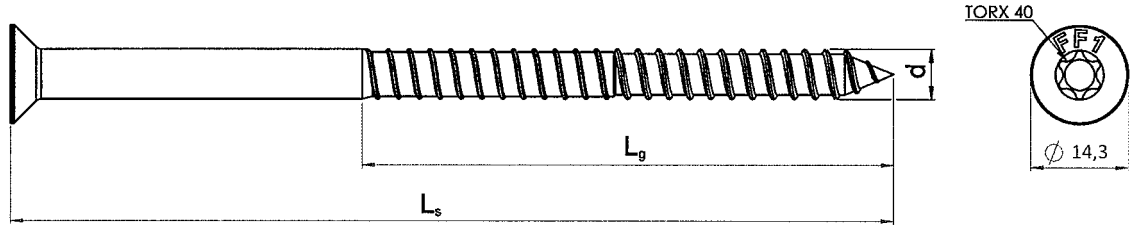


Śruba stalowa FF1-10K

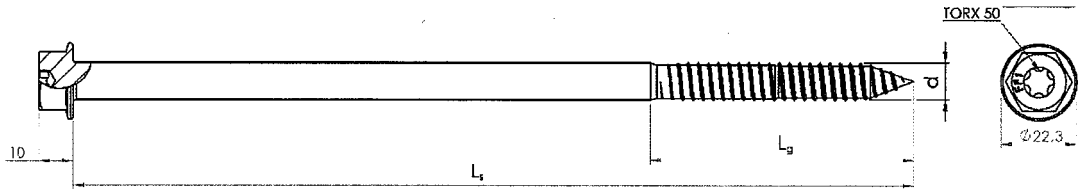




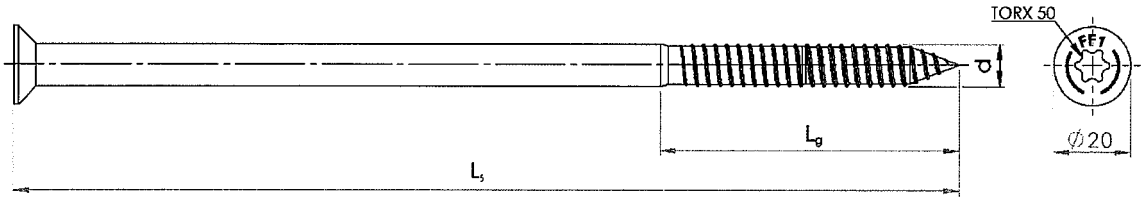
Śruba stalowa FF1-10L



Śruba stalowa FF1-14K



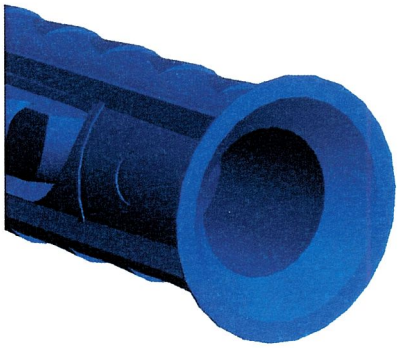
Śruba stalowa FF1-14L



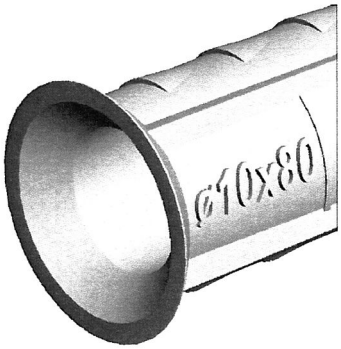
FF1	**Załącznik A4**
Opis wyrobu Śruby stalowe łączników FF1	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

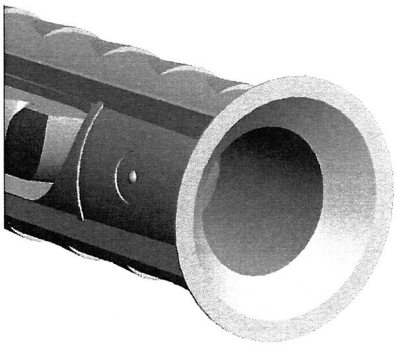
Znakowanie

Wymiar łącznika i materiał



a) poliamid (PA): kolor niebieski bez kropki





b) polipropylen (PP): kolor szary z kropką

FF1	**Załącznik A5**
Opis wyrobu Znakowanie tulei łącznika	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Tablica A1: Oznaczenie łączników i wymiary [mm]

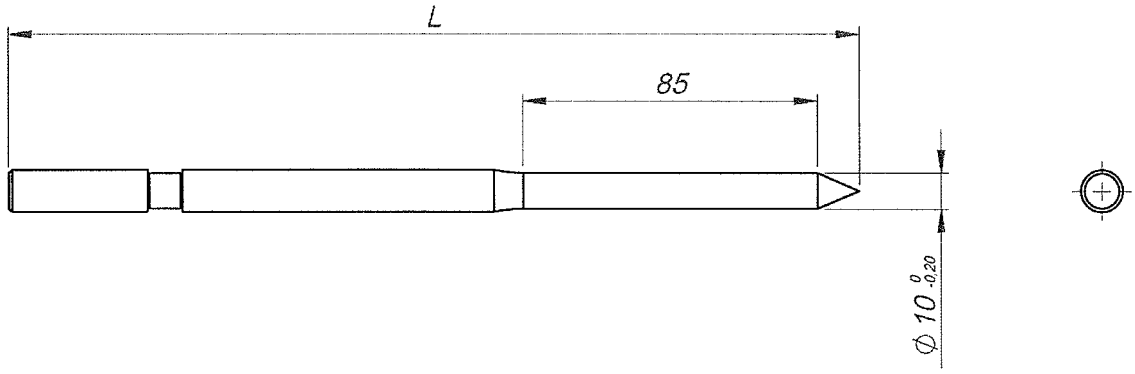
Oznaczenie łącznika	Tuleja[1)]		Śruba[1)]		
	d_{nom} [mm]	$l_{a,nom}$ [mm]	$l_{s,min}$ [mm]	$l_{g,min}$ [mm]	d_s [mm]
FF1-08L					
FF1-08L	$7{,}8_{\pm 0{,}2}$	$80_{\pm 1{,}0}$	$87_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$5{,}8_{-0{,}2}$
FF1-08L	$7{,}8_{\pm 0{,}2}$	$100_{\pm 1{,}0}$	$107_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$5{,}8_{-0{,}2}$
FF1-08L	$7{,}8_{\pm 0{,}2}$	$120_{\pm 1{,}0}$	$127_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$5{,}8_{-0{,}2}$
FF1-08L	$7{,}8_{\pm 0{,}2}$	$140_{\pm 1{,}0}$	$147_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$5{,}8_{-0{,}2}$
FF1-08L	$7{,}8_{\pm 0{,}2}$	$160_{\pm 1{,}0}$	$167_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$5{,}8_{-0{,}2}$
FF1-10L					
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$80_{\pm 2{,}0}$	$87_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$100_{\pm 2{,}0}$	$107_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$120_{\pm 2{,}0}$	$127_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$140_{\pm 2{,}0}$	$147_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$160_{\pm 2{,}0}$	$167_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$200_{\pm 2{,}0}$	$207_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$240_{\pm 2{,}0}$	$247_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10L	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$300_{\pm 2{,}0}$	$307_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-14L					
FF1-14L	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$120_{\pm 1{,}0}$	$127_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14L	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$160_{\pm 10}$	$167_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14L	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$200_{\pm 1{,}0}$	$207_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14L	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$240_{\pm 1{,}0}$	$247_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-10K					
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$80_{\pm 3{,}0}$	$89_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$100_{\pm 3{,}0}$	$109_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$120_{\pm 3{,}0}$	$129_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$140_{\pm 3{,}0}$	$149_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$160_{\pm 3{,}0}$	$169_{\pm 1{,}0}$	$75_{\pm 1}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$200_{\pm 3{,}0}$	$209_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$240_{\pm 3{,}0}$	$249_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-10K	$9{,}8_{\pm 0{,}2}$	$300_{\pm 3{,}0}$	$309_{\pm 1{,}5}$	$75_{\pm 1{,}5}$	$7{,}0_{-0{,}2}$
FF1-14K					
FF1-14K	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$120_{\pm 1{,}0}$	$131_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14K	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$160_{\pm 10}$	$171_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14K	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$200_{\pm 1{,}0}$	$211_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$
FF1-14K	$13{,}8_{\pm 0{,}2}$	$240_{\pm 1{,}0}$	$251_{\pm 1{,}0}$	$76_{\pm 1}$	$10{,}8_{-0{,}2}$

[1)] Łączniki (tuleja tworzywowa i śruba) powinny być pakowane i dostarczane w kompletach

Tablica A2: Materiały

Elementy	**Materiały**	
	FF1 PP	**FF1 PA**
Tuleja łącznika	Polipropylen, PP kolor szary	Poliamid, PA6 kolor niebieski
Śruba	Stal węglowa wg EN ISO 898: - typ podstawowy a (ze znakowaniem „●" na łbie): $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa - typ podstawowy b: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 580$ MPa - high load (ze znakowaniem "H" na łbie): $f_{y,k} \geq 640$ MPa, $f_{u,k} \geq 800$ MPa z: a) elektrolityczną powłoką cynkową ≥ 5 µm wg EN ISO 4042 lub b) płatkową powłoką cynkową wg EN ISO 10683 (≥ 36 g/m^2)	
	Stal nierdzewna wg ISO 3506-1: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 600$ MPa	

Wbijak



Do montażu łącznika FF1-10 PA (h_{nom} = 70 mm) w autoklawizowanym betonie komórkowym (AAC)

FF1	**Załącznik A8**
Opis wyrobu Wbijak do zastosowań w autoklawizowanym betonie komórkowym (AAC)	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Opis zamierzonego zastosowania

Rodzaj obciążenia i zamocowania:

- Obciążenia statyczne i quasi-statyczne.
- Wielopunktowe zamocowania niekonstrukcyjne.

Podłoża:

- Beton zwykły, zbrojony lub niezbrojony, klasy ≥ C12/15 (kategoria użytkowa a), wg EN 206.
- Konstrukcje murowe z cegieł pełnych (kategoria użytkowa b), wg Załącznika C3.
  Uwaga: Nośności charakterystyczne obowiązują również w przypadku cegieł o większych wymiarach i wyższej wytrzymałości na ściskanie.
- Konstrukcje murowe z cegieł drążonych lub perforowanych (kategoria użytkowa c), wg Załącznika C3.
- Autoklawizowany beton komórkowy (gazobeton) (kategoria użytkowa d), wg Załącznika C3.
- Zaprawa w konstrukcji murowej klasy co najmniej M2,5 wg EN 998-2.
- W przypadku innych podłoży w kategoriach użytkowych a, b, c i d, nośności charakterystyczne łączników mogą być określone na podstawie badań na placu budowy, zgodnie z ETAG 020, wydanie marzec 2012, Załącznik B.

Zakres temperatury:

- Od -20°C do +40°C (maksymalna temperatura krótkotrwała +40°C i maksymalna temperatura długotrwała +24°C) w przypadku łączników FF1 PP i FF1 10 PA zamocowanych w autoklawizowanym betonie komórkowym.
- Od -40°C do +80°C (maksymalna temperatura krótkotrwała +80°C i maksymalna temperatura długotrwała +50°C) w przypadku łączników FF1 PA, za wyjątkiem łączników FF1 10 PA zamocowanych w autoklawizowanym betonie komórkowym.

Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy konstrukcyjne znajdujące się w suchych warunkach wewnętrznych (stal z powłoką cynkową,stal z płatkową powłoką cynkową lub stal nierdzewna).
- Śruba ze stali ocynkowanej elektrolitycznie lub z płatkową powłoką cynkową może być stosowana również w warunkach zewnętrznych, jeżeli, po zamontowaniu łącznika, obszar łba śruby jest zabezpieczony przed wilgocią i deszczem w sposób, który uniemożliwia dostęp wilgoci do trzpienia łącznika. W tym celu, od strony łba śruby powinna być zamocowana okładzina elewacyjna lub wentylowana osłona przeciwdeszczowa, a łeb śruby powinien być pokryty miękkoplastyczną powłoką mieszanki olejowo-bitumicznej, o długotrwałej elastyczności.
- Elementy konstrukcyjne znajdujące się w warunkach zewnętrznych, poddane działaniu czynników atmosferycznych wliczając w to oddziaływanie środowiska przemysłowego i środowiska morskiego (stal nierdzewna).
- Elementy konstrukcyjne znajdujące się w warunkach wewnętrznych, przy stałym zawilgoceniu, o ile nie występuje nadmierna agresywność korozyjna środowiska (stal nierdzewna).
  Uwaga: Nadmierna agresywność korozyjna środowiska może być spowodowana np. ciągłymi, następującymi po sobie zalewaniami i opryskiwaniami wodą morską, obecnością w powietrzu chloru z basenu krytego lub bardzo dużym zanieczyszczeniem chemicznym powietrza (np. w zakładach odsiarczania lub w tunelach drogowych, w których stosowane są preparaty do odladzania).

Projektowanie:

- Projekt zakotwienia powinien być opracowany zgodnie z ETAG 020, wydanie marzec 2012, Załącznik C i autoryzowany przez uprawnionego projektanta z doświadczeniem w technice zakotwień.
- Obliczenia sprawdzające i dokumentacja rysunkowa powinny być sporządzone z uwzględnieniem obciążeń, jakie musi przenieść zakotwienie; rodzaju i parametrów wytrzymałościowych podłoża, wymiarów i tolerancji wymiarów elementów zakotwienia; w dokumentacji rysunkowej powinno być podane rozmieszczenie łączników.
- Łączniki powinny być stosowane wyłącznie do wykonywania wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych zgodnie z ETAG 020, wydanie marzec 2012.

Montaż:

- Otwory powinny być wiercone lub wybite wybijakiem w sposób podany w Załącznikach C2 i C3 dla kategorii użytkowych a, b, c i d; wpływ stosowania innych metod wiercenia może być określony poprzez wykonanie badań na placu budowy, zgodnie z ETAG 020, wydanie marzec 2012, Załącznik B.
- Zastosowany moment dokręcania nie może przekroczyć maksymalnego momentu dokręcającego ($T_{inst,}$), zgodnie z Tablicą B2, a łącznik należy zlicować z podłożem.
- Łączniki powinny być osadzane przez odpowiednio wyszkolony personel, pod nadzorem osoby upoważnionej.
- Montaż powinien być wykonywany przy temperaturze w zakresie od -20°C do +40°C.
- Łącznik nie powinien pozostawać niepokryty zaprawą w miejscu, w którym jest on narażony na promieniowanie UV ze światła słonecznego, przez okres dłuższy niż 6 tygodni.

Tablica B1: Parametry montażowe

Oznaczenie łącznika		FF1-08L	FF1-10L	FF1-14L	FF1-10K	FF1-14K
Średnica wierconego otworu	d_o [mm]	8	10	14	10	14
Średnica ostrza wiertła	$d_{cut} \leq$ [mm]	8,45	10,45	14,45	10,45	14,45
Głębokość wierconego otworu w najgłębszym miejscu	$h_1 \geq$ [mm]	60 / 80[1)]	60[2)] / 80[3)]	80	60[2)] / 80[3)]	80
Całkowita głębokość zakotwienia w podłożu	$h_{nom} \geq$ [mm]	50 / 70[1)]	50[2)] / 70[3)]	70	50[2)] / 70[3)]	70
Średnica otworu w mocowanym elemencie	$d_f \leq$ [mm]	8,0 ÷ 8,5	10,0 ÷ 10,5	14,0 ÷ 14,5	10,0 ÷ 10,5	14,0 ÷ 14,5
Grubość mocowanego elementu	t_{fix} [mm]	1 ÷ 110 / 1 ÷ 90[1)]	1 ÷ 250[2)] / 1 ÷ 230[3)]	1 ÷ 170	1 ÷ 250[2)] / 1 ÷ 230[3)]	1 ÷ 170
Rodzaj klucza	[mm]	TX 30	TX 40	TX 50	SW13 TX 40	SW17 TX 50
Maksymalny moment dokręcania T_{inst}	[Nm]	wg tablicy B2				

[1)] W przypadku łączników mocowanych w autoklawizowanym betonie komórkowym (AAC)

[2)] W przypadku łączników mocowanych w betonie, cegle ceramicznej pełnej HD (tylko łączniki FF1 10 PP) lub cegle wapienno-piaskowej, pełnej HD

[3)] W przypadku łączników mocowanych w betonie, cegle ceramicznej pełnej HD (łączniki FF1 10 PP oraz FF1 10 PA), cegle ceramicznej perforowanej, silikatowych blokach kanałowych, elementach otworowych z betonu na kruszywie lekkim, cegle ceramicznej drążonej lub autoklawizowanym betonie komórkowym (AAC)

Tablica B2: Maksymalny moment dokręcania

Łącznik	Maksymalny moment dokręcenia T_{inst} [Nm]	
	beton i podłoża murowe	beton komórkowy (AAC)
FF1-08 PP (h_{nom} = 50 mm)	7	–
FF1-08 PP (h_{nom} = 70 mm)	–	3,5
FF1-08 PA (h_{nom} = 50 mm)	9	–
FF1-08 PA (h_{nom} = 70 mm)	–	3,6
FF1-10 PP (h_{nom} = 50 mm)	7,4	–
FF1-10 PP (h_{nom} = 70 mm)	16	3,8
FF1-10 PA (h_{nom} = 50 mm)	16	–
FF1-10 PA (h_{nom} = 70 mm)	16	4,3
FF1-14 PP (h_{nom} = 70 mm)	15	5,5
FF1-14 PA (h_{nom} = 70 mm)	30	6,6

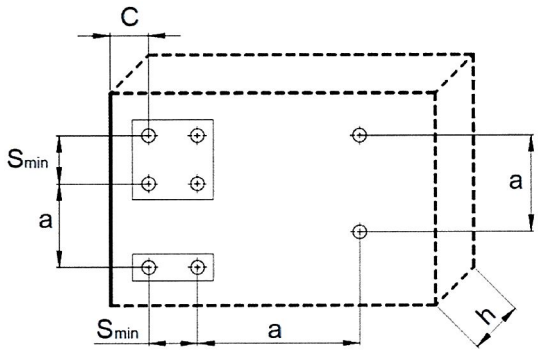
Tablica B3: Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i rozstaw łączników w przypadku podłoża betonowego

Średnica łącznika	Podłoże	h_{min} [mm]	$c_{cr,N}$ [mm]	c_{min} [mm]	s_{min} [mm]
Ø8	Beton ≥ C16/20	100	60[1] / 60[2]	60[1] / 60[2]	60[1] / 60[2]
	Beton ≥ C12/15	100	84[1] / 84[2]	84[1] / 84[2]	84[1] / 84[2]
Ø10	Beton ≥ C16/20	100	70[1][3] / 70[1][4] 90[2][3] / 80[2][4]	60[1][3] / 60[1][4] 80[2][3] / 80[2][4]	60[1][3]/ 60[1][4] 90[2][3] / 95[2][4]
	Beton ≥ C12/15	100	98[1][3] / 98[1][4] 126[2][3] / 112[2][4]	84[1][3] / 84[1][4] 112[2][3] / 112[2][4]	84[1][3] / 84[1][4] 126[2][3] / 133[2][4]
Ø14	Beton ≥ C16/20	100	75[1] / 120[2]	80[1] / 120[2]	75[1] / 120[2]
	Beton ≥ C12/15	100	105[1] / 168[2]	112[1] / 168[2]	105[1] / 168[2]

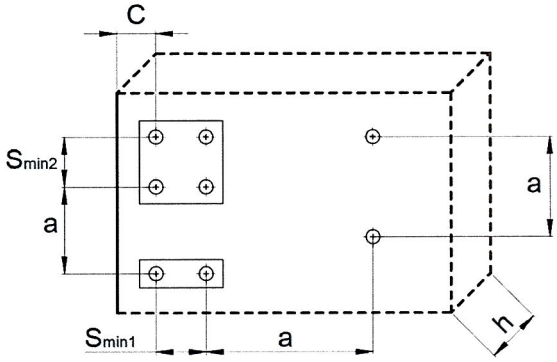
[1] W przypadku łączników FF1 PP
[2] W przypadku łączników FF1 PA
[3] h_{nom} = 50 mm
[4] h_{nom} = 70 mm

Schemat rozmieszczenia łączników:

w podłożu betonowym



w podłożu murowym

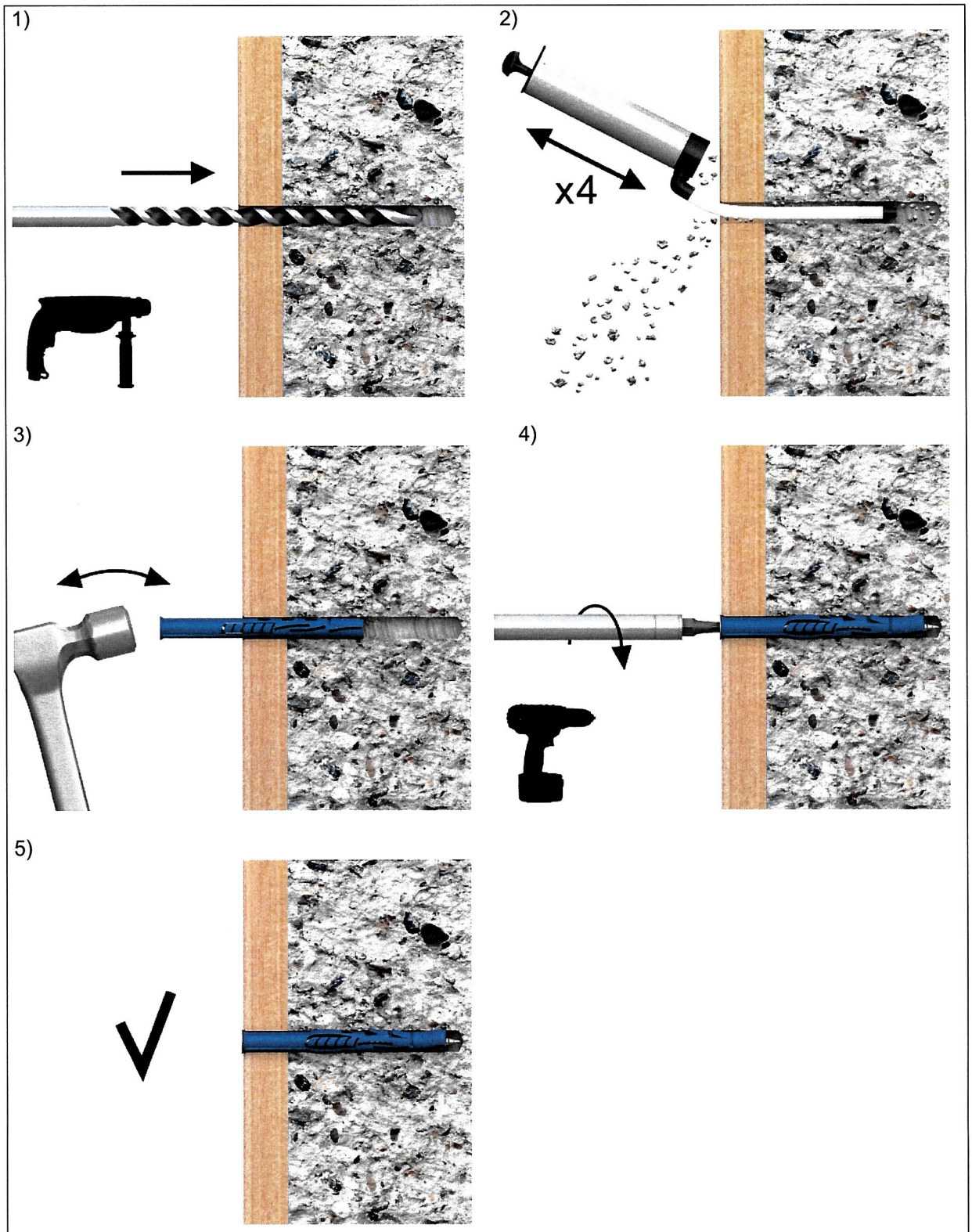


FF1	Załącznik B3
Zamierzone zastosowanie Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i rozstaw łączników w przypadku podłoża betonowego	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

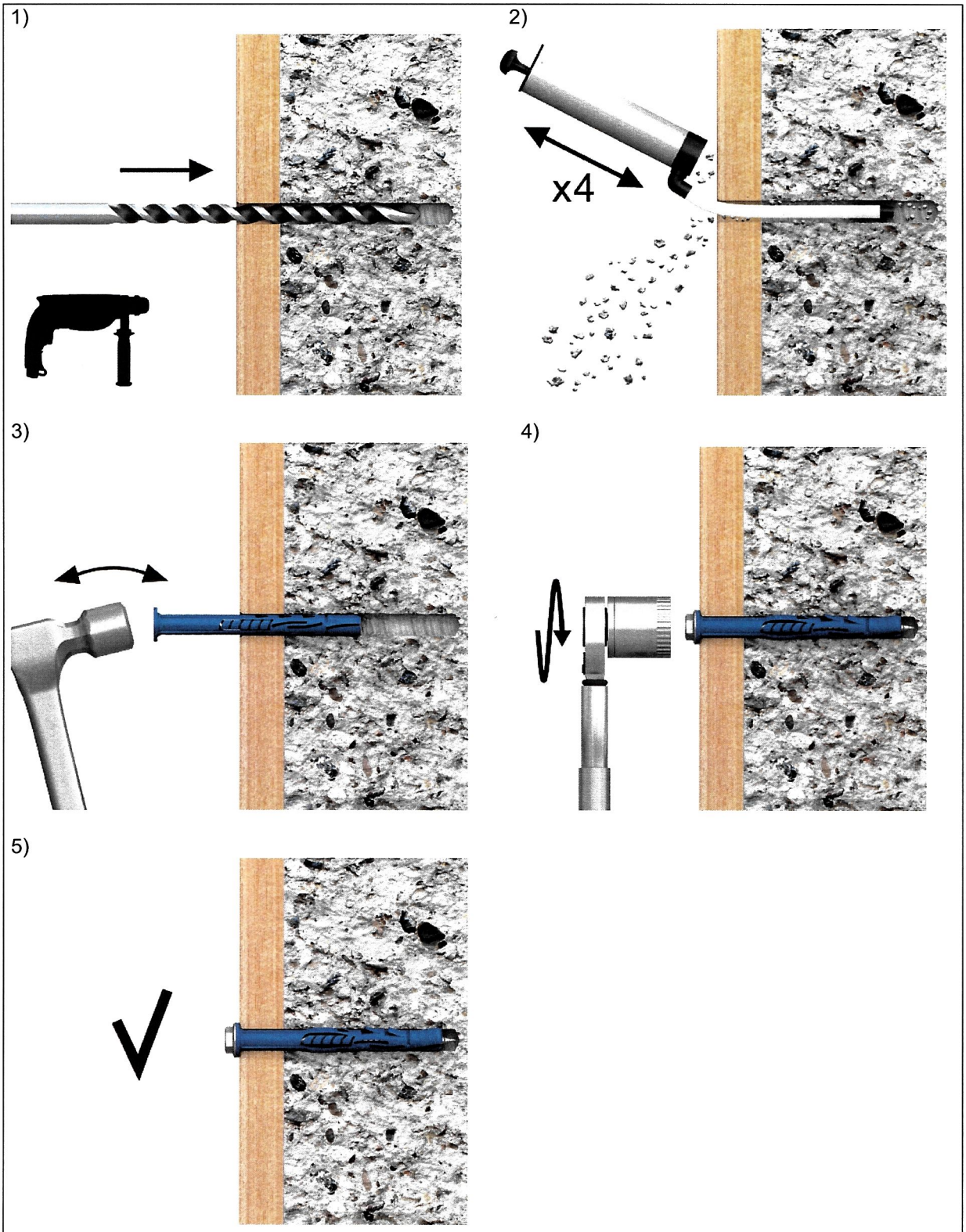
Tablica B4: Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i rozstaw łączników w przypadku podłoża murowego

Średnica łącznika	Podłoże (rodzaj elementu)	Pojedynczy łącznik			Grupa łączników[1]	
		h_{min} [mm]	c_{min} [mm]	a_{min} [mm]	s_{min1}[2] [mm]	s_{min2}[3] [mm]
Ø8	Cegła ceramiczna, pełna HD[6] / Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[7]	125	60	250	120	240
	Cegła ceramiczna, perforowana[8]	238	60			
	Cegła ceramiczna, perforowana[9]	238	80		160	320
	Silikatowy blok kanałowy[10]	115	60		120	240
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[11]	249	70		140	280
	Cegła ceramiczna, perforowana[12]	113	60		120	240
	Cegła ceramiczna, perforowana[13]	240	80		160	320
	Element z betonu komórkowego[16]	100	100	250	200	400
Ø10	Cegła ceramiczna, pełna HD[6]	125	100	250	200[22] / 100[24]	400[22] / 150[24]
	Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[7]				200[22] / 100[23]	400[22] / 100[23]
	Cegła ceramiczna, perforowana[8]	238			200[22] / 100[24]	400[22] / 250[24]
	Cegła ceramiczna, perforowana[9]	238			200[22] / 100[24]	400[22] / 100[24]
	Silikatowy blok kanałowy[10]	115			200[22] / 100[24]	400[22] / 100[24]
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[11]	249			200[22] / 100[24]	400[22] / 150[24]
	Cegła ceramiczna, perforowana[12]	113			200[22] / 100[24]	400[22] / 150[24]
	Cegła ceramiczna, drążona[14]	115			200[22] / 200[24]	400[22] / 400[24]
	Cegła ceramiczna, perforowana[15]	200			200[22] / 100[24]	400[22] / 130[24]
	Element z betonu komórkowego[16][17][18]	100	70	250	80	70
	Element z betonu komórkowego[16][17][19]					80
	Element z betonu komórkowego[16][17][20]		80		110	80
	Element z betonu komórkowego [16][21]					400
Ø14	Cegła ceramiczna, pełna HD[6]	125	120	250	240	480
	Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[7]	125	110[4] / 150[5]		220[4] / 300[5]	440[4] / 600[5]
	Cegła ceramiczna, perforowana[8]	238	120		240	480
	Cegła ceramiczna, perforowana[9]	238	100[4] / 120[5]		200[4] / 240[5]	400[4] / 480[5]
	Silikatowy blok kanałowy[10]	115	70		140	280
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[11]	249	70		140	280
	Cegła ceramiczna, perforowana[12]	113	100[4] / 120[5]		200[4] / 240[5]	400[4] / 480[5]
	Cegła ceramiczna, perforowana[13]	240	120		240	480
	Element z betonu komórkowego[16]	100	100	250	200	400

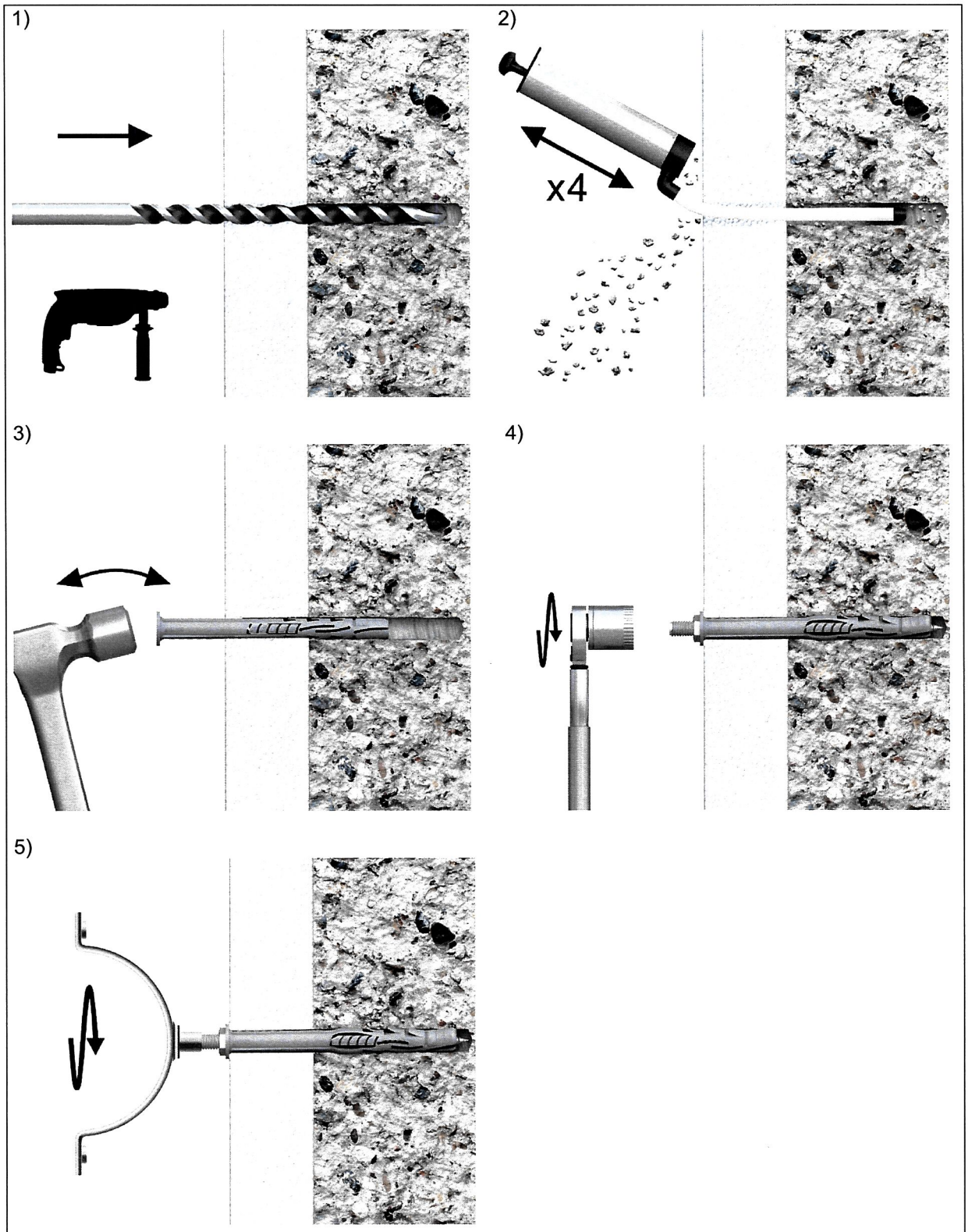
1) Metoda projektowania dotycząca pojedynczych łączników oraz grup łączników złożonych z dwóch lub z czterech łączników
2) W kierunku prostopadłym do krawędzi swobodnej
3) W kierunku równoległym do krawędzi swobodnej
4) W przypadku łączników FF1 14 PP
5) W przypadku łączników FF1 14 PA
6) Cegła pełna wg EN 771-1
7) Cegła pełna wg EN 771-2
8) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
9) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
10) Na przykład silikatowy bloczek kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
11) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
12) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
13) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 15 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 17 mm
14) Na przykład cegła ceramiczna, drążona Optibrick PV wg EN 771-1; a = 10 mm, b = 39 mm, c = 7, d = 38 mm, e = 6,5 mm
15) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Doppio uni wg EN 771-1; a = 11 mm, b = 24 mm, c = 10 mm
16) Wg EN 771-4
17) Metoda wiercenia: wbijak (zobacz Załącznik A)
18 Beton komórkowy AAC2
19) Beton komórkowy AAC4
20) Beton komórkowy AAC5
21) Beton komórkowy AAC6
22) W przypadku łączników FF1 10 PP
23) W przypadku łączników FF1 10 PA (h_{nom} = 50 mm)
24) W przypadku łączników FF1 10 PA (h_{nom} = 70 mm)



FF1	**Załącznik B5**
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 L	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

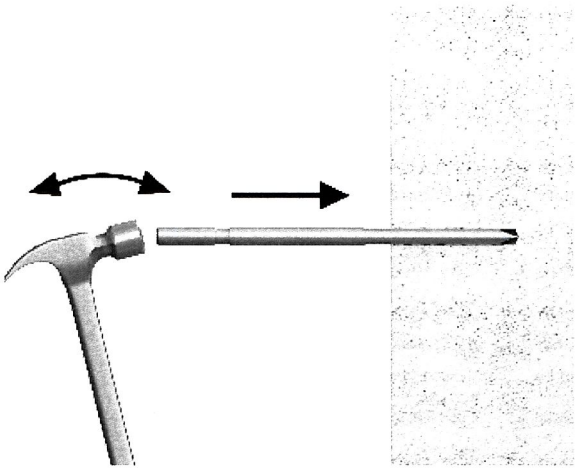


FF1	**Załącznik B6**
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 K	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

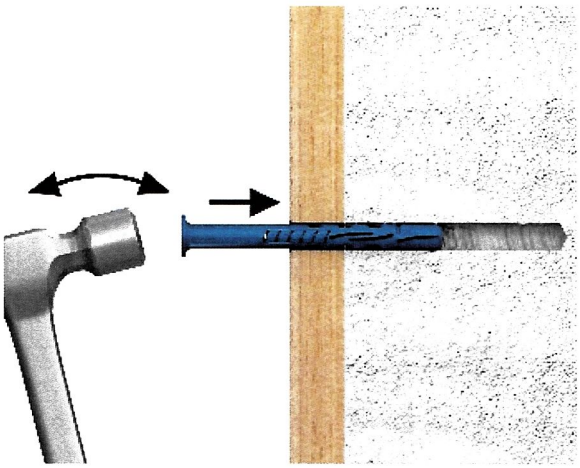


FF1	**Załącznik B7**
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 K ze specjalną śrubą do mocowania rynien	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

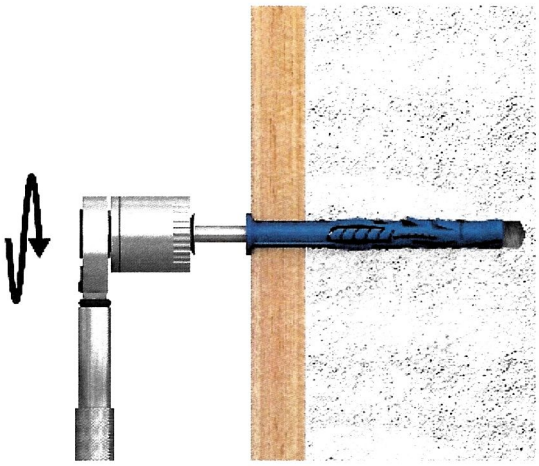
1)



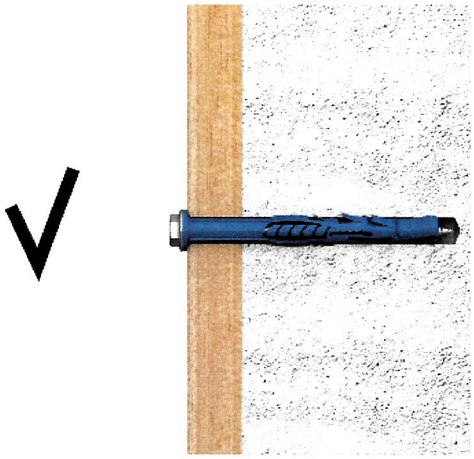
2)



3)



4)



FF1	**Załącznik B8**
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 przy użyciu wbijaka	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Tablica C1: Charakterystyczne momenty zginające śrub w przypadku podłoża betonowego i murowego

Średnica łącznika		Ø8		Ø10		Ø14	
		stal węglowa[1]	stal nierdzewna	stal węglowa[1]	stal nierdzewna	stal węglowa[1]	stal nierdzewna
Charakterystyczny moment zginający	$M_{Rk,s}$ [Nm]	5,1[3] 7,1[4]	7,3	9,2[3] 12,6[4] 17,4[5]	13,1	39,8[3] 54,9[4]	56,8
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}[2]	1,61[3] 1,38[4]	1,42	1,61[3] 1,38[4] 1,25[5]	1,42	1,61[3] 1,38[4]	1,42

[1] Stal ocynkowana elektrolitycznie lub z płatkową powłoką cynkową
[2] W przypadku braku krajowych uregulowań
[3] Typ a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, ze znakowaniem „•" na łbie
[4] Typ b: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 580$ MPa,
[5] High-load: $f_{y,k} \geq 640$ MPa, $f_{u,k} \geq 800$ MPa, ze znakowaniem „H" na łbie

Tablica C2: Nośności charakterystyczne śrub w przypadku podłoża betonowego, zniszczenie elementu rozporowego (śruby)

Średnica łącznika		Ø8		Ø10		Ø14	
		stal węglowa[1]	stal nierdzewna	stal węglowa[1]	stal nierdzewna	stal węglowa[1]	stal nierdzewna
Nośność charakterystyczna na rozciąganie	$N_{Rk,s}$ [kN]	7,3[3] 10,0[4]	10,4	10,7[3] 14,8[4] 20,4[5]	15,3	28,5[3] 39,4[4]	40,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}[2]	1,94[3] 1,66[4]	1,71	1,94[3] 1,66[4] 1,5[5]	1,71	1,94[3] 1,66[4]	1,71
Nośność charakterystyczna na ścinanie	$V_{Rk,s}$ [kN]	3,6[3] 5,0[4]	5,2	5,4[3] 7,4[4] 10,2[5]	7,7	14,3[3] 19,7[4]	20,4
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}[2]	1,61[3] 1,38[4]	1,42	1,61[3] 1,38[4] 1,25[5]	1,42	1,61[3] 1,38[4]	1,42

[1] Stal ocynkowana elektrolitycznie lub z płatkową powłoką cynkową
[2] W przypadku braku krajowych uregulowań
[3] Typ a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, ze znakowaniem „•" na łbie
[4] Typ b: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 580$ MPa,
[5] High-load: $f_{y,k} \geq 640$ MPa, $f_{u,k} \geq 800$ MPa, ze znakowaniem „H" na łbie

Tablica C3: Nośności charakterystyczne w przypadku podłoża betonowego zarysowanego i niezarysowanego, zniszczenie przez wyrwanie (tuleja tworzywowa); wiercenie z udarem [6]

Średnica łącznika		Ø8	Ø10	Ø14
Beton ≥ C16/20				
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,p}$ [kN]	0,9[1)3)] 2,0[2)3)]	0,9[1)3)] 1,2[1)4)] 2,0[2)3)] 8,5[2)4)]	2,5[1)4)] 5,5[2)4)]
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Mc}[5)]	1,8		
Beton C12/15				
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,p}$ [kN]	0,6[1)3)] 1,5[2)3)]	0,5[1)3)] 0,9[1)4)] 1,2[2)3)] 6,0[2)4)]	2,0[1)4)] 4,0[2)4)]
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Mc}[5)]	1,8		

1) FF1 PP
2) FF1 PA
3) h_{nom} = 50 mm
4) h_{nom} = 70 mm
5) W przypadku braku krajowych uregulowań
6) Obowiązuje dla dowolnego zakresu temperatury, wg Załącznika B1

Tablica C4: Przemieszczenia wywołane siłami wyrywającymi i ścinającymi w przypadku podłoża betonowego [5) 6)]

Średnica łącznika	Obciążenia wyrywające			Obciążenia ścinające		
	N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
Ø8	0,36[1)3)] 0,79[2)3)]	0,95[1)3)] 1,11[2)3)]	1,90[1)3)] 2,22[2)3)]	0,36[1)3)] 0,79[2)3)]	0,18	0,27
Ø10	0,36[1)3)] 0,47[1)4)] 0,79[2)3)] 3,37[2)4)]	0,38[1)3)] 0,55[1)4)] 0,67[2)3)] 1,95[2)4)]	0,76[1)3)] 1,10[1)4)] 1,34[2)3)] 3,90[2)4)]	0,36[1)3)] 0,47[1)4)] 0,79[2)3)] 3,37[2)4)]	0,11	0,16
Ø14	0,99[1)4)] 2,18[2)4)]	1,56[1)4)] 1,70[2)4)]	3,12[1)4)] 3,40[2)4)]	0,99[1)4)] 2,18[2)4)]	0,43	0,64

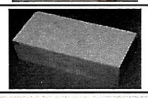
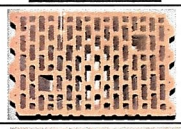
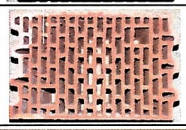
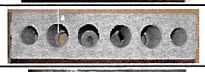
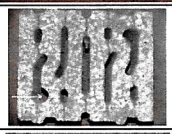
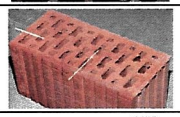
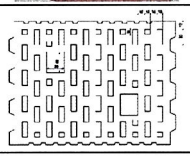
1) FF1 PP
2) FF1 PA
3) h_{nom} = 50 mm
4) h_{nom} = 70 mm
5) Obowiązuje dla dowolnego zakresu temperatury
6) Wartości pośrednie należy określić na drodze interpolacji liniowej

Tablica C5: Wartość charakterystyczna F_{Rk} obciążenia działającego w dowolnym kierunku, w przypadku oddziaływania pożaru, w betonie klasy C20/25 do C50/60, z wyłączeniem stale działającego obciążenia siłą osiową wyrywającą i ścinającą z mimośrodem

Średnica łącznika	Klasa odporności ogniowej	F_{Rk} [kN]
Ø10[1)2)3)] Ø14[1)2)3)]	R90	0,8

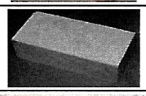
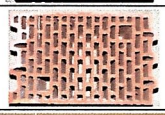
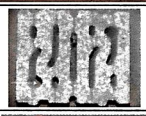
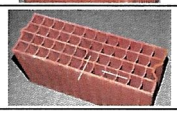
1) FF1 PA
2) h_{nom} = 50 mm
3) h_{nom} = 70 mm

Tablica C6: Nośności charakterystyczne F_{Rk} [kN] łącznika FF1-08 w podłożach murowych

Rodzaj podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm²]	Obraz podłoża	Metoda wiercenia	F_{Rk} [14] [kN]
Cegła ceramiczna, pełna HD[5]	≥ 1,80	≥ 20		wiercenie z udarem	1,2[1] / 1,5[2] –[3] / –[4]
Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[6]	≥ 1,80	≥ 20		wiercenie z udarem	0,75[1] / 1,5[2] –[3] / –[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[7]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,5[1] / 0,75[2] –[3] / –[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[8]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,3[1] / 0,4[2] –[3] / –[4]
Silikatowy blok kanałowy[9]	≥ 1,60	≥ 20		wiercenie bez udaru	0,4[1] / 0,5[2] –[3] / –[4]
Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[10]	≥ 0,80	≥ 2		wiercenie bez udaru	0,5[1] / 0,9[2] –[3] / –[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[11]	≥ 0,90	≥ 12		wiercenie bez udaru	0,4[1] / 0,6[2] –[3] / –[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[12]	≥ 0,90	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,75[1] / 1,2[2] –[3] / –[4]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[13]	≥ 0,35	≥ 2	–	wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,5[3] / 0,4[4]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[13]	≥ 0,65	≥ 6	–	wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 1,2[3] / 0,9[4]
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa[15]	γ_{Mm} / γ_{MACC}	2,5 / 2,0			

[1] FF1-08 PP (h_{nom} = 50 mm); [2] FF1-08 PA (h_{nom} = 50 mm); [3] FF1-08 PP (h_{nom} = 70 mm); [4] FF1-08 PA (h_{nom} = 70 mm)
[5] Wg EN 771-1; [6] Wg EN 771-2
[7] Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
[8] Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
[9] Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
[10] Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
[11] Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
[12] Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 15 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 17 mm
[13] Wg EN 771-4
[14] Nośność charakterystyczna F_{Rk} w przypadku wyrywania, ścinania lub łącznego działania wyrywania ze ścinaniem
Nośność charakterystyczna odnosi się do przypadku pojedynczego łącznika lub do grupy dwóch lub czterech łączników, w rozstawie większym lub równym wartościom minimalnym s_{min} zgodnie z Tablicą B3 w Załączniku B4
[15] Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{Mm} równy 2,5 w przypadku elementów murowych i γ_{MACC} równy 2,0 w przypadku autoklawizowanego betonu komórkowego, w przypadku braku innych krajowych uregulowań

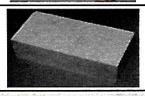
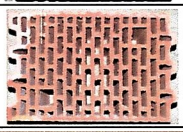
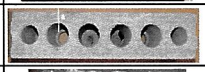
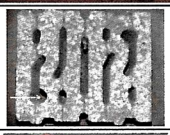
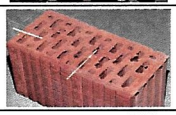
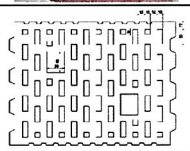
Tablica C7: Nośności charakterystyczne F_{Rk} [kN] łącznika FF1-10 w podłożach murowych

Rodzaj podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm²]	Obraz podłoża	Metoda wiercenia	F_{Rk} [15] [kN]
Cegła ceramiczna, pełna HD[5]	≥ 1,80	≥ 50		wiercenie z udarem	1,5[1] / –[2] 2,5[3] / 5,0[4]
Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[6]	≥ 1,80	≥ 30		wiercenie z udarem	1,2[1] / 1,5[2] –[3] / –[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[7]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,5[3] / 1,5[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[8]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,6[3] / 1,5[4]
Silikatowy blok kanałowy[9]	≥ 1,60	≥ 20		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,75[3] / 2,5[4]
Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[10]	≥ 0,80	≥ 2		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,3[3] / 0,75[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[11]	≥ 0,90	≥ 12		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,5[3] / 0,6[4]
Cegła ceramiczna, perforowana[12]	≥ 0,91	≥ 15		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,6[3] / 0,6[4]
Cegła ceramiczna, drążona[13]	≥ 0,60	≥ 7,5		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,3[3] / 0,5[4]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[14]	≥ 0,35	≥ 2		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 0,5[3] / 0,4[4]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[14]	≥ 0,65	≥ 6		wiercenie bez udaru	–[1] / –[2] 1,2[3] / 1,2[4]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[14]	≥ 0,35	≥ 2		punch tool	–[1] / –[2] –[3] / 0,4[4][17]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 4[14]	≥ 0,70	≥ 4		punch tool	–[1] / –[2] –[3] / 1,2[4][17]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 5[14]	≥ 0,70	≥ 5		punch tool	–[1] / –[2] –[3] / 1,5[4][17]
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa[16]	γ_{Mm} / γ_{MACC}	2,5 / 2,0			

1) FF1-10 PP (h_{nom} = 50 mm); 2) FF1-10 PA (h_{nom} = 50 mm); 3) FF1-10 PP (h_{nom} = 70 mm); 4) FF1-10 PA (h_{nom} = 70 mm)
5) Wg EN 771-1; 6) Wg EN 771-2
7) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
8) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
9) Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
10) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
11) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
12) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Doppio uni wg EN 771-1; a = 11 mm, b = 24 mm, c = 10 mm
13) Na przykład cegła ceramiczna, drążona Optibrick PV wg EN 771-1; a = 10 mm, b = 39 mm, c = 7, d = 38 mm, e = 6,5 mm
14) Wg EN 771-4
15) Nośność charakterystyczna F_{Rk} w przypadku wyrywania, ścinania lub łącznego działania wyrywania ze ścinaniem
Nośność charakterystyczna odnosi się do przypadku pojedynczego łącznika lub do grupy dwóch lub czterech łączników, w rozstawie większym lub równym wartościom minimalnym s_{min} zgodnie z Tablicą B3 w Załączniku B4
16) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{Mm} równy 2,5 w przypadku elementów murowych i γ_{MACC} równy 2,0 w przypadku autoklawizowanego betonu komórkowego, w przypadku braku innych krajowych uregulowań
17) Metoda wiercenia: wbijak (zobacz Załącznik A8)

FF1	Załącznik C3
Właściwości użytkowe łączników FF1-10 Nośność charakterystyczny w przypadku podłoży murowych (kategoria użytkowa b, c i d)	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Tablica C8: Nośności charakterystyczne F_{Rk} [kN] łącznika FF1-14 w podłożach murowych

Rodzaj podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm²]	Obraz podłoża	Metoda wiercenia	F_{Rk} [12] [kN]
Cegła ceramiczna, pełna HD[3]	≥ 1,80	≥ 20		wiercenie z udarem	4,0[1] / 4,5[2]
Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[4]	≥ 1,80	≥ 20		wiercenie z udarem	3,0[1] / 3,5[2]
Cegła ceramiczna, perforowana[5]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,9[1] / 1,2[2]
Cegła ceramiczna, perforowana[6]	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,9[1] / 1,2[2]
Silikatowy blok kanałowy[7]	≥ 1,60	≥ 20		wiercenie bez udaru	0,9[1] / 1,2[2]
Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[8]	≥ 0,80	≥ 2		wiercenie bez udaru	1,2[1] / 1,2[2]
Cegła ceramiczna, perforowana[9]	≥ 0,90	≥ 12		wiercenie bez udaru	1,5[1] / 0,9[2]
Cegła ceramiczna, perforowana[10]	≥ 0,90	≥ 15		wiercenie bez udaru	1,5[1] / 1,5[2]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[11]	≥ 0,35	≥ 2		wiercenie bez udaru	0,75[1] / 0,6[2]
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[11]	≥ 0,65	≥ 6		wiercenie bez udaru	2,5[1] / 1,5[2]
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa[13]	γ_{Mm} / γ_{MACC}	2,5 / 2,0			

1) FF1-14 PP (h_{nom} = 70 mm); 2) FF1-14 PA (h_{nom} = 70 mm)
3) Wg EN 771-1; 4) Wg EN 771-2
5) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
6) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
7) Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
8) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
9) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
10) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 15 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 17 mm
11) Wg EN 771-4
12) Nośność charakterystyczna F_{Rk} w przypadku wyrywania, ścinania lub łącznego działania wyrywania ze ścinaniem
Nośność charakterystyczna odnosi się do przypadku pojedynczego łącznika lub do grupy dwóch lub czterech łączników, w rozstawie większym lub równym minimalnym s_{min} zgodnie z Tablicą B3 w Załączniku B4
13) Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{Mm} równy 2,5 w przypadku elementów murowych i γ_{MACC} równy 2,0 w przypadku autoklawizowanego betonu komórkowego, w przypadku braku innych krajowych uregulowań

Tablica C9: Przemieszczenia łącznika FF1-08 wywołane obciążeniami wyrywającymi i ścinającymi w podłożach murowych

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrywające			Obciążenie ścinające		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
FF1-08	Cegła ceramiczna, pełna HD[5]	0,34[1] / 0,43[2] – [3] / –[4]	1,13[1] / 0,68[2] – [3] / –[4]	2,26[1] / 1,36[2] – [3] / –[4]	0,34[1] / 0,43[2] – [3] / –[4]	0,28[1] / 0,36[2] – [3] / –[4]	0,42[1] / 0,54[2] – [3] / –[4]
	Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[6]	0,21[1] / 0,43[2] – [3] / –[4]	0,48[1] / 1,14[2] – [3] / –[4]	0,96[1] / 2,28[2] – [3] / –[4]	0,21[1] / 0,43[2] – [3] / –[4]	0,17[1] / 0,36[2] – [3] / –[4]	0,26[1] / 0,54[2] – [3] / –[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[7]	0,14[1] / 0,21[2] – [3] / –[4]	0,64[1] / 0,63[2] – [3] / –[4]	1,28[1] / 1,26[2] – [3] / –[4]	0,14[1] / 0,21[2] – [3] / –[4]	0,12[1] / 0,17[2] – [3] / –[4]	0,18[1] / 0,25[2] – [3] / –[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[8]	0,09[1] / 0,11[2] – [3] / –[4]	0,37[1] / 0,46[2] – [3] / –[4]	0,74[1] / 0,92[2] – [3] / –[4]	0,09[1] / 0,11[2] – [3] / –[4]	0,08[1] / 0,09[2] – [3] / –[4]	0,12[1] / 0,14[2] – [3] / –[4]
	Silikatowy blok kanałowy[9]	0,11[1] / 0,14[2] – [3] / –[4]	0,61[1] / 0,65[2] – [3] / –[4]	1,22[1] / 1,30[2] – [3] / –[4]	0,11[1] / 0,14[2] – [3] / –[4]	0,09[1] / 0,12[2] – [3] / –[4]	0,14[1] / 0,18[2] – [3] / –[4]
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[10]	0,14[1] / 0,26[2] – [3] / –[4]	0,21[1] / 0,42[2] – [3] / –[4]	0,42[1] / 0,84[2] – [3] / –[4]	0,14[1] / 0,26[2] – [3] / –[4]	0,12[1] / 0,22[2] – [3] / –[4]	0,18[1] / 0,33[2] – [3] / –[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[11]	0,11[1] / 0,17[2] – [3] / –[4]	0,41[1] / 0,41[2] – [3] / –[4]	0,82[1] / 0,82[2] – [3] / –[4]	0,11[1] / 0,17[2] – [3] / –[4]	0,09[1] / 0,14[2] – [3] / –[4]	0,14[1] / 0,21[2] – [3] / –[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[12]	0,21[1] / 0,34[2] – [3] / –[4]	0,43[1] / 0,87[2] – [3] / –[4]	0,86[1] / 1,74[2] – [3] / –[4]	0,21[1] / 0,34[2] – [3] / –[4]	0,17[1] / 0,28[2] – [3] / –[4]	0,26[1] / 0,42[2] – [3] / –[4]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[13]	–[1] / –[2] 0,18[3] / 0,14[4]	–[1] / –[2] 0,65[3] / 0,52[4]	–[1] / –[2] 1,30[3] / 1,04[4]	–[1] / –[2] 0,18[3] / 0,14[4]	–[1] / –[2] 0,36[3] / 0,28[4]	–[1] / –[2] 0,54[3] / 0,42[4]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[13]	–[1] / –[2] 0,43[3] / 0,32[4]	–[1] / –[2] 1,11[3] / 0,78[4]	–[1] / –[2] 2,22[3] / 1,56[4]	–[1] / –[2] 0,43[3] / 0,32[4]	–[1] / –[2] 0,86[3] / 0,64[4]	–[1] / –[2] 1,29[3] / 0,96[4]

1) FF1-08 PP (h_{nom} = 50 mm)
2) FF1-08 PA (h_{nom} = 50 mm)
3) FF1-08 PP (h_{nom} = 70 mm)
4) FF1-08 PA (h_{nom} = 70 mm)
5) Wg EN 771-1
6) Wg EN 771-2
7) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
8) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
9) Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
10) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
11) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
12) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 15 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 17 mm
13) Wg EN 771-4

Tablica C10: Przemieszczenia łącznika FF1-10 wywołane obciążeniami wyrywającymi i ścinającymi w podłożach murowych

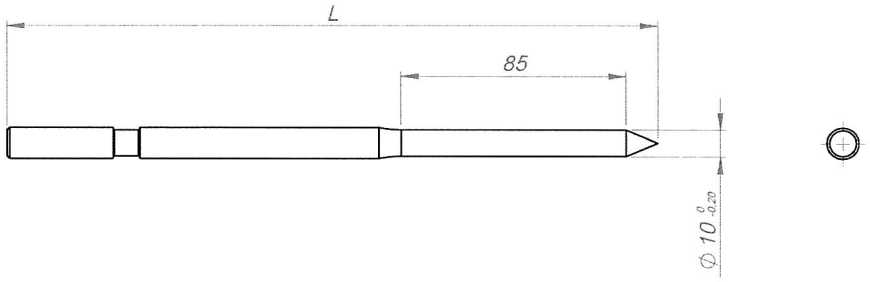
Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrywające			Obciążenie ścinające		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{v0} [mm]	$\delta_{v\infty}$ [mm]
FF1-10	Cegła ceramiczna, pełna HD[5]	0,43[1] / 0,71[2] – [3] / 1,43[4]	0,30[1] / 0,51[2] – [3] / 1,45[4]	0,6[1] / 1,02[2] – [3] / 2,90[4]	0,43[1] / 0,71[2] – [3] / 1,43[4]	0,36[1] / 0,59[2] – [3] / 1,19[4]	0,54[1] / 0,88[2] – [3] / 1,79[4]
	Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[6]	0,34[1] / –[2] 0,43[3] / –[4]	0,69[1] / –[2] 0,33[3] / –[4]	1,38[1] / –[2] 0,66[3] / –[4]	0,34[1] / –[2] 0,43[3] / –[4]	0,28[1] / –[2] 0,36[3] / –[4]	0,42[1] / –[2] 0,54[3] / –[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[7]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,43[4]	–[1] / 0,08[2] –[3] / 0,87[4]	–[1] / 0,16[2] –[3] / 1,74[4]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,43[4]	–[1] / 0,12[2] –[3] / 0,36[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,54[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[8]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,43[4]	–[1] / 0,11[2] –[3] / 0,62[4]	–[1] / 0,22[2] –[3] / 1,24[4]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,43[4]	–[1] / 0,12[2] –[3] / 0,36[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,54[4]
	Silikatowy blok kanałowy[9]	–[1] / 0,21[2] –[3] / 0,71[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,16[4]	–[1] / 0,36[2] –[3] / 0,32[4]	–[1] / 0,21[2] –[3] / 0,71[4]	–[1] / 0,17[2] –[3] / 0,59[4]	–[1] / 0,26[2] –[3] / 0,89[4]
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[10]	–[1] / 0,09[2] –[3] / 0,26[4]	–[1] / 0,10[2] –[3] / 0,18[4]	–[1] / 0,20[2] –[3] / 0,36[4]	–[1] / 0,09[2] –[3] / 0,26[4]	–[1] / 0,08[2] –[3] / 0,22[4]	–[1] / 0,12[2] –[3] / 0,33[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[11]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,26[4]	–[1] / 0,19[2] –[3] / 0,61[4]	–[1] / 0,38[2] –[3] / 1,02[4]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,26[4]	–[1] / 0,12[2] –[3] / 0,22[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,33[4]
	Cegła ceramiczna, perforowana[12]	–[1] / 0,09[2] –[3] / 0,21[4]	–[1] / 0,07[2] –[3] / 0,26[4]	–[1] / 0,14[2] –[3] / 0,52[4]	–[1] / 0,09[2] –[3] / 0,21[4]	–[1] / 0,08[2] –[3] / 0,17[4]	–[1] / 0,12[2] –[3] / 0,26[4]
	Cegła ceramiczna, drążona[13]	–[1] / 0,17[2] –[3] / 0,21[4]	–[1] / 0,11[2] –[3] / 0,53[4]	–[1] / 0,22[2] –[3] / 1,06[4]	–[1] / 0,17[2] –[3] / 0,21[4]	–[1] / 0,17[2] –[3] / 0,17[4]	–[1] / 0,26[2] –[3] / 0,26[4]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[14]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,14[4]	–[1] / 0,09[2] –[3] / 0,12[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,24[4]	–[1] / 0,18[2] –[3] / 0,14[4]	–[1] / 0,36[2] –[3] / 0,28[4]	–[1] / 0,54[2] –[3] / 0,42[4]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[14]	–[1] / 0,43[2] –[3] / 0,32[4]	–[1] / 0,44[2] –[3] / 0,20[4]	–[1] / 0,88[2] –[3] / 0,40[4]	–[1] / 0,43[2] –[3] / 0,32[4]	–[1] / 0,86[2] –[3] / 0,64[4]	–[1] / 1,25[2] –[3] / 0,96[4]

1) FF1-10 PP (h_{nom} = 50 mm)
2) FF1-10 PA (h_{nom} = 50 mm)
3) FF1-10 PP (h_{nom} = 70 mm)
4) FF1-10 PA (h_{nom} = 70 mm)
5) Wg EN 771-1
6) Wg EN 771-2
7) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
8) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
9) Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
10) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
11) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
12) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Doppio uni wg EN 771-1; a = 11 mm, b = 24 mm, c = 10 mm
13) Na przykład cegła ceramiczna, drążona Optibrick PV wg EN 771-1; a = 10 mm, b = 39 mm, c = 7, d = 38 mm, e = 6,5 mm
14) Wg EN 771-4

Tablica C11: Przemieszczenia łącznika FF1-10 wywołane obciążeniami wyrywającymi i ścinającymi w podłożach z autoklawizowanego betonu komórkowego przy użyciu wbijaka

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrywające			Obciążenie ścinające		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{v0} [mm]	$\delta_{v\infty}$ [mm]
FF1-10 PA (h_{nom} = 70 mm)	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[1)2)]	0,14	0,19	0,38	0,14	0,28	0,42
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 4[1)2)]	0,43	0,29	0,58	0,43	0,86	1,29
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 5[1)2)]	0,53	0,35	0,70	0,53	1,06	1,59

1) Wg EN 771-4
2) Metoda wiercenia: wbijak (zobacz Załącznik A8)



FF1	Załącznik C4
Właściwości użytkowe łączników FF1-10 Przemieszczenia w przypadku podłoża murowego	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

Tablica C12: Przemieszczenia łącznika FF1-14 wywołane obciążeniami wyrywającymi i ścinającymi w podłożach murowych

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrywające			Obciążenie ścinające		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
FF1-14	Cegła ceramiczna, pełna HD[3]	1,14[1] 1,28[2]	1,35[1] 0,71[2]	2,7[1] 1,42[2]	1,14[1] 1,28[2]	0,95[1] 1,06[2]	1,42[1] 1,59[2]
	Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD[4]	0,86[1] 1,00[2]	1,28[1] 0,79[2]	2,56[1] 1,58[2]	0,86[1] 1,00[2]	0,71[1] 0,83[2]	1,06[1] 1,25[2]
	Cegła ceramiczna, perforowana[5]	0,26[1] 0,34[2]	0,83[1] 1,48[2]	1,66[1] 2,96[2]	0,26[1] 0,34[2]	0,22[1] 0,28[2]	0,33[1] 0,42[2]
	Cegła ceramiczna, perforowana[6]	0,26[1] 0,34[2]	0,52[1] 1,24[2]	1,04[1] 2,48[2]	0,26[1] 0,34[2]	0,22[1] 0,28[2]	0,33[1] 0,42[2]
	Silikatowy blok kanałowy[7]	0,26[1] 0,34[2]	0,61[1] 0,80[2]	1,22[1] 1,60[2]	0,26[1] 0,34[2]	0,22[1] 0,28[2]	0,33[1] 0,42[2]
	Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim[8]	0,34[1] 0,34[2]	1,35[1] 0,64[2]	2,70[1] 1,28[2]	0,34[1] 0,34[2]	0,28[1] 0,28[2]	0,42[1] 0,42[2]
	Cegła ceramiczna, perforowana[9]	0,43[1] 0,26[2]	0,79[1] 0,86[2]	1,58[1] 1,72[2]	0,43[1] 0,26[2]	0,36[1] 0,22[2]	0,54[1] 0,33[2]
	Cegła ceramiczna, perforowana[10]	0,43[1] 0,34[2]	0,68[1] 1,57[2]	1,36[1] 3,14[2]	0,43[1] 0,34[2]	0,36[1] 0,28[2]	0,54[1] 0,42[2]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2[11]	0,27[1] 0,21[2]	1,24[1] 0,77[2]	2,48[1] 1,54[2]	0,27[1] 0,21[2]	0,54[1] 0,42[2]
	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6[11]	0,89[1] 0,53[2]	0,74[1] 1,08[2]	1,48[1] 2,16[2]	0,89[1] 0,53[2]	1,78[1] 1,06[2]	2,67[1] 1,59[2]

1) FF1-14 PP (h_{nom} = 70 mm)
2) FF1-14 PA (h_{nom} = 70 mm)
3) Wg EN 771-1
4) Wg EN 771-2
5) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana MAX wg EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm
6) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana Porotherm P+W 25 wg EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm
7) Na przykład silikatowy blok kanałowy KSL 6DF wg DIN 106 oraz EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm
8) Na przykład element otworowy z betonu na kruszywie lekkim HBL wg EN 771-3; a = 31 mm
9) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 12 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm
10) Na przykład cegła ceramiczna, perforowana HLZ 15 wg DIN 105 oraz EN 771-1; a = 17 mm
11) Wg EN 771-4