

DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

Nr DoP-12/0398-R-FF1

1. Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu: **R-FF1**
2. Zamierzone zastosowanie: **Łączniki tworzywowe do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych w podłożu betonowym i murowym.**
3. Producent: **RAWLPLUG S.A., ul. Kwidzińska 6, 51-416 Wrocław, Polska**
4. System(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: **System 2+**
5. Europejski dokument oceny: **ETAG 020**
6. Europejska ocena techniczna: **ETA-12/0398; 2021-06-02**

Jednostka do spraw oceny technicznej: **Instytut Techniki Budowlanej**

Jednostka lub jednostki notyfikowane: **1488 ITB**

Numer i typ certyfikatu: **1488-CPR-0527/Z CPR**

7. Deklarowane właściwości użytkowe:

Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki

Wymagania dotyczące wytrzymałości mechanicznej i stabilności nienośnych części obiektu nie są zawarte w niniejszym wymaganiu zasadniczym, ale są objęte wymaganiem zasadniczym dotyczącym bezpieczeństwa użytkowania.

Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	Kotwy spełniają wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Załącznik C2; ETA-12/0398

Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
W odniesieniu do substancji niebezpiecznych mogą istnieć wymagania (np. transponowane prawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy ustawowe i administracyjne) mające zastosowanie do produktu objętego zakresem europejskiej oceny technicznej, aby spełnić przepisy rozporządzenia (UE) nr 305/2011, wymagania te muszą być również spełnione, gdy i gdzie mają zastosowanie.	

Bezpieczeństwo użytkowania (BWR 4)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
Nośności charakterystyczne na wyrywanie z podłoża i na scinanie	Załącznik C1,C2,C3; ETA-12/0398
Nosność charakterystyczna na działanie momentu zginającego	Załącznik C1; ETA-12/0398
Przemieszczenia spowodowane siłami ścinającymi i wrywającymi z podłoża	Załącznik C2,C4; ETA-12/0398
Odległości łączników od krawędzi podłoża i ich rostawy	Załącznik B3,B4; ETA-12/0398

Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych. (BWR 7)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe
NPD	

Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego powyżej.

Anna Donesz
Wrocław, 2021-07-28

PEŁNOMOCNIK SYSTEMU
ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ
Anna Donesz
dr inż. Anna Donesz





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



Członek



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 wchodzi w skład tego Wymaganie Podstawowe, ale są objęte Wymaganie 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 wrywanie z podłoża i na ścinanie	Załączniki C1, C2, C3
Nośność charakterystyczna na działanie momentu zginającego	Załącznik C1
Przemieszczenia spowodowane siłami ścinającymi i wrywającymi 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

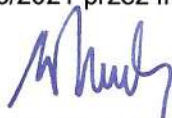
Zgodnie z Decyzją 97/463/EC Komisji Europejskiej, ma zastosowanie system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz: Załącznik V do rozporządzenia (EU) Nr 305/2011).

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

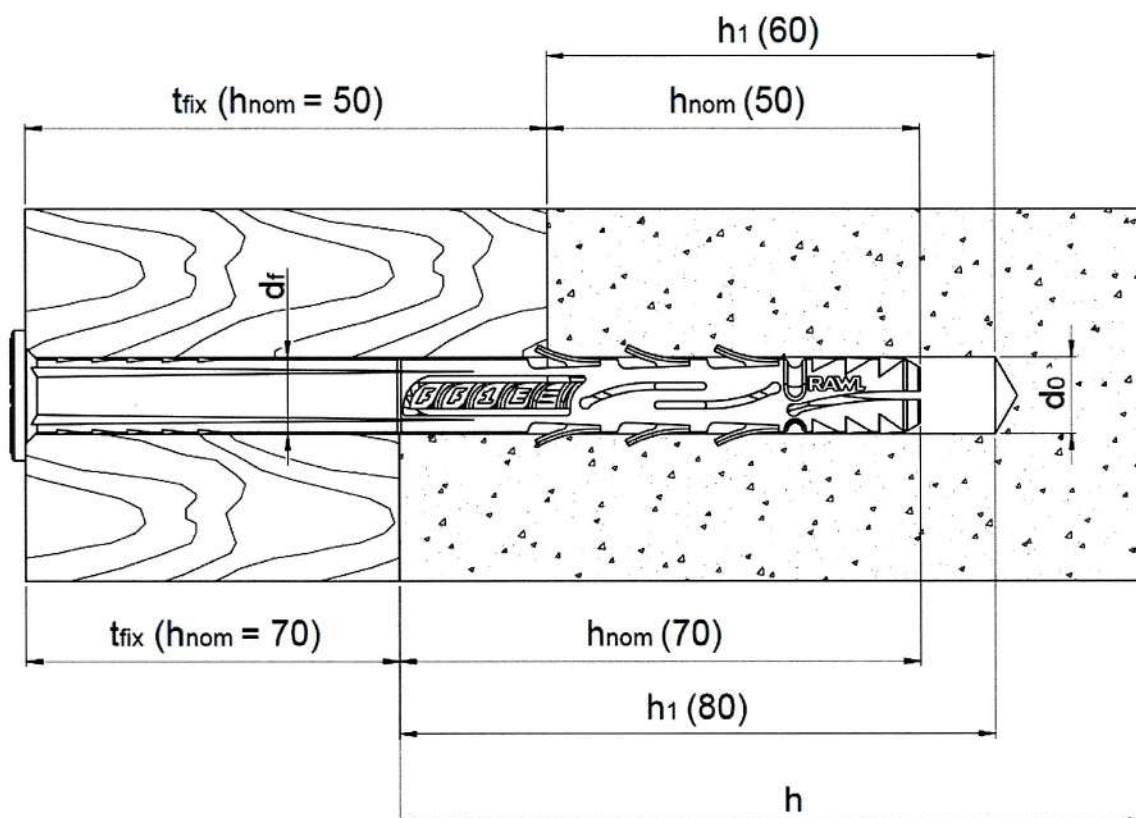
Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP są zawarte w planie kontroli, zdeponowanym w Instytucie Techniki Budowlanej.

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

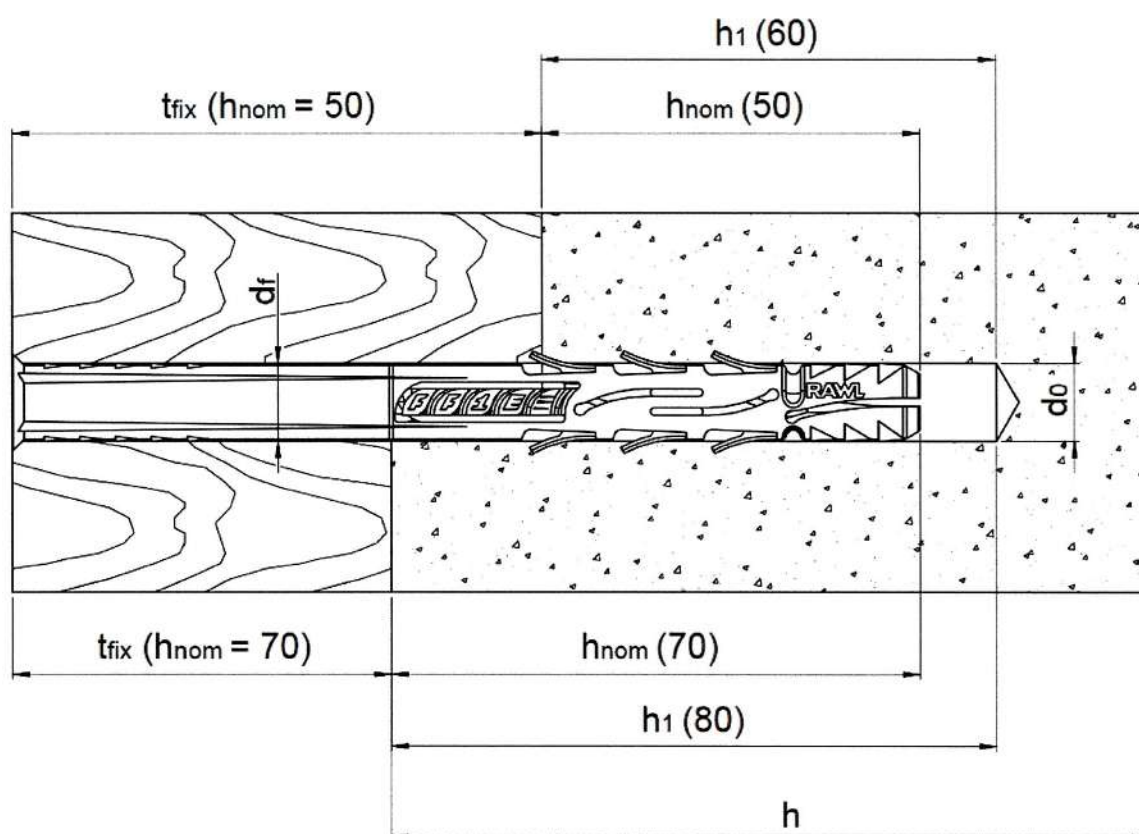
d_f = średnica otworu w mocowanym elemencie

FF1

Opis wyrobu
FF1-10K / FF1-14K

Załącznik A1

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

Opis wyrobu

FF1-08L / FF1-10L / FF1-14L

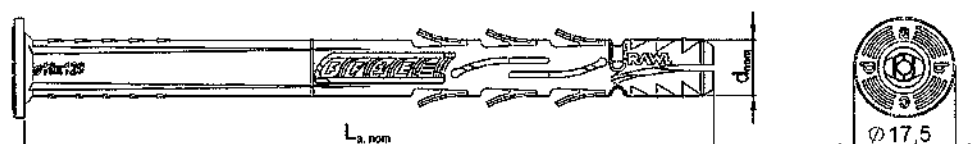
Załącznik A2

do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

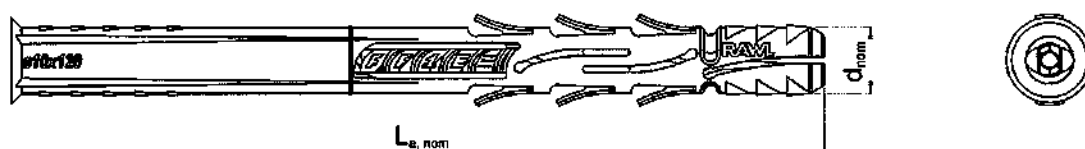
Tuleja tworzywowa FF1-08L



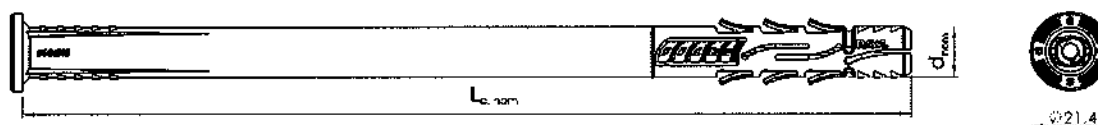
Tuleja tworzywowa FF1-10K



Tuleja tworzywowa FF1-10L



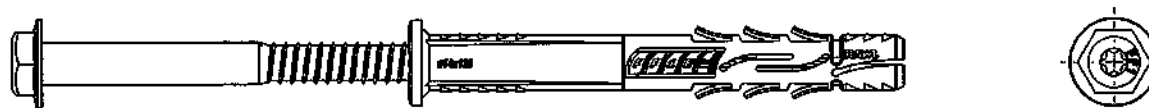
Tuleja tworzywowa FF1-14K



Tuleja tworzywowa FF1-14L



Łącznik FF1 wstępnie zmontowany

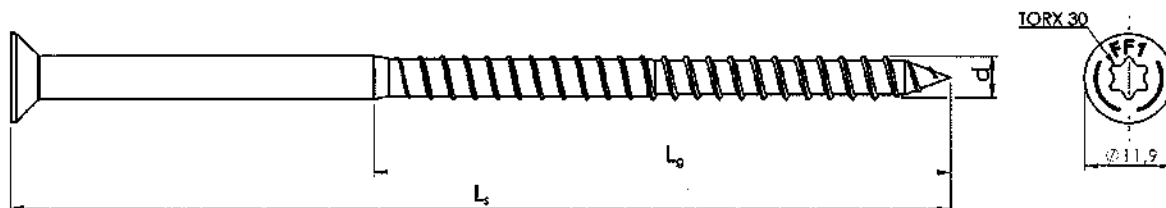


FF1

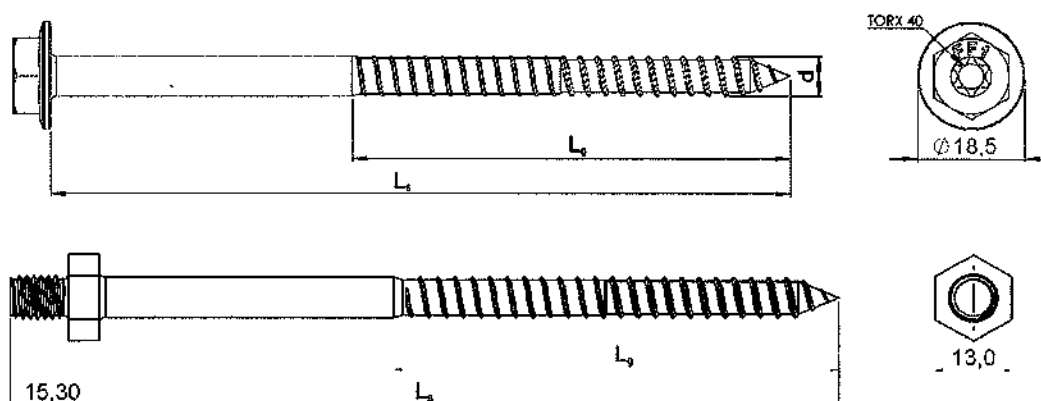
Opis wyrobu
Tuleje tworzywowe łączników FF1

Załącznik A3
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

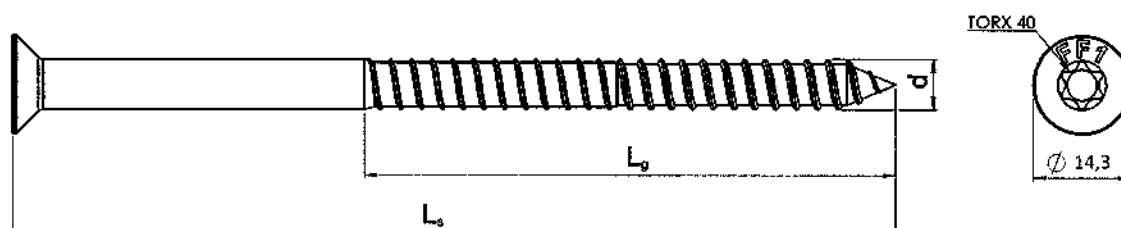
Śruba stalowa FF1-08L



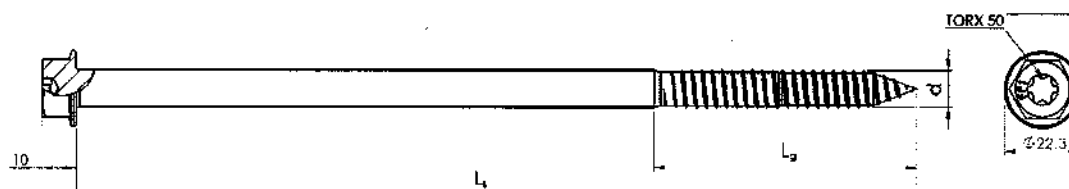
Śruba stalowa FF1-10K



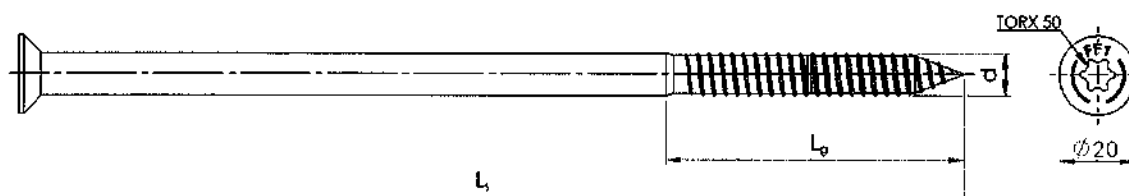
Śruba stalowa FF1-10L



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

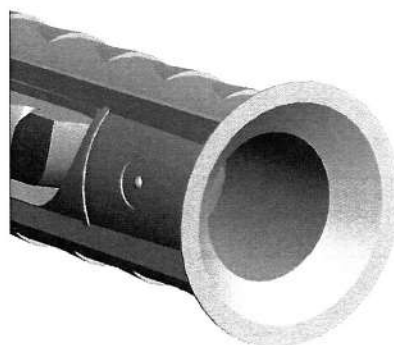
Wymiar łącznika i materiał



a) poliamid (PA): kolor niebieski bez kropki



b) polipropylen (PP): kolor szary z kropką



FF1

Opis wyrobu
Znakowanie tulei łącznika

Załącznik A5
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 _{±0,2}	80 _{±1,0}	87 _{±1,0}	76 _{±1}	5,8 _{-0,2}
FF1-08L	7,8 _{±0,2}	100 _{±1,0}	107 _{±1,0}	76 _{±1}	5,8 _{-0,2}
FF1-08L	7,8 _{±0,2}	120 _{±1,0}	127 _{±1,0}	76 _{±1}	5,8 _{-0,2}
FF1-08L	7,8 _{±0,2}	140 _{±1,0}	147 _{±1,0}	76 _{±1}	5,8 _{-0,2}
FF1-08L	7,8 _{±0,2}	160 _{±1,0}	167 _{±1,0}	76 _{±1}	5,8 _{-0,2}
FF1-10L					
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	80 _{±2,0}	87 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	100 _{±2,0}	107 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	120 _{±2,0}	127 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	140 _{±2,0}	147 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	160 _{±2,0}	167 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	200 _{±2,0}	207 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	240 _{±2,0}	247 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-10L	9,8 _{±0,2}	300 _{±2,0}	307 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-14L					
FF1-14L	13,8 _{±0,2}	120 _{±1,0}	127 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14L	13,8 _{±0,2}	160 _{±1,0}	167 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14L	13,8 _{±0,2}	200 _{±1,0}	207 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14L	13,8 _{±0,2}	240 _{±1,0}	247 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-10K					
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	80 _{±3,0}	89 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	100 _{±3,0}	109 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	120 _{±3,0}	129 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	140 _{±3,0}	149 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	160 _{±3,0}	169 _{±1,0}	75 _{±1}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	200 _{±3,0}	209 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	240 _{±3,0}	249 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-10K	9,8 _{±0,2}	300 _{±3,0}	309 _{±1,5}	75 _{±1,5}	7,0 _{-0,2}
FF1-14K					
FF1-14K	13,8 _{±0,2}	120 _{±1,0}	131 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14K	13,8 _{±0,2}	160 _{±1,0}	171 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14K	13,8 _{±0,2}	200 _{±1,0}	211 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
FF1-14K	13,8 _{±0,2}	240 _{±1,0}	251 _{±1,0}	76 _{±1}	10,8 _{-0,2}
¹⁾ Łączniki (tuleja tworzywowa i śruba) powinny być pakowane i dostarczane w kompletach					

FF1

Opis wyrobu
Oznaczenia łączników i wymiary

Załącznik A6

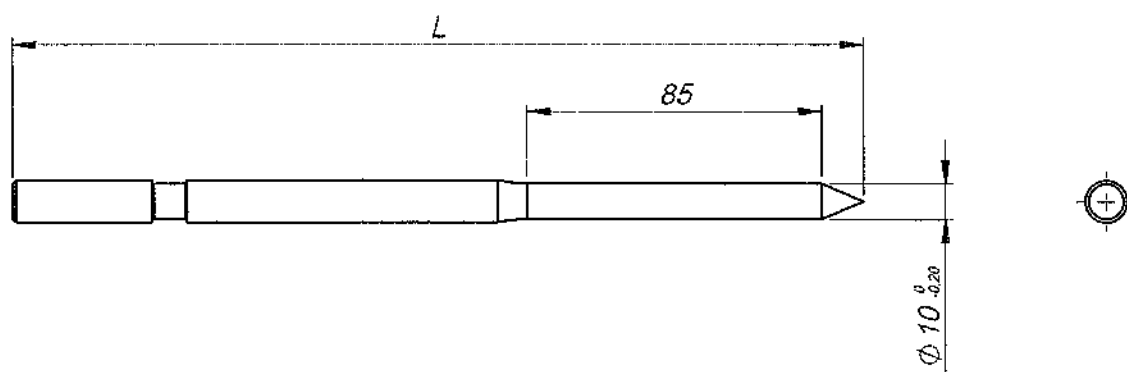
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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): $f_{y,k} \geq 260 \text{ MPa}$, $f_{u,k} \geq 420 \text{ MPa}$ - typ podstawowy b: $f_{y,k} \geq 420 \text{ MPa}$, $f_{u,k} \geq 580 \text{ MPa}$ - high load (ze znakowaniem “H” na łbie): $f_{y,k} \geq 640 \text{ MPa}$, $f_{u,k} \geq 800 \text{ MPa}$ Z: a) elektrolityczną powłoką cynkową $\geq 5 \mu\text{m}$ wg EN ISO 4042 lub b) płatkową powłoką cynkową wg EN ISO 10683 ($\geq 36 \text{ g/m}^2$)	
	Stal nierdzewna wg ISO 3506-1: $f_{y,k} \geq 420 \text{ MPa}$, $f_{u,k} \geq 600 \text{ MPa}$	

FF1**Opis wyrobu**
Materiały**Załącznik A7**do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

Wbijak



Do montażu łącznika FF1-10 PA ($h_{nom} = 70 \text{ mm}$) 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 $\geq C12/15$ (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 $+40^{\circ}\text{C}$ (maksymalna temperatura krótkotrwała $+40^{\circ}\text{C}$ i maksymalna temperatura długotrwała $+24^{\circ}\text{C}$) w przypadku łączników FF1 PP i FF1 10 PA zamocowanych w autoklawizowanym betonie komórkowym.
- Od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$ (maksymalna temperatura krótkotrwała $+80^{\circ}\text{C}$ i maksymalna temperatura długotrwała $+50^{\circ}\text{C}$) 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 ($T_{\text{inst.}}$), 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 $+40^{\circ}\text{C}$.
- 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.

FF1	Załącznik B1
Zamierzone zastosowanie Opis	do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398

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 drażonej lub autoklawizowanym betonie komórkowym (AAC)

Tablica B2: Maksymalny moment dokręcania

Łącznik	Maksymalny moment dokręcania 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

FF1

Zamierzone zastosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B2

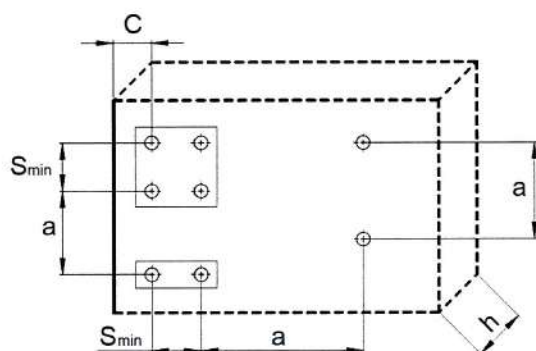
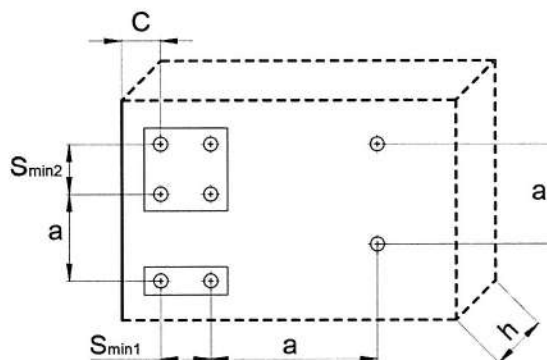
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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 $\geq$ C16/20	100	60 ¹⁾ / 60 ²⁾	60 ¹⁾ / 60 ²⁾	60 ¹⁾ / 60 ²⁾
	Beton $\geq$ C12/15	100	84 ¹⁾ / 84 ²⁾	84 ¹⁾ / 84 ²⁾	84 ¹⁾ / 84 ²⁾
Ø10	Beton $\geq$ 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 $\geq$ 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 $\geq$ C16/20	100	75 ¹⁾ / 120 ²⁾	80 ¹⁾ / 120 ²⁾	75 ¹⁾ / 120 ²⁾
	Beton $\geq$ 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) $h_{nom} = 50$ mm4) $h_{nom} = 70$ mm**Schemat rozmieszczenia łączników:****w podłożu betonowym****w podłożu murowym****FF1****Zamierzone zastosowanie**

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

Załącznik B3

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, drażniona 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 błądzek 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, drażniona 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

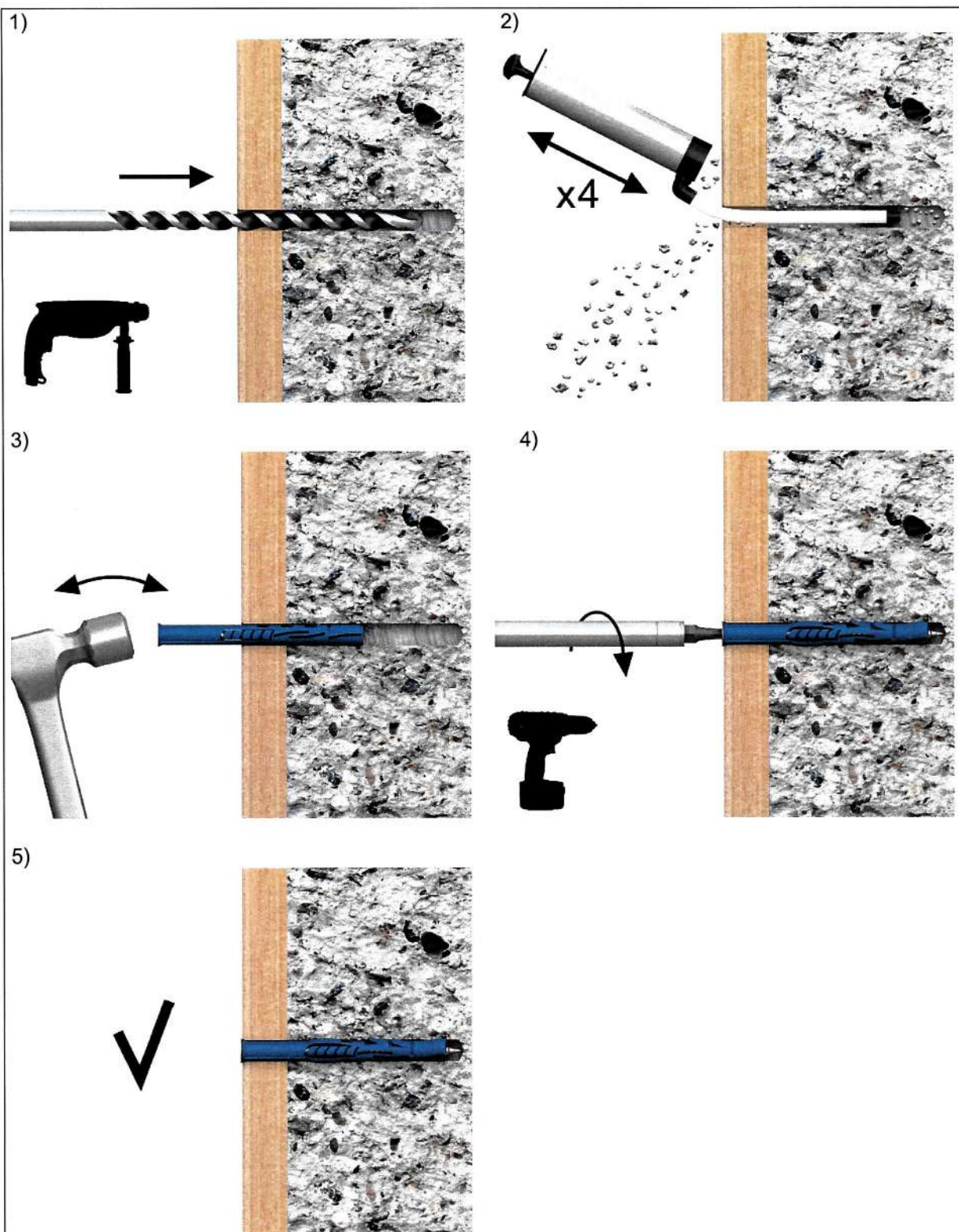
21) Beton komórkowy AAC6

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****Zamierzone zastosowanie**

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

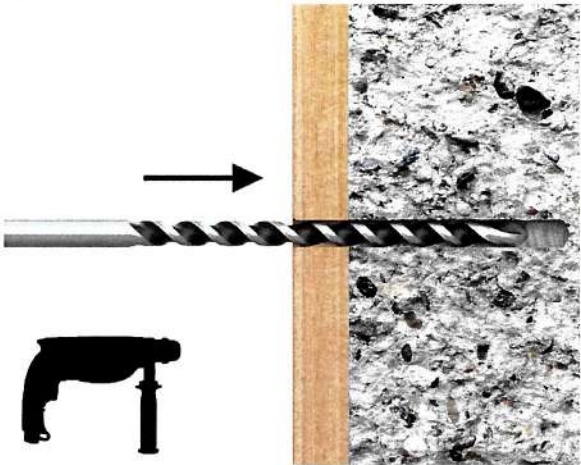
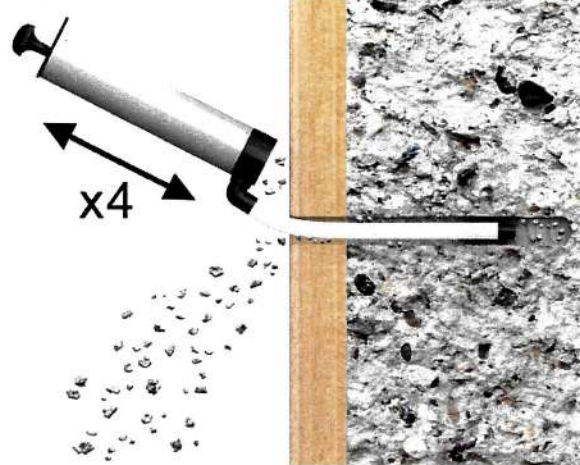
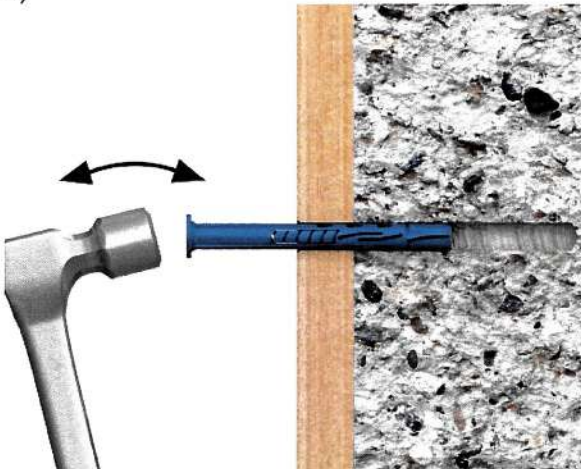
Załącznik B4do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

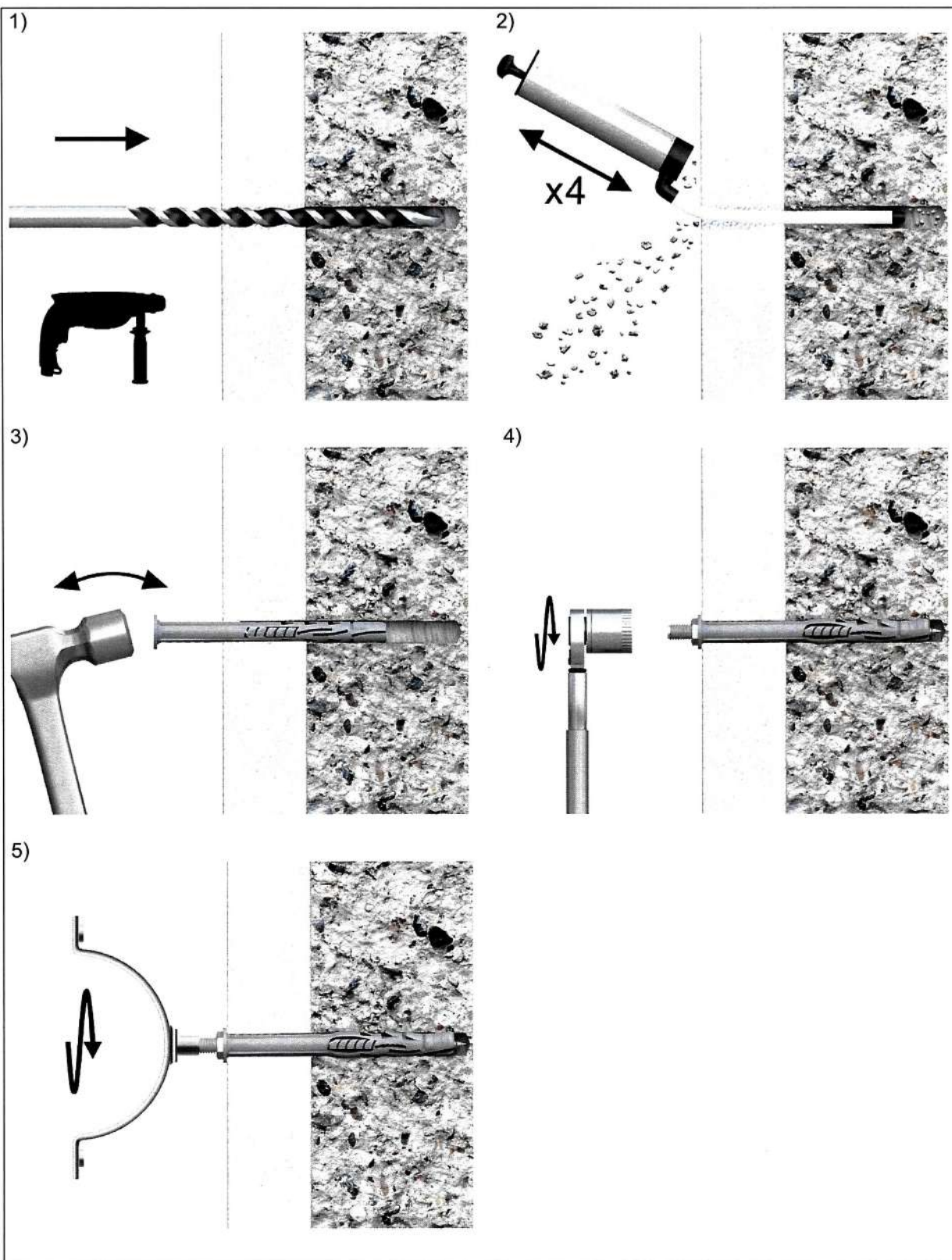


FF1

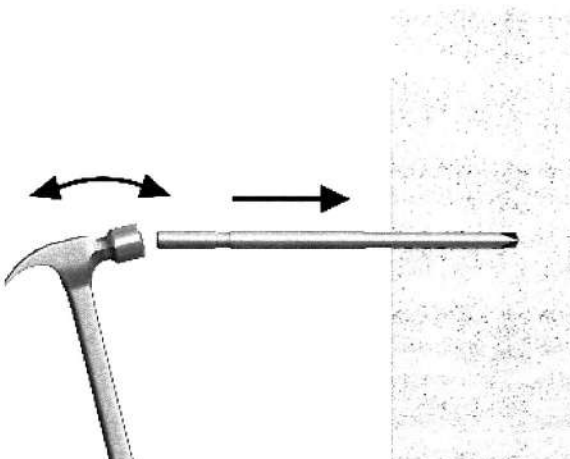
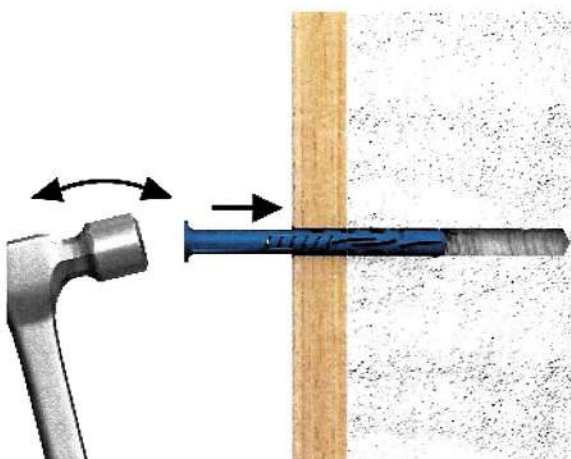
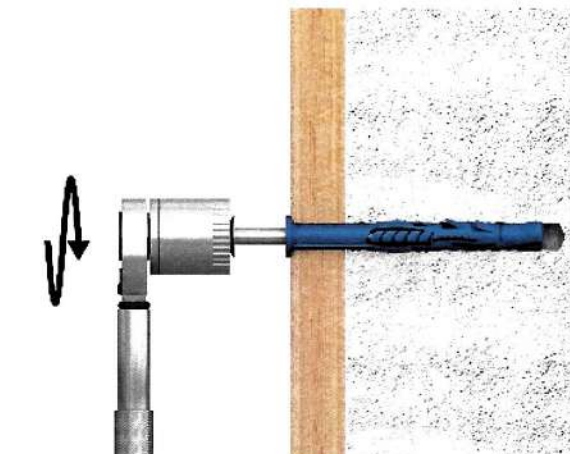
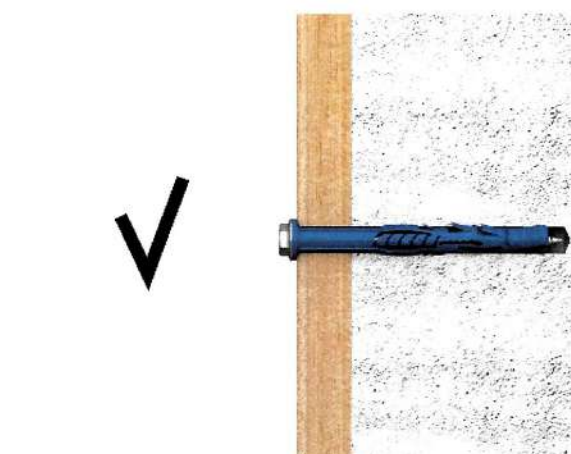
Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu łączników FF1 L

Załącznik B5
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

1)		2)	
3)		4)	
5)			
FF1 Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 K Załącznik B6 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	
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu łączników FF1 przy użyciu wbijaka	
Załącznik B8 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 $\gamma_{Ms}^{2)}$	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 cynkową²⁾ W przypadku braku krajowych uregulowań³⁾ Typ a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, ze znakowaniem „●” na łbie⁴⁾ 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 $\gamma_{Ms}^{2)}$	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 $\gamma_{Ms}^{2)}$	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 cynkową²⁾ W przypadku braku krajowych uregulowań³⁾ Typ a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, ze znakowaniem „●” na łbie⁴⁾ 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

FF1

Właściwości użytkowe
Nośności charakterystyczne śrub

Załącznik C1
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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 PP²⁾ FF1 PA³⁾ $h_{nom} = 50$ mm⁴⁾ $h_{nom} = 70$ mm⁵⁾ W przypadku braku krajowych uregulowań⁶⁾ Obowiązuje dla dowolnego zakresu temperatury, wg Załącznika B1**Tablica C4: Przemieszczenia wywołane siłami wrywającymi i ścinającymi w przypadku podłoża betonowego ^{5) 6)}**

Średnica łącznika	Obciążenia wrywające			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

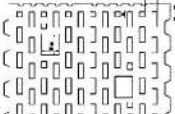
¹⁾ FF1 PP²⁾ FF1 PA³⁾ $h_{nom} = 50$ mm⁴⁾ $h_{nom} = 70$ mm⁵⁾ Obowiązuje dla dowolnego zakresu temperatury⁶⁾ Wartości pośrednie należy określić na drodze interpolacji liniowej**Tablica C5: Wartość charakterystyczna F_{Rk} obciążenia działającego w dowolnym kierunku, w przypadku oddziaływania pożaru, w betonie klasy C20/25 do C50/60, z wyłączeniem stałe działającego obciążenia siłą osiową wrywającą 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 PA²⁾ $h_{nom} = 50$ mm³⁾ $h_{nom} = 70$ mm

FF1	Załącznik C2 do Europejskiej Oceny Technicznej ETA-12/0398
Właściwości użytkowe Nośności charakterystyczne w przypadku podłoża betonowego (kategoria użytkowa a), przemieszczenia, odporność ogniowa	

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

Rodzaj podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm ³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm ²]	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⁾	$\gamma_{Mm} / \gamma_{MACC}$	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 wrywania, ścinania lub łącznego działania wrywania 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

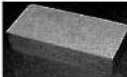
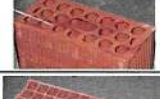
FF1**Właściwości użytkowe łączników FF1-08**

Nośność charakterystyczny w przypadku podłoży murowych
(kategoria użytkowa b, c i d)

Załącznik C3

do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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

Rodzaj podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm ³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm ²]	Obraz podłoża	Metoda wiercenia	F _{Rk} ⁽¹⁵⁾ [kN]
Cegła ceramiczna, pełna HD ⁽⁵⁾	≥ 1,80	≥ 50		wiercenie z uderem	1,5 ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 2,5 ⁽³⁾ / 5,0 ⁽⁴⁾
Cegła wapienno-piaskowa, pełna HD ⁽⁶⁾	≥ 1,80	≥ 30		wiercenie z uderem	1,2 ⁽¹⁾ / 1,5 ⁽²⁾ - ⁽³⁾ / - ⁽⁴⁾
Cegła ceramiczna, perforowana ⁽⁷⁾	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,5 ⁽³⁾ / 1,5 ⁽⁴⁾
Cegła ceramiczna, perforowana ⁽⁸⁾	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,6 ⁽³⁾ / 1,5 ⁽⁴⁾
Silikatowy blok kanałowy ⁽⁹⁾	≥ 1,60	≥ 20		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,75 ⁽³⁾ / 2,5 ⁽⁴⁾
Element otworowy z betonu na kruszywie lekkim ⁽¹⁰⁾	≥ 0,80	≥ 2		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,3 ⁽³⁾ / 0,75 ⁽⁴⁾
Cegła ceramiczna, perforowana ⁽¹¹⁾	≥ 0,90	≥ 12		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,5 ⁽³⁾ / 0,6 ⁽⁴⁾
Cegła ceramiczna, perforowana ⁽¹²⁾	≥ 0,91	≥ 15		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,6 ⁽³⁾ / 0,6 ⁽⁴⁾
Cegła ceramiczna, drążona ⁽¹³⁾	≥ 0,60	≥ 7,5		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,3 ⁽³⁾ / 0,5 ⁽⁴⁾
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2 ⁽¹⁴⁾	≥ 0,35	≥ 2		wiercenie bez uderu	- ⁽¹⁾ / - ⁽²⁾ 0,5 ⁽³⁾ / 0,4 ⁽⁴⁾
Autoklawizowany beton komórkowy AAC 6 ⁽¹⁴⁾	≥ 0,65	≥ 6		wiercenie bez uderu	- ⁽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 wrywania, ścinania lub łącznego działania wrywania ze ścinaniemNośność 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 B416) 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)

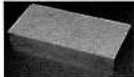
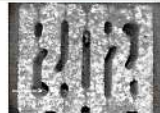
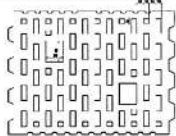
FF1

Właściwości użytkowe łączników FF1-10
 Nośność charakterystyczny w przypadku podłożu murowych
 (kategoria użytkowa b, c i d)

Załącznik C3

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 wrywania, ścinania lub łącznego działania wrywania ze ścinaniemNośność 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 B413) 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**FF1****Właściwości użytkowe łączników FF1-14**Nośność charakterystyczny w przypadku podłożu murowych
(kategoria użytkowa b, c i d)**Załącznik C3**do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrwywające			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

FF1**Właściwości użytkowe łączników FF1-08**
Przemieszczenia w przypadku podłoża murowego**Załącznik C4**do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

Tablica C10: Przeszacowanie łącznika FF1-10 wywołane obciążeniami wyrwywającymi i ścinającymi w podłożach murowych

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrwywające			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

FF1

Właściwości użytkowe łączników FF1-10
Przeszacowanie w przypadku podłoża murowego

Załącznik C4

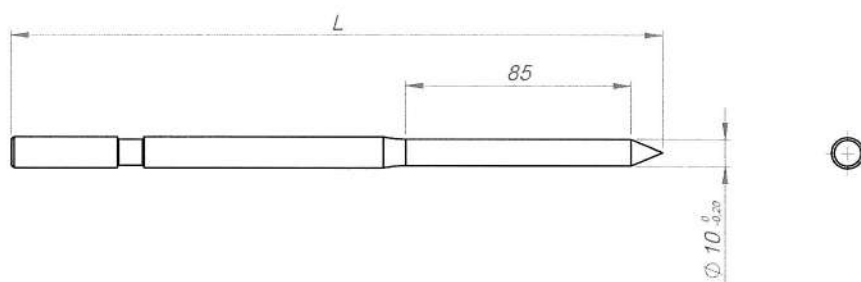
do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

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

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrzwanające			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

Właściwości użytkowe łączników FF1-10
Przeszacowania w przypadku podłoża murowego

Załącznik C4

do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

Tablica C12: Przeszacowanie łącznika FF1-14 wywołane obciążeniami wyrwywającymi i ścinającymi w podłożach murowych

Oznaczenie łącznika	Rodzaj podłoża	Obciążenie wyrwywające			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⁾	0,81 ¹⁾ 0,63 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

FF1

Właściwości użytkowe łączników FF1-14
Przeszacowanie w przypadku podłoża murowego

Załącznik C4

do Europejskiej
Oceny Technicznej
ETA-12/0398

DECLARATION OF PERFORMANCE

Nr UKTA-DoP-22/6344-R-FF1

1. Unique identification code of the product type: **R-FF1**
2. Intended use: **Plastic anchors for multiple use in concrete and masonry for non-structural applications.**
3. Producer: **RAWLPLUG S.A., ul. Kwidzyńska 6, 51-416 Wrocław, Polska**
4. System(s) of assessment and verification of constancy of performance: **System 2+**
5. UK Assessment Document: **UKAD UKAD 330284-00-0604**
6. UK Technical Assessment: **UKTA-22/6344; 2022-11-10**
Technical Assessment Body: **BBA - British Board of Agreement**
Certificate number UK CCP: **N/A**

7. Declared performance characteristics:

Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic
Requirements with respect to the mechanical resistance and stability of non load bearing parts of the works are not included in this Essential requirement but are under the Essential Requirement safety in use.

Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchors satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	Annex C2; ETA-12/0398

Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Essential characteristic	Performance
Regarding dangerous substances, there may be requirements (e.g. transposed European legislation and national laws regulations and administrative provisions) applicable to the product falling within the scope of the European Technical assessment in order to meet the provisions of the Regulation (EU) No 305/2011, these requirements need also to be complied with when and where they apply.	

Sustainable use of natural resources. (BWR 7)

Essential characteristic	Performance
NPD	

Safety in use (BWR 4)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance for tension and shear loads	Annex C1,C2,C3; UKTA-22/6344
Characteristic resistance for bending moment	Annex C1; UKTA-22/6344
Displacements under shear and tension loads	Annex C2,C4; UKTA-22/6344
Edge distances and spacings	Annex B3,B4; UKTA-22/6344

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performance characteristics. The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared Regulation (EU) No 305/2011, as brought into UK law and amended under the sole responsibility of the manufacturer identified above.

Tomasz Walczak
2023-02-10

DYREKTOR ADMINISTRACYJNY

Tomasz Walczak





**JEDNOSTKA NOTYFIKOWANA Nr 1488
INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ**

ZAKŁAD CERTYFIKACJI

ul. FILTROWA 1, 00-611 WARSZAWA
tel.: (22) 57 96 167, (22) 57 96 168, fax: (22) 57 96 295
e-mail: certyfikacja@itb.pl, www.itb.pl



**CERTYFIKAT ZGODNOŚCI
ZAKŁADOWEJ KONTROLI PRODUKCJI**

1488-CPR-0527/Z

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (Rozporządzenie CPR), niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego:

**FF1 Łączniki tworzywowe
do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych
w podłożu betonowym i murowym**

Opis wyrobu – jak podano w pkt 1 ETA-12/0398, wydana 02/06/2021
Zamierzone zastosowanie – jak podano w pkt 2 oraz załączniku B ETA-12/0398, wydana 02/06/2021

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

**RAWLPLUG S.A.
ul. Kwidzyńska 6
51-416 Wrocław**

i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:

48-024

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, określone w:

ETA-12/0398, wydana 02/06/2021

i ETAG 020 wydanie marzec 2012 (stosowany jako EAD)

w ramach systemu 2+ są stosowane oraz że zakładowa kontrola produkcji spełnia mające zastosowanie wymagania.

Niniejszy certyfikat został wydany po raz pierwszy 16.04.2018 (zaktualizowany 24.08.2020, 28.07.2021) i pozostaje ważny, dopóki ETA, ETAG (stosowany jako EAD), metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sam wyrób budowlany i warunki jego wytwarzania nie ulegną istotnej zmianie oraz pod warunkiem, że nie zostanie zawieszony lub cofnięty przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą zakładową kontrolę produkcji.

ZASTĘPCA KIEROWNIKA
Zakładu Certyfikacji

mgr inż. Piotr Maciejak



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 28.07.2021

ZNAK CERTYFIKACJI

Upoważnia się firmę:

**RAWLPLUG S.A.
ul. Kwidzyńska 6
51-416 Wrocław**

producenta wyrobu:

**FF1 Łączniki tworzywowe
do wielopunktowych zamocowań niekonstrukcyjnych
w podłożu betonowym i murowym**

**do stosowania znaku certyfikacji ITB „ZAKŁADOWA KONTROLA PRODUKCJI”
w okresie ważności certyfikatu nr 1488-CPR-0527/Z**



1488-CPR-0527/Z

ZASTĘPCA KIEROWNIKA
Zakładu Certyfikacji



mgr inż. Piotr Maciejak



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej



dr inż. Robert Geryło



Designated according to The Construction Products (Amendment etc.) (EU Exit) Regulations 2020

UK Technical Assessment	UKTA-0836-22/6344 of 10/11/2022
Technical Assessment Body issuing the UK Technical Assessment:	British Board of Agrément
Trade name of the construction product:	FF1
Product family to which the construction product belongs:	Area Code 33, Plastic anchors for multiple use in concrete and masonry for non-structural applications
Manufacturer:	RAWLPLUG S.A. ul. Kwidzyńska 6 PL 51-416 Wrocław Poland
Manufacturing plant(s):	Manufacturing Plant No. 2
This UK Technical Assessment contains:	30 pages including 3 annexes which form an integral part of this assessment
This UK Technical Assessment is issued in accordance with The Construction Products (Amendment etc.) (EU Exit) Regulations 2020 on the basis of:	UKAD 330284-00-0604 <i>Plastic anchors for redundant non-structural systems in concrete and masonry</i>

Communication of this UK Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may be made with the written consent of the British Board of Agrément. Any partial reproduction must be identified as such.

1 Technical description of the product

The FF1 anchors consists of a plastic sleeve manufactured from polypropylene (FF1 PP) or polyamide (FF1 PA) and an accompanying specific screw manufactured from steel with electroplated zinc coating, steel with zinc flake coating or stainless steel.

The plastic sleeve is expanded by screwing in the specific screw which presses the sleeve against the wall of the drilled or punched hole.

The description of the products is given in Annex A.

2 Specification of the intended use(s) in accordance with the applicable UK Assessment Document (hereinafter UKAD)

The performance given in Annex C are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B.

The provisions made in this UK Technical Assessment are based on an assumed working life of the anchor of 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer or Technical Assessment Body, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Requirements with respect to the mechanical resistance and stability of non-loadbearing parts of the works are not included in this Basic Requirement but are under the Basic Requirement safety and accessibility in use (BWR 4).

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristics	Performances
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Resistance to fire	See Annex C2

3.3 Health, hygiene and the environment (BWR 3)

Not relevant.

3.4 Safety and accessibility in use (BWR 4)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance for tension and shear loads	Annex C1, C2, C3
Characteristic resistance for bending moment	Annex C1
Displacements under shear and tension loads	Annex C2, C4
Edge distances and spacings	Annex B3, B4

3.5 Protection against noise (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Energy economy and heat retention (BWR 6)

Not relevant.

3.7 Sustainable use of natural resources (BWR 7)

No performance assessed.

4 Assessment and verification of constancy of performance (hereinafter AVCP) system applied

4.1 System of assessment and verification of constancy of performance

According to UKAD No. 330284-00-0604 and Annex V of the Construction Products Regulation (Regulation (EU) 305/2011 as brought into UK law and amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (AVCP) 2+ applies.

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable UKAD

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited with the British Board of Agrément and made available to the UK Approved Bodies involved in the conformity attestation process.

5.1 UKCA marking for the product/ system must contain the following information:

- Identification number of the Approved Body
- Name/address of the manufacturer of the product/ system
- Marking with intention of clarification of intended use
- Date of marking
- Number of certificate of constancy of performance
- UKTA number.

On behalf of the British Board of Agrément



Date of Issue: 10 November 2022

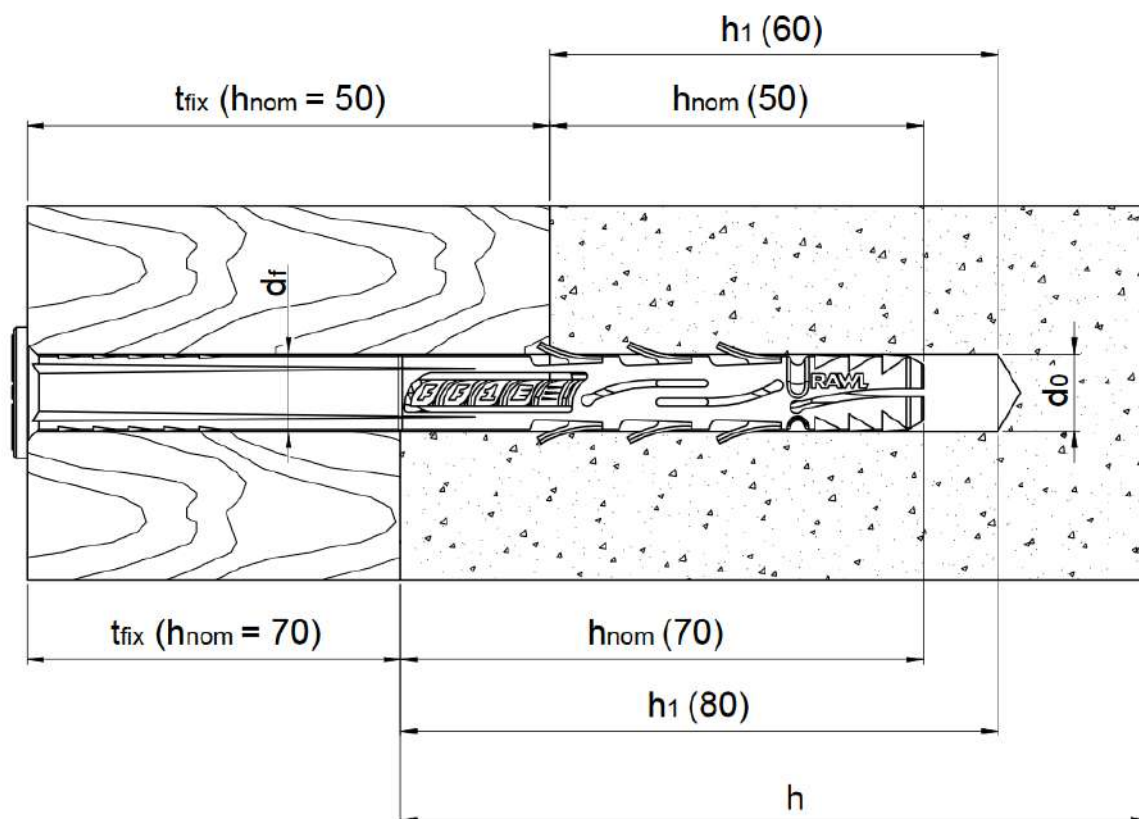
Hardy Giesler
Chief Executive Officer



British Board of Agrément,
1st Floor Building 3
Hatters Lane
Croxley Park
Watford
WD18 8YG

ANNEXES

This annex applies to the product described in the main body of the UK Technical Assessment.



Intended Use

Fixing in concrete and different kinds of masonry

Legend

Numbers in brackets in picture above (XX) indicates overall plastic anchor embedment depth ($h_{nom} = 50$ or $h_{nom} = 70$ mm); for details see Table B2

d_o = sleeve diameter (drill hole diameter)

h_{nom} = overall plastic anchor embedment depth in the base material

h_1 = depth of drill hole to deepest point

h = thickness of member (wall)

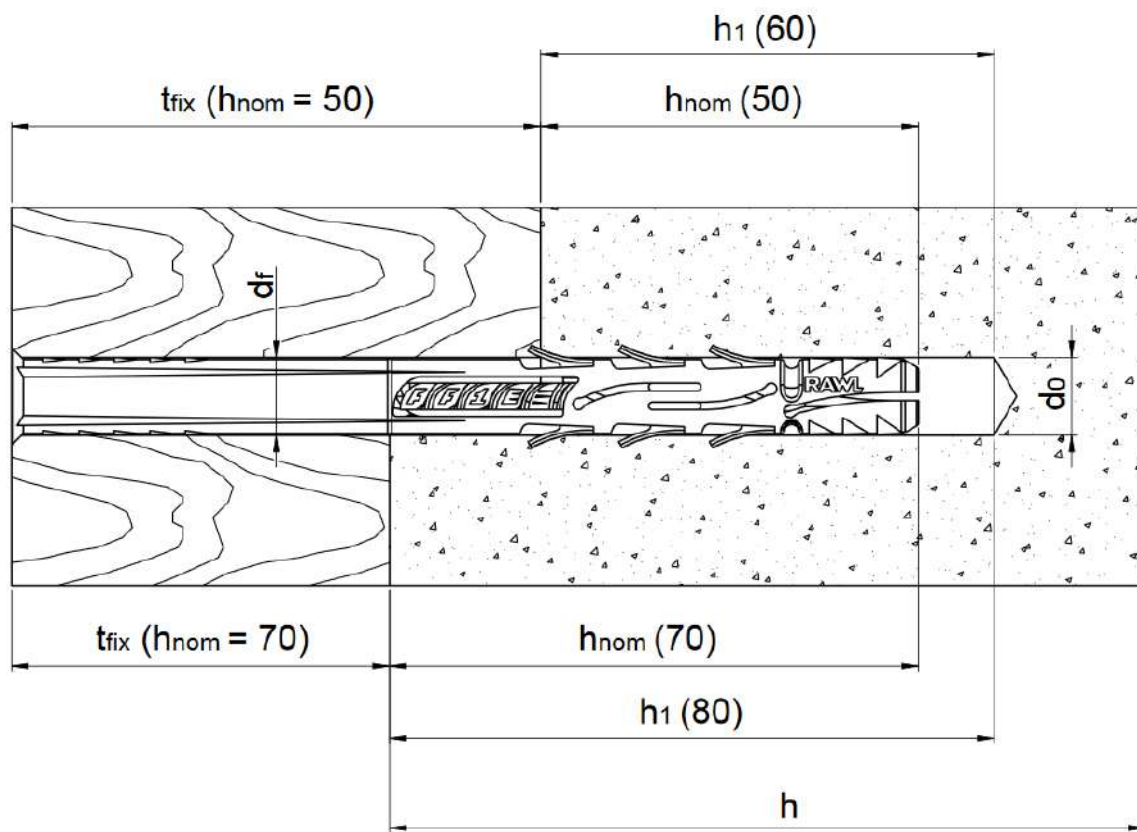
t_{fix} = thickness of fixture

d_f = diameter of clearance hole in the fixture

FF1

Product description
FF1-10K / FF1-14K

Annex A 1



Intended Use

Fixing in concrete and different kinds of masonry

Legend

Numbers in brackets in picture above (XX) indicates overall plastic anchor embedment depth ($h_{nom} = 50$ or $h_{nom} = 70$ mm); for details see Table B2

d_0 = sleeve diameter (drill hole diameter)

h_{nom} = overall plastic anchor embedment depth in the base material

h_1 = depth of drill hole to deepest point

h = thickness of member (wall)

t_{fix} = thickness of fixture

d_f = diameter of clearance hole in the fixture

FF1

Product description

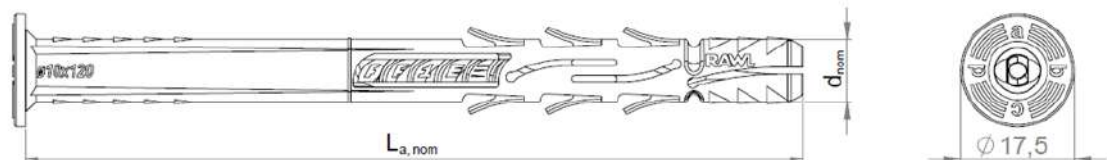
FF1-08L / FF1-10L / FF1-14L

Annex A 2

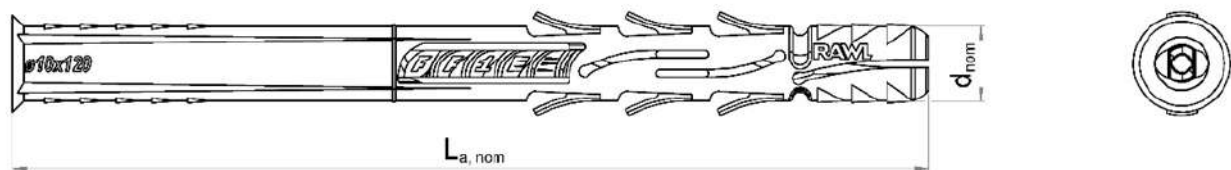
FF1-08L plastic sleeve



FF1-10K plastic sleeve



FF1-10L plastic sleeve



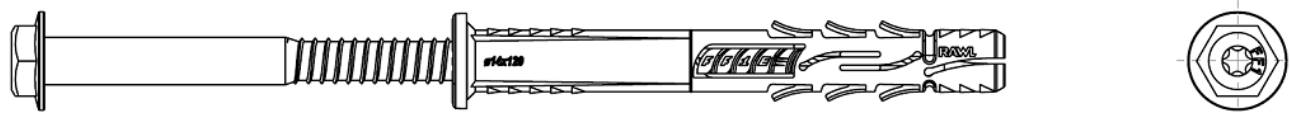
FF1-14K plastic sleeve



FF1-14L plastic sleeve



Pre-assembled FF1 anchor

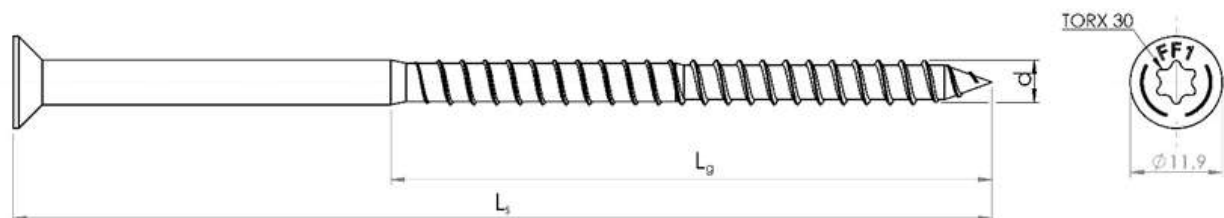


FF1

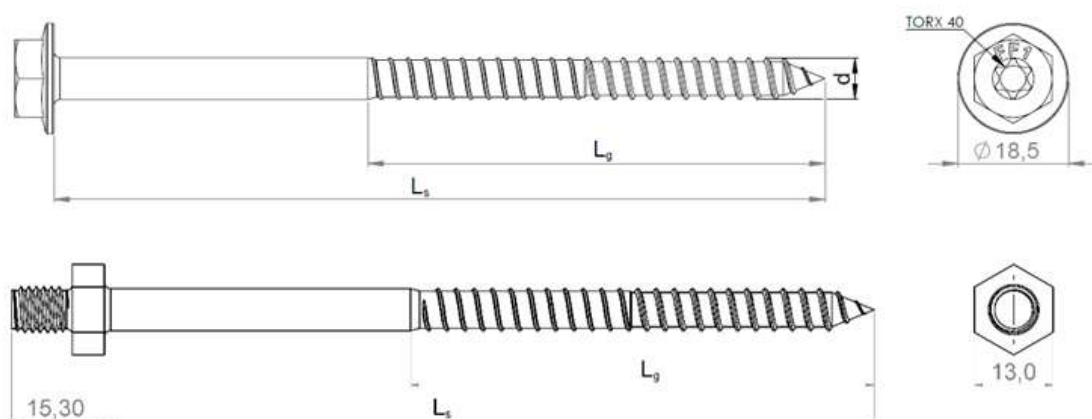
Product description
Plastic sleeves of FF1 anchors

Annex A 3

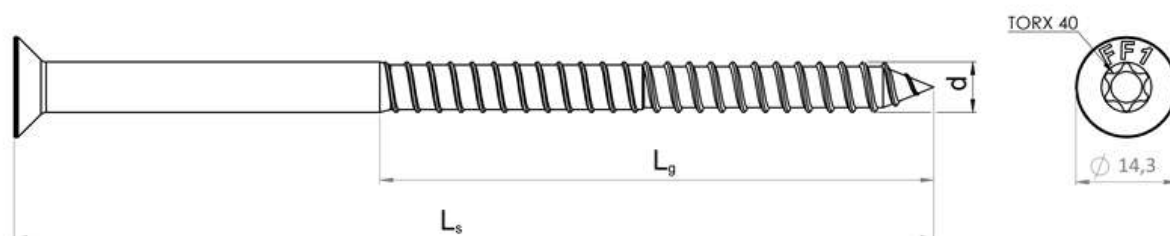
FF1-08L steel screw



FF1-10K steel screws



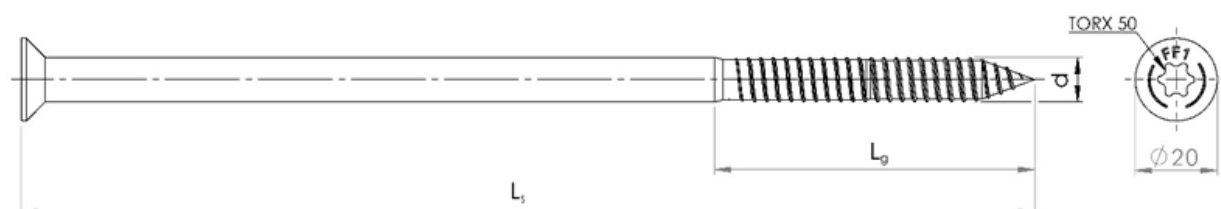
FF1-10L steel screw



FF1-14K steel screw



FF1-14L steel screw



FF1

Product description
Steel screws of FF1 anchors

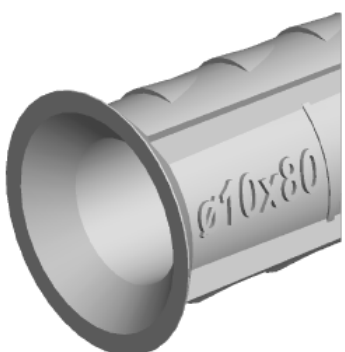
Annex A 4

Marking

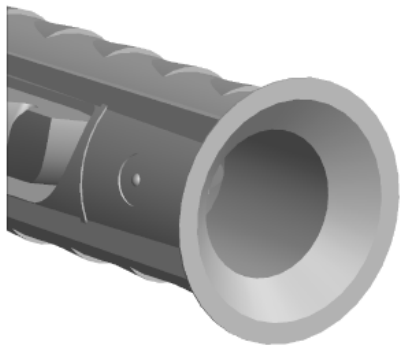
Size of the anchor and material



a) polyamide (PA): blue without dot



b) polypropylene (PP): grey with dot



FF1

Product description
Anchor sleeve marking

Annex A 5

Table A1: Anchor types and dimensions [mm]

Anchor type	Anchor sleeve ¹⁾		Screw 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 _{±0.2}	80 _{±1.0}	87 _{±1.0}	76 _{±1}	5.8 _{-0.2}
FF1-08L	7.8 _{±0.2}	100 _{±1.0}	107 _{±1.0}	76 _{±1}	5.8 _{-0.2}
FF1-08L	7.8 _{±0.2}	120 _{±1.0}	127 _{±1.0}	76 _{±1}	5.8 _{-0.2}
FF1-08L	7.8 _{±0.2}	140 _{±1.0}	147 _{±1.0}	76 _{±1}	5.8 _{-0.2}
FF1-08L	7.8 _{±0.2}	160 _{±1.0}	167 _{±1.0}	76 _{±1}	5.8 _{-0.2}
FF1-10L					
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	80 _{±2.0}	87 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	100 _{±2.0}	107 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	120 _{±2.0}	127 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	140 _{±2.0}	147 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	160 _{±2.0}	167 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	200 _{±2.0}	207 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	240 _{±2.0}	247 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-10L	9.8 _{±0.2}	300 _{±2.0}	307 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-14L					
FF1-14L	13.8 _{±0.2}	120 _{±1.0}	127 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14L	13.8 _{±0.2}	160 _{±1.0}	167 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14L	13.8 _{±0.2}	200 _{±1.0}	207 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14L	13.8 _{±0.2}	240 _{±1.0}	247 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-10K					
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	80 _{±3.0}	89 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	100 _{±3.0}	109 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	120 _{±3.0}	129 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	140 _{±3.0}	149 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	160 _{±3.0}	169 _{±1.0}	75 _{±1}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	200 _{±3.0}	209 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	240 _{±3.0}	249 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-10K	9.8 _{±0.2}	300 _{±3.0}	309 _{±1.5}	75 _{±1.5}	7.0 _{-0.2}
FF1-14K					
FF1-14K	13.8 _{±0.2}	120 _{±1.0}	131 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14K	13.8 _{±0.2}	160 _{±1.0}	171 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14K	13.8 _{±0.2}	200 _{±1.0}	211 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
FF1-14K	13.8 _{±0.2}	240 _{±1.0}	251 _{±1.0}	76 _{±1}	10.8 _{-0.2}
(1) The anchor (plastic sleeve and specific screw) shall only be packaged and supplied as a complete unit					

FF1

Product description
Anchor types and dimensions

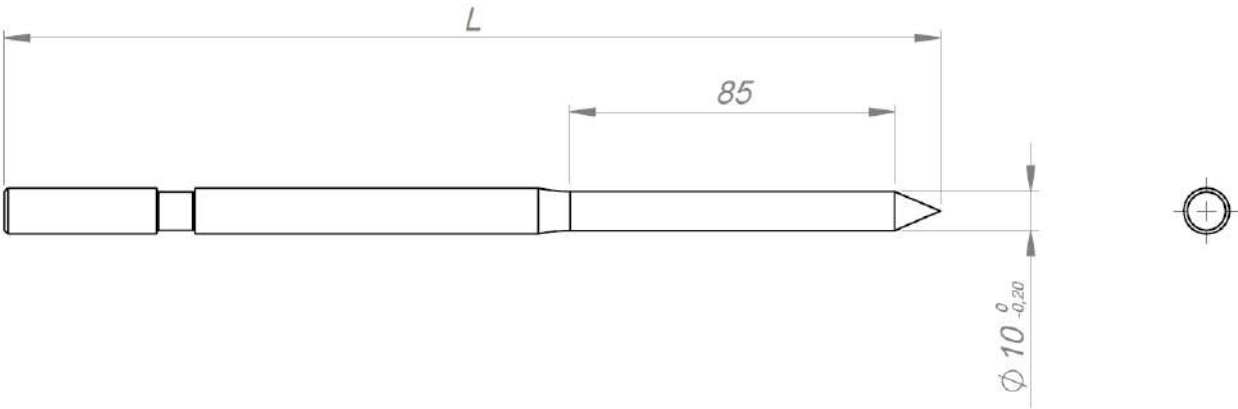
Annex A 6

Table A2: Materials

Elements	Materials	
	FF1 PP	FF1 PA
Anchor sleeve	Polypropylene, PP colour grey	Polyamide, PA6 colour blue
Specific screw	Carbon steel acc. to EN-ISO 898: - basic type a (with “●” on the head marking): $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa - basic type b: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 580$ MPa - high load (with “H” on the head marking): $f_{y,k} \geq 640$ MPa, $f_{u,k} \geq 800$ MPa with: a) electroplated zinc coating ≥ 5 μm acc. to EN ISO 4042 or b) zinc flake coating acc. to EN ISO 10683 (≥ 36 g/m ²)	
	Stainless steel acc. to ISO 3506-1: $f_{y,k} \geq 420$ MPa, $f_{u,k} \geq 600$ MPa	

FF1**Product description**
Materials**Annex A 7**

Punch tool



Used for variant installation of FF1-10 PA ($h_{nom} = 70\text{ mm}$) in AAC

FF1	Annex A 8
Product description Punch tool for variant installation in AAC	

Specification of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi-static loads.
- Multiple fixing of non-structural applications.

Base materials:

- Reinforced or unreinforced normal weight concrete with strength classes $\geq$ C12/15 (use category a), according to EN 206.
- Solid masonry (use category b), according to Annex C3.
Note: The characteristic resistance is also valid for larger sizes and larger compressive strength of the masonry unit.
- Hollow or perforated masonry (use category c), according to Annex C3.
- Autoclaved aerated concrete (use category d), according to Annex C3.
- Mortar strength class of the masonry M2,5 at minimum according to EN 998-2.
- For other base materials of the use categories a, b, c and d the characteristic resistance of the anchor may be determined by job site tests according to UKAD 330284-00-0604.

Temperature range:

- -20°C to +40°C (max. short term temperature +40°C and max. long term temperature +24°C) for FF1 PP anchors and FF1 10 PA anchors used in autoclaved aerated concrete.
- -40°C to +80°C (max. short term temperature +80°C and max. long term temperature +50°C) for FF1 PA anchors, except of FF1 10 PA anchors used in autoclaved aerated concrete.

Use conditions (environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (zinc coated steel, zinc flake coated steel or stainless steel).
- The specific screw made of zinc coated or zinc flake coated steel may also be used in structures subject to external atmospheric exposure if the area of the head of the screw is protected against moisture and driving rain after mounting of the fixing unit in this way, that intrusion of moisture into the anchor shaft is prevented. Therefore there shall be an external cladding or a ventilated rain screen mounted in front of the head of the screw and the head of the screw itself shall be coated with a soft plastic, permanently elastic bitumen-oil-combination coating.
- Structures subject to external atmospheric exposure including industrial and marine environment (stainless steel).
- Structures subject to permanently damp internal condition, if no particular aggressive conditions exist (stainless steel).
Note: Particular aggressive conditions are e.g. permanent, alternating immersion in seawater or the splash zone of seawater, chloride atmosphere of indoor swimming pools or atmosphere with extreme chemical pollution (e.g. in desulphurization plants or road tunnels where de-icing materials are used).

Design:

- The anchorages are designed in accordance with the UKAD 330284-00-0604 under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and masonry work.
- Verifiable calculation notes and drawings shall be prepared taking account the loads to be anchored, the nature and strength of the base materials and the dimensions of the anchorage members as well as of the relevant tolerances. The position of the anchor is indicated on the design drawings.
- Anchors are only to be used for multiple fixings for non-structural application, according to UKAD 330284-00-0604.

Installation:

- Hole shall be drilled by the drill methods or punched by the punch tool given in Annexes C2 and C3 for use categories a, b, c and d; the influence of other drilling methods may be determined by job side tests according to UKAD 330284-00-0604.
- The applied installation torque cannot exceed maximum installation torque ($T_{inst.}$), according to table B2, and the anchor should be flushed with the fixture.
- Anchor installation shall be carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- Installation shall be executed in temperature from -20°C to +40°C.
- Exposure to UV due to solar radiation of the anchor not protected by the mortar shall not exceed 6 weeks.

FF1

Intended use
Specification

Annex B 1

Table B1: Installation parameters

Anchor type		FF1-08L	FF1-10L	FF1-14L	FF1-10K	FF1-14K
Nominal drill hole diameter	d_o [mm]	8	10	14	10	14
Cutting diameter of drill bit	$d_{ucts} \leq$ [mm]	8.45	10.45	14.45	10.45	14.45
Depth of drill hole to deepest point	$h_1 \geq$ [mm]	60 / 80 ⁽¹⁾	60 ⁽²⁾ / 80 ⁽³⁾	80	60 ⁽²⁾ / 80 ⁽³⁾	80
Overall embedment depth in the base material	$h_{nom} \geq$ [mm]	50 / 70 ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾ / 70 ⁽³⁾	70	50 ⁽²⁾ / 70 ⁽³⁾	70
Diameter of clearance hole in the fixture	$d_f \leq$ [mm]	8.0 – 8.5	10.0 – 10.5	14.0 – 14.5	10.0 – 10.5	14.0 – 14.5
Fixture thickness	t_{fix} [mm]	1 – 110 / 1 – 90 ⁽¹⁾	1 – 250 ⁽²⁾ / 1 – 230 ⁽³⁾	1 – 170	1 – 250 ⁽²⁾ / 1 – 230 ⁽³⁾	1 – 170
Torque wrench	[mm]	TX 30	TX 40	TX 50	SW13 TX 40	SW17 TX 50
Maximum installation torque T_{inst}	[Nm]	see table B2				

(1) In case of anchors fixed in aerated autoclaved concrete (AAC)

(2) In case of anchors fixed in concrete, clay brick HD (only for FF1 10 PP) or sand-lime brick HD

(3) In case of anchors fixed in concrete, clay brick HD (for FF1 10 PP and FF1 10 PA), perforated ceramic brick, calcium silicate hollow block, hollow lightweight aggregate concrete element, hollow ceramic brick or aerated autoclaved concrete (AAC)

Table B2: Maximum installation torque

Anchor	Maximum installation torque T_{inst} [Nm]	
	concrete and masonry	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

FF1

Intended use
Installation parameters

Annex B 2

Table B3: Minimum thickness of member, edge distance and anchor spacing in concrete

Anchor diameter	Base material	h_{min} [mm]	$C_{cr,N}$ [mm]	C_{oin} [mm]	S_{min} [mm]
Ø8	Concrete $\geq$ C16/20	100	60 ¹⁾ / 60 ²⁾	60 ¹⁾ / 60 ²⁾	60 ¹⁾ / 60 ²⁾
	Concrete $\geq$ C12/15	100	84 ¹⁾ / 84 ²⁾	84 ¹⁾ / 84 ²⁾	84 ¹⁾ / 84 ²⁾
Ø10	Concrete $\geq$ 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⁾
	Concrete $\geq$ 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	Concrete $\geq$ C16/20	100	75 ¹⁾ / 120 ²⁾	80 ¹⁾ / 120 ²⁾	75 ¹⁾ / 120 ²⁾
	Concrete $\geq$ C12/15	100	105 ¹⁾ / 168 ²⁾	112 ¹⁾ / 168 ²⁾	105 ¹⁾ / 168 ²⁾

(1) For FF1 PP anchor

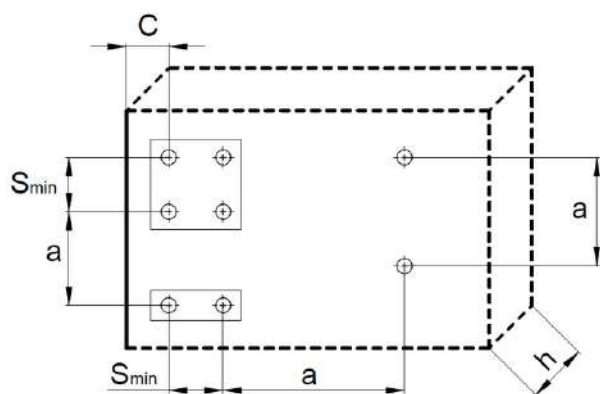
(2) For FF1 PA anchor

(3) $h_{nom} = 50$ mm

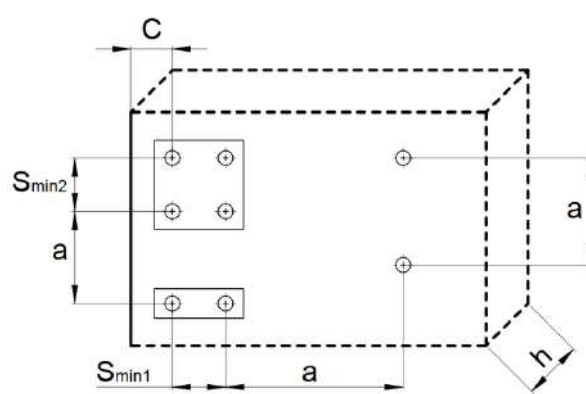
(4) $h_{nom} = 70$ mm

Scheme of distances and spacing:

in concrete



in masonry



FF1

Intended use

Minimum thickness of member, edge distance and anchor spacing in concrete and masonry

Annex B 3

Table B4: Minimum thickness of member, edge distance and anchor spacing in masonry

Anchor diameter	Base material (type of element)	Single anchor			Anchor group ¹⁾	
		h _{min} [mm]	c _{min} [mm]	a _{min} [mm]	s _{min1} ²⁾ [mm]	s _{min2} ³⁾ [mm]
Ø8	Clay brick HD ⁶⁾ / Sand-lime brick HD ⁷⁾	125	60	250	120	240
	Perforated ceramic brick ⁸⁾	238	60			
	Perforated ceramic brick ⁹⁾	238	80			
	Calcium silicate hollow block ¹⁰⁾	115	60			
	Hollow lightweight aggregate concrete element ¹¹⁾	249	70			
	Perforated ceramic brick ¹²⁾	113	60			
	Perforated ceramic brick ¹³⁾	240	80	160	320	
Autoclaved aerated concrete element ¹⁶⁾	100	100	250	200	400	
Ø10	Clay brick HD ⁶⁾	125	100	250	200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 150 ²⁴⁾
	Sand-lime brick HD ⁷⁾	125			200 ²²⁾ / 100 ²³⁾	400 ²²⁾ / 100 ²³⁾
	Perforated ceramic brick ⁸⁾	238			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 250 ²⁴⁾
	Perforated ceramic brick ⁹⁾	238			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾
	Calcium silicate hollow block ¹⁰⁾	115			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾
	Hollow lightweight aggregate concrete element ¹¹⁾	249			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 150 ²⁴⁾
	Perforated ceramic brick ¹²⁾	113			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 150 ²⁴⁾
	Hollow ceramic brick ¹⁴⁾	115			200 ²²⁾ / 200 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 400 ²⁴⁾
	Perforated ceramic brick ¹⁵⁾	200			200 ²²⁾ / 100 ²⁴⁾	400 ²²⁾ / 130 ²⁴⁾
	Autoclaved aerated concrete element ^{16) 17) 18)}	100	70	250	80	70
	Autoclaved aerated concrete element ^{16) 17) 19)}		80		80	
	Autoclaved aerated concrete element ^{16) 17) 20)}				80	
	Autoclaved aerated concrete element ^{16) 21)}				400	
Ø14	Clay brick HD ⁶⁾	125	120	250	240	480
	Sand-lime brick HD ⁷⁾	125	110 ⁴⁾ / 150 ⁵⁾		220 ⁴⁾ / 300 ⁵⁾	440 ⁴⁾ / 600 ⁵⁾
	Perforated ceramic brick ⁸⁾	238	120		240	480
	Perforated ceramic brick ⁹⁾	238	100 ⁴⁾ / 120 ⁵⁾		200 ⁴⁾ / 240 ⁵⁾	400 ⁴⁾ / 480 ⁵⁾
	Calcium silicate hollow block ¹⁰⁾	115	70		140	280
	Hollow lightweight aggregate concrete element ¹¹⁾	249	70		140	280
	Perforated ceramic brick ¹²⁾	113	100 ⁴⁾ / 120 ⁵⁾		200 ⁴⁾ / 240 ⁵⁾	400 ⁴⁾ / 480 ⁵⁾
	Perforated ceramic brick ¹³⁾	240	120		240	480
	Autoclaved aerated concrete element ¹⁶⁾	100	100	250	200	400

1) The design method valid for single anchor and anchor groups with two or four anchors

2) In direction perpendicular to free edge

3) In direction parallel to free edge

4) For FF1 14 PP anchor

5) For FF1 14 PA anchor

6) Solid brick according to EN 771-1

7) Solid brick according to EN 771-2

8) For example perforated brick MAX according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm

9) Perforated brick Pyrother P+W 25 according to EN 771-1; a = 10.2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm

10) For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm

11) For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; a = 31 mm

12) For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm

13) For example perforated brick HLZ 15 according to EN 771-1; a = 17 mm

14) For example perforated brick Optibric PV according to EN 771-1; a = 10 mm, b = 39 mm, c = 7, d = 38 mm, e = 6,5 mm

15) For example perforated brick Doppio units according to EN 771-1; a = 11 mm, b = 24 mm, c = 10 mm

16) According to EN 771-4

17) Drill method: punch tool (see Annex A)

18) AAC2

19) AAC4

20) AAC5

21) AAC6

22) For FF1 10 PP anchor

23) For FF1 10 PA anchor ($h_{nom} = 50$ mm)

24) For FF1 10 PA anchor ($h_{nom} = 70$ mm)

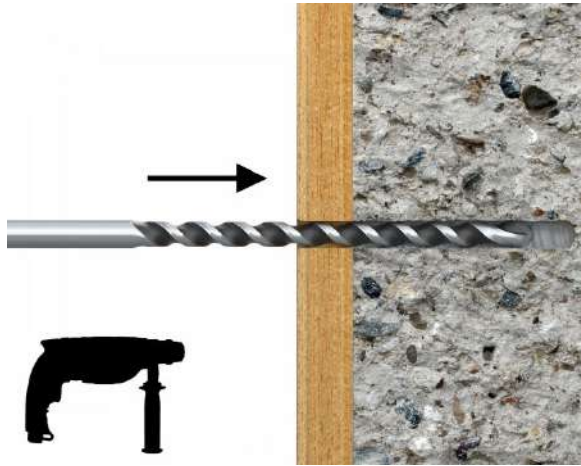
FF1

Intended use

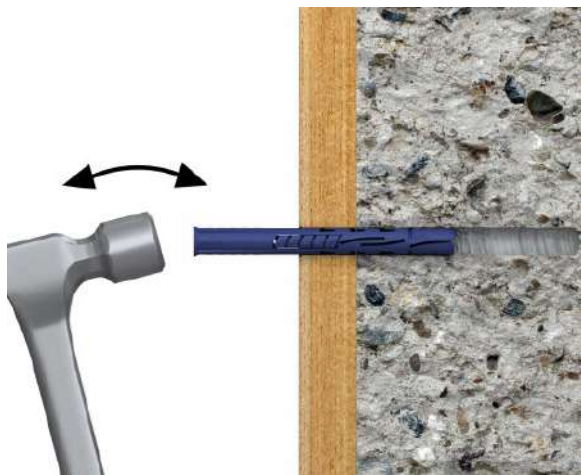
Minimum thickness of member, edge distance and anchor spacing in masonry

Annex B 4

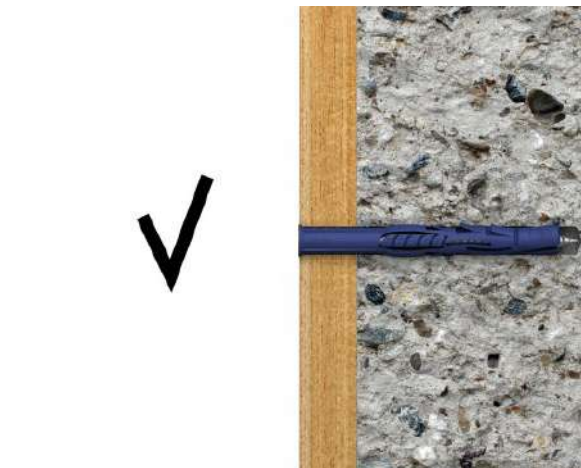
1)



3)



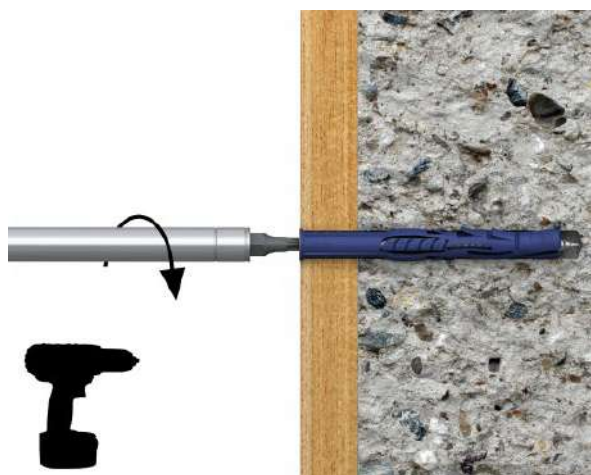
5)



2)



4)

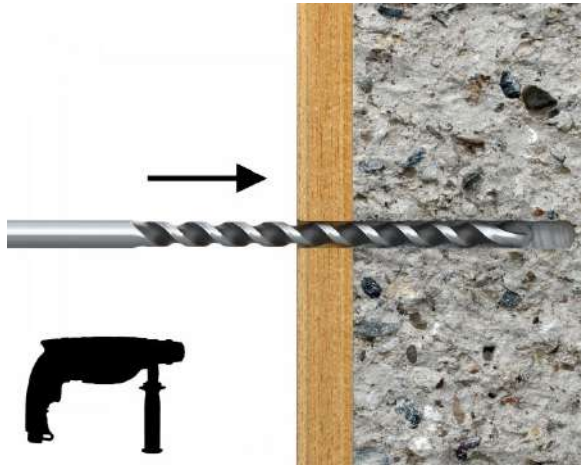


FF1

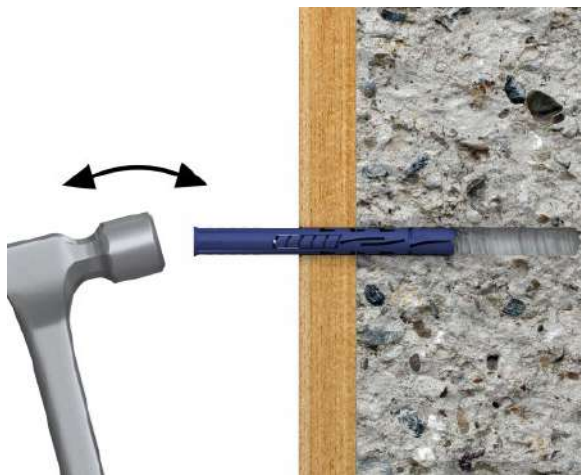
Intended use
Installation instruction of FF1 L anchors

Annex B 5

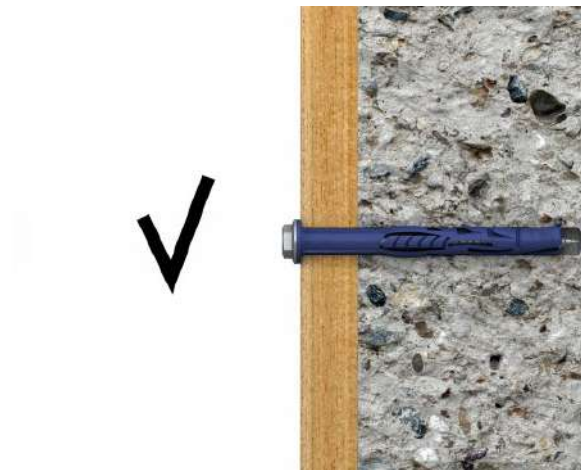
1)



3)



5)



2)



4)

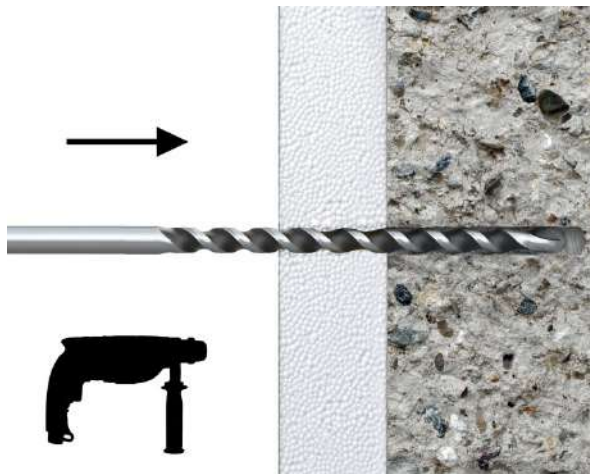


FF1

Intended use
Installation instruction of FF1 K anchors

Annex B 6

1)



2)



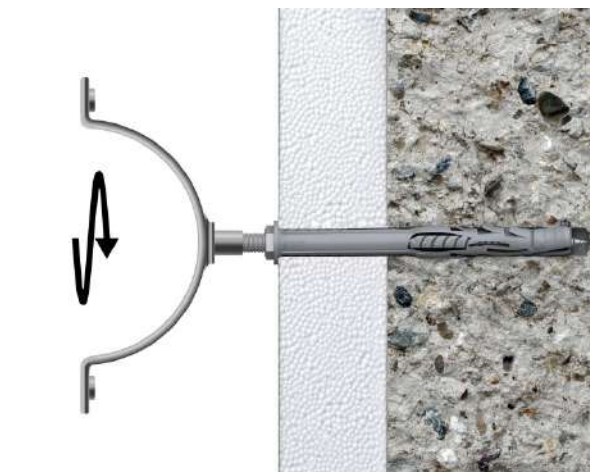
3)



4)



5)



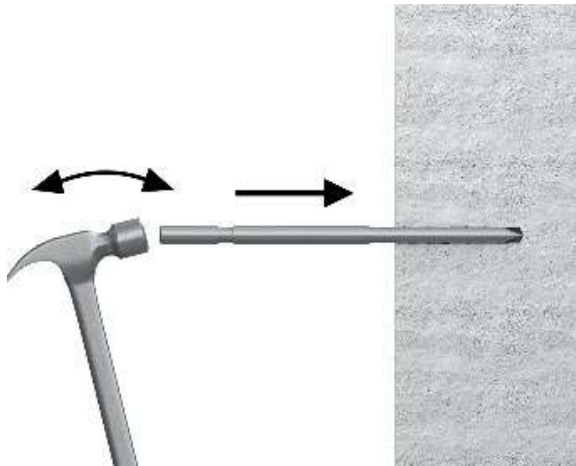
FF1

Intended use

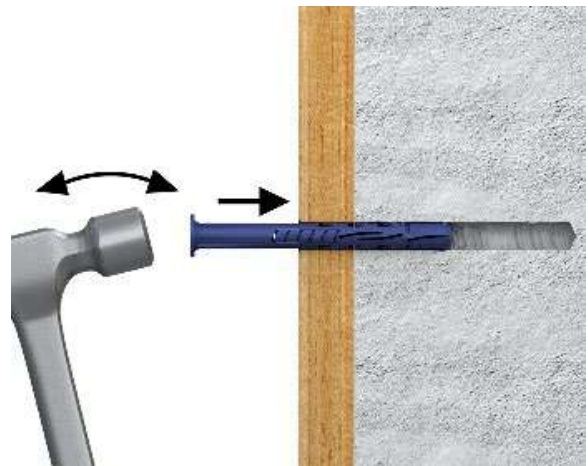
Installation instruction of FF1 K anchors with special screw for clamps of drain pipes

Annex B 7

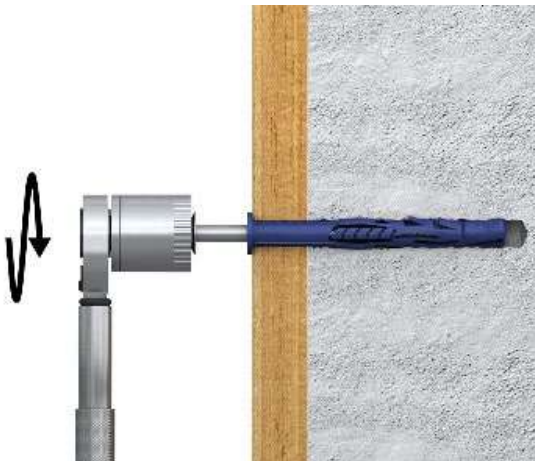
1)



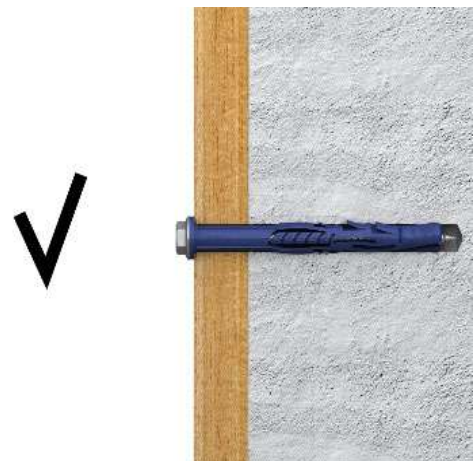
2)



3)



4)



FF1

Intended use
Installation instruction of FF1 anchors with punch-tool

Annex B 8

Table C1: Characteristic bending resistance of the screw in concrete and masonry

Anchor diameter		Ø8		Ø10		Ø14	
		carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel	carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel	carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel
Characteristic bending resistance	$M_{\text{Mark's}}$ [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
Partial safety factor	$\gamma_{\text{Ms}}^{(2)}$	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) Steel with electroplated zinc coating or steel with zinc flake coating

(2) In absence of other national regulations

(3) Type a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, with “●” on the head marking

(4) Type 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, with “H” on the head marking

Table C2: Characteristic resistance of the screw for use in concrete, failure of expansion element (screw)

Anchor diameter		Ø8		Ø10		Ø14	
		carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel	carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel	carbon steel ⁽¹⁾	stainless steel
Characteristic tension resistance	$N_{\text{Rk,s}}$ [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
Partial safety factor	$\gamma_{\text{Ms}}^{(2)}$	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
Characteristic shear resistance	$V_{\text{Rk,s}}$ [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
Partial safety factor	$\gamma_{\text{Ms}}^{(2)}$	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) Steel with electroplated zinc coating or steel with zinc flake coating

(2) In absence of other national regulations

(3) Type a: $f_{y,k} \geq 260$ MPa, $f_{u,k} \geq 420$ MPa, with “●” on the head marking

(4) Type 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, with “H” on the head marking

FF1
Performances

Characteristic resistance of the screw

Annex C 1

Table C3: Characteristic resistance for use in cracked and non-cracked concrete, pull-out failure (plastic sleeve); hammer drilling ⁶⁾

Anchor diameter	Ø8	Ø10	Ø14
Concrete ≥ C16/20			
Characteristic resistance 			

(1) FF1 PP

(2) FF1 PA

(3) $h_{nom} = 50$ mm

(4) $h_{nom} = 70$ mm

(5) In absence of other national regulations

(6) Valid for all ranges of temperatures according to Annex B1

Table C4: Displacements under tension and shear loading in concrete ^{5) 6)}

Anchor diameter	Tension load			Shear load		
	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) Valid for all ranges of temperatures

(6) Intermediate values by linear interpolation

Table C5: Characteristic values F_{Rk} in any load direction under fire exposure in concrete C20/25 to C50/60, no permanent centric tension load and shear load with lever arm

Anchor diameter	Fire resistance class	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

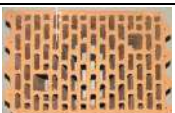
FF1

Performances

Characteristic resistance in concrete (use category a), displacements in concrete, resistance to fire

Annex C 2

Table C6: Characteristic resistance F_{Rk} [kN] of FF1-08 anchor in masonry

Base material	Bulk density class [kg/dm ³]	Compressive strength class [N/mm ²]	Picture	Drill method	F_{Rk}^{14} [kN]
Clay brick HD ⁵⁾	≥ 1.80	≥ 20		hammer	1.2 ¹⁾ / 1.5 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Sand-lime brick HD ⁶⁾	≥ 1.80	≥ 20		hammer	0.75 ¹⁾ / 1.5 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Perforated ceramic brick ⁷⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	0.5 ¹⁾ / 0.75 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Perforated ceramic brick ⁸⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	0.3 ¹⁾ / 0.4 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Calcium silicate hollow block ⁹⁾	≥ 1.60	≥ 20		rotary drilling only	0.4 ¹⁾ / 0.5 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Hollow lightweight aggregate concrete element ¹⁰⁾	≥ 0.80	≥ 2		rotary drilling only	0.5 ¹⁾ / 0.9 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Perforated ceramic brick ¹¹⁾	≥ 0.90	≥ 12		rotary drilling only	0.4 ¹⁾ / 0.6 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Perforated ceramic brick ¹²⁾	≥ 0.90	≥ 15		rotary drilling only	0.75 ¹⁾ / 1.2 ²⁾ — ³⁾ / — ⁴⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 2 ¹³⁾	≥ 0.35	≥ 2	—	rotary drilling only	— ¹⁾ / — ²⁾ 0.5 ³⁾ / 0.4 ⁴⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 6 ¹³⁾	≥ 0.65	≥ 6	—	rotary drilling only	— ¹⁾ / — ²⁾ 1.2 ³⁾ / 0.9 ⁴⁾
Partial safety factor ¹⁵⁾	$\gamma_{Mm} / \gamma_{MAAC}$	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⁾ According to EN 771-1; ⁶⁾ According to EN 771-2

⁷⁾ For example perforated brick MAX according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm

⁸⁾ For example perforated brick Porotherm P+W 25 according to EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm

⁹⁾ For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm

¹⁰⁾ For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; a = 31 mm

¹¹⁾ For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm

¹²⁾ For example perforated brick HLZ 15 according to EN 771-1; a = 17 mm

¹³⁾ According to EN 771-4

¹⁴⁾ Characteristic resistance F_{Rk} for tension, shear or combined tension and shear loading

The characteristic resistance is valid for single plastic anchor or for a group of two or four plastic anchors with a spacing equal or larger than the minimum spacing s_{min} according to table B3 (Annex B4)

¹⁵⁾ Partial safety factor for use in masonry $\gamma_{Mm} = 2.5$ and partial safety factor for use in autoclaved aerated concrete $\gamma_{MAAC} = 2.0$ in absence of other national regulations

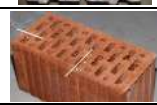
FF1

Performances of FF1-08 anchor

Characteristic resistance in masonry (use category b, c and d)

Annex C 3

Table C7: Characteristic resistance F_{Rk} [kN] of FF1-10 anchor in masonry

Base material	Bulk density class [kg/dm ³]	Compressive strength class [N/mm ²]	Picture	Drill method	F _{Rk} ⁽¹⁵⁾ [kN]
Clay brick HD ⁵⁾	≥ 1.80	≥ 50		hammer	1.5 ¹⁾ / – ²⁾ 2.5 ³⁾ / 5.0 ⁴⁾
Sand-lime brick HD ⁶⁾	≥ 1.80	≥ 30		hammer	1.2 ¹⁾ / 1.5 ²⁾ – ³⁾ / – ⁴⁾
Perforated ceramic brick ⁷⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.5 ³⁾ / 1.5 ⁴⁾
Perforated ceramic brick ⁸⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.6 ³⁾ / 1.5 ⁴⁾
Calcium silicate hollow block ⁹⁾	≥ 1.60	≥ 20		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.75 ³⁾ / 2.5 ⁴⁾
Hollow lightweight aggregate concrete element ¹⁰⁾	≥ 0.80	≥ 2		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.3 ³⁾ / 0.75 ⁴⁾
Perforated ceramic brick ¹¹⁾	≥ 0.90	≥ 12		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.5 ³⁾ / 0.6 ⁴⁾
Perforated ceramic brick ¹²⁾	≥ 0.91	≥ 15		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.6 ³⁾ / 0.6 ⁴⁾
Hollow ceramic brick ¹³⁾	≥ 0.60	≥ 7,5		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.3 ³⁾ / 0.5 ⁴⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 2 ¹⁴⁾	≥ 0.35	≥ 2		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 0.5 ³⁾ / 0.4 ⁴⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 6 ¹⁴⁾	≥ 0.65	≥ 6		rotary drilling only	– ¹⁾ / – ²⁾ 1.2 ³⁾ / 1.2 ⁴⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 2 ¹⁴⁾	≥ 0.35	≥ 2		punch tool	– ¹⁾ / – ²⁾ – ³⁾ / 0.4 ⁴⁾ 17)
Autoclaved aerated concrete AAC 4 ¹⁴⁾	≥ 0.70	≥ 4		punch tool	– ¹⁾ / – ²⁾ – ³⁾ / 1.2 ⁴⁾ 17)
Autoclaved aerated concrete AAC 5 ¹⁴⁾	≥ 0.70	≥ 5		punch tool	– ¹⁾ / – ²⁾ – ³⁾ / 1.5 ⁴⁾ 17)
Partial safety factor 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) According to EN 771-1;

6) According to EN 771-2

7) For example perforated brick MAX according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 38 mm, c = 8 mm

8) For example perforated brick Porotherm P+W 25 according to EN 771-1; a = 10,2 mm, b = 38 mm, c = 7 mm

9) For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; a = 22 mm, b = 50 mm, c = 22 mm

10) For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; a = 31 mm

11) For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; a = 12 mm, b = 32 mm, c = 7 mm, d = 12 mm, e = 13 mm

12) For example perforated brick Doppio uni according to EN 771-1; a = 11 mm, b = 24 mm, c = 10 mm

13) For example perforated brick Optibric PV according to EN 771-1; a = 10 mm, b = 39 mm, c = 7, d = 38 mm, e = 6,5 mm

14) According to EN 771-4

15) Characteristic resistance F_{Rk} for tension, shear or combined tension and shear loading

The characteristic resistance is valid for single plastic anchor or for a group of two or four plastic anchors with a spacing equal or larger than the minimum spacing s_{min} according to table B3 (Annex B4)

16) Partial safety factor for use in masonry $\gamma_{Mm} = 2.5$ and partial safety factor for use in autoclaved aerated concrete $\gamma_{MACC} = 2.0$ in absence of other national regulations

17) Drill method: punch tool (see Annex A8)

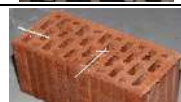
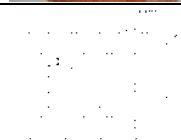
FF1

Performances of FF1-10 anchor

Characteristic resistance in masonry (use category b, c and d)

Annex C 3

Table C8: Characteristic resistance F_{Rk} [kN] of FF1-14 anchor in masonry

Base material	Bulk density class [kg/dm³]	Compressive strength class [N/mm²]	Picture	Drill method	F _{Rk} ⁽¹²⁾ [kN]
Clay brick HD ³⁾	≥ 1.80	≥ 20		hammer	4.0 ¹⁾ / 4.5 ²⁾
Sand-lime brick HD ⁴⁾	≥ 1.80	≥ 20		hammer	3.0 ¹⁾ / 3.5 ²⁾
Perforated ceramic brick ⁵⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	0.9 ¹⁾ / 1.2 ²⁾
Perforated ceramic brick ⁶⁾	≥ 0.80	≥ 15		rotary drilling only	0.9 ¹⁾ / 1.2 ²⁾
Calcium silicate hollow block ⁷⁾	≥ 1.60	≥ 20		rotary drilling only	0.9 ¹⁾ / 1.2 ²⁾
Hollow lightweight aggregate concrete element ⁸⁾	≥ 0.80	≥ 2		rotary drilling only	1.2 ¹⁾ / 1.2 ²⁾
Perforated ceramic brick ⁹⁾	≥ 0.90	≥ 12		rotary drilling only	1.5 ¹⁾ / 0.9 ²⁾
Perforated ceramic brick ¹⁰⁾	≥ 0.90	≥ 15		rotary drilling only	1.5 ¹⁾ / 1.5 ²⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 2 ¹¹⁾	≥ 0.35	≥ 2		rotary drilling only	0.75 ¹⁾ / 0.6 ²⁾
Autoclaved aerated concrete AAC 6 ¹¹⁾	≥ 0.65	≥ 6		rotary drilling only	2.5 ¹⁾ / 1.5 ²⁾
Partial safety factor 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⁾ According to EN 771-1; ⁴⁾ According to EN 771-2

⁵⁾ For example perforated brick MAX according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 38$ mm, $c = 8$ mm

⁶⁾ For example perforated brick Porotherm P+W 25 according to EN 771-1; $a = 10,2$ mm, $b = 38$ mm, $c = 7$ mm

⁷⁾ For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; $a = 22$ mm, $b = 50$ mm, $c = 22$ mm

⁸⁾ For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; $a = 31$ mm

⁹⁾ For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 32$ mm, $c = 7$ mm, $d = 12$ mm, $e = 13$ mm

¹⁰⁾ For example perforated brick HLZ 15 according to EN 771-1; $a = 17$ mm

¹¹⁾ According to EN 771-4

¹²⁾ Characteristic resistance F_{Rk} for tension, shear or combined tension and shear loading

The characteristic resistance is valid for single plastic anchor or for a group of two or four plastic anchors with a spacing equal or larger than the minimum spacing s_{min} according to table B3 (Annex B4)

¹³⁾ Partial safety factor for use in masonry $\gamma_{Mm} = 2.5$ and partial safety factor for use in autoclaved aerated concrete $\gamma_{MAcc} = 2.0$ in absence of other national regulations

FF1

Performances of FF1-14 anchor

Characteristic resistance in masonry (use category b, c and d)

Annex C 3

Table C9: Displacements under tension and shear loading of FF1-08 anchor in masonry

Anchor type	Base material	Tension load			Shear load		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
FF1-08	Clay brick 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⁾
	Sand-lime brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Calcium silicate hollow block 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⁾
	Hollow lightweight aggregate concrete element 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Autoclaved aerated concrete 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⁾
	Autoclaved aerated concrete 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) According to EN 771-1

6) According to EN 771-2

7) For example perforated brick MAX according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 38$ mm, $c = 8$ mm

8) For example perforated brick Porotherm P+W 25 according to EN 771-1; $a = 10,2$ mm, $b = 38$ mm, $c = 7$ mm

9) For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; $a = 22$ mm, $b = 50$ mm, $c = 22$ mm

10) For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; $a = 31$ mm

11) For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 32$ mm, $c = 7$ mm, $d = 12$ mm, $e = 13$ mm

12) For example perforated brick HLZ 15 according to EN 771-1; $a = 17$ mm

13) According to EN 771-4

FF1

Performances of FF1-08 anchor
Displacements in masonry

Annex C 4

Table C10: Displacements under tension and shear loading of FF1-10 anchor in masonry

Anchor type	Base material	Tension load			Shear load		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
FF1-10	Clay brick 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⁾
	Sand-lime brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Calcium silicate hollow block 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⁾
	Hollow lightweight aggregate concrete element 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Hollow ceramic brick 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⁾
	Autoclaved aerated concrete 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⁾
	Autoclaved aerated concrete 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) According to EN 771-1

6) According to EN 771-2

7) For example perforated brick MAX according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 38$ mm, $c = 8$ mm

8) For example perforated brick Porotherm P+W 25 according to EN 771-1; $a = 10.2$ mm, $b = 38$ mm, $c = 7$ mm

9) For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; $a = 22$ mm, $b = 50$ mm, $c = 22$ mm

10) For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; $a = 31$ mm

11) For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 32$ mm, $c = 7$ mm, $d = 12$ mm, $e = 13$ mm

12) For example perforated brick Doppio uni according to EN 771-1; $a = 11$ mm, $b = 24$ mm, $c = 10$ mm

13) For example perforated brick Optibric PV according to EN 771-1; $a = 10$ mm, $b = 39$ mm, $c = 7$, $d = 38$ mm, $e = 6.5$ mm

14) According to EN 771-4

FF1

Performances of FF1-10 anchor
Displacements in masonry

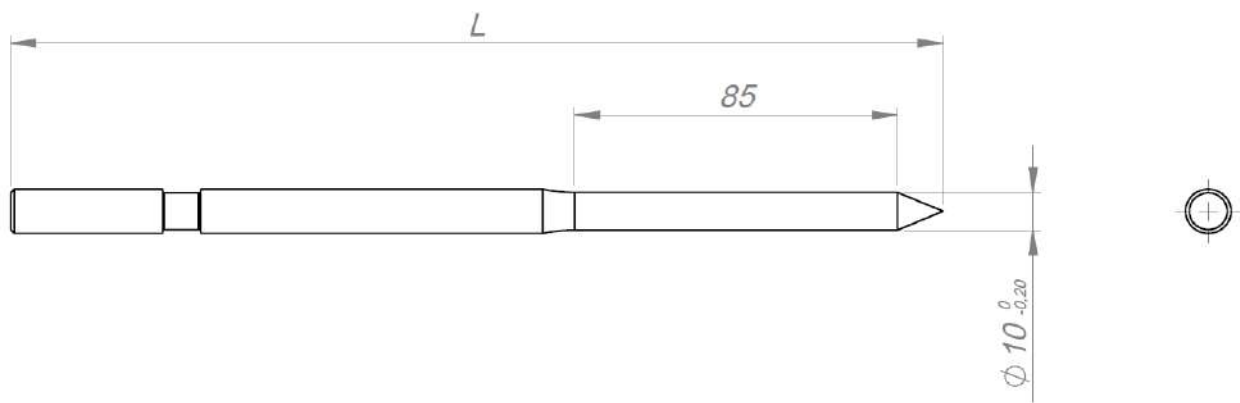
Annex C 4

Table C11: Displacements under tension and shear loading of FF1-10 anchor in autoclaved aerated concrete installation with punch-tool

Anchor type	Base material	Tension load			Shear load		
		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)	Autoclaved aerated concrete AAC 2 ¹⁾²⁾	0.14	0.19	0.38	0.14	0.28	0.42
	Autoclaved aerated concrete AAC 4 ¹⁾²⁾	0.43	0.29	0.58	0.43	0.86	1.29
	Autoclaved aerated concrete AAC 5 ¹⁾²⁾	0.53	0.35	0.70	0.53	1.06	1.59

¹⁾ According to EN 771-4

²⁾ Drill method: punch tool (see Annex A8)



FF1

Performances of FF1-10 anchor
Displacements in masonry

Annex C 4

Table C12: Displacements under tension and shear loading of FF1-14 anchor in masonry

Anchor type	Base material	Tension load			Shear load		
		N [kN]	δ_{N0} [mm]	$\delta_{N\infty}$ [mm]	V [kN]	δ_{V0} [mm]	$\delta_{V\infty}$ [mm]
FF1-14	Clay brick 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⁾
	Sand-lime brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Calcium silicate hollow block 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⁾
	Hollow lightweight aggregate concrete element 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Perforated ceramic brick 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⁾
	Autoclaved aerated concrete 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⁾	0.81 ¹⁾ 0.63 ²⁾
	Autoclaved aerated concrete 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) According to EN 771-1

4) According to EN 771-2

5) For example perforated brick MAX according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 38$ mm, $c = 8$ mm

6) Perforated brick PoroTherm P+W 25 according to EN 771-1; $a = 10.2$ mm, $b = 38$ mm, $c = 7$ mm

7) For example calcium silicate hollow block KSL 6DF according to EN 771-2; $a = 22$ mm, $b = 50$ mm, $c = 22$ mm

8) For example hollow lightweight aggregate concrete element HBL according to EN 771-3; $a = 31$ mm

9) For example perforated brick HLZ 12 according to EN 771-1; $a = 12$ mm, $b = 32$ mm, $c = 7$ mm, $d = 12$ mm, $e = 13$ mm

10) For example perforated brick HLZ 15 according to EN 771-1; $a = 17$ mm

11) According to EN 771-4

FF1

Performances of FF1-14 anchor Displacements in masonry

Annex C 4



British Board of Agrément,
1st Floor Building 3
Hatters Lane
Croxley Park
Watford
WD18 8YG