

Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów i systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Institucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska  
Ocena Techniczna

ETA-17/1056  
z dnia 13 grudnia 2017

Niniejsza wersja jest tłumaczeniem z języka niemieckiego. Oryginał dokumentu w języku niemieckim.

### Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS EM Plus

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Zaprawa iniekcyjna do wklejania do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych

Producent

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Otto-Hahn-Straße 15  
79211 Denzlingen  
NIEMCY

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Ocena Techniczna zawiera

20 stron, w tym 3 załączniki stanowiące integralną część składową niniejszej Oceny.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna wystawiana jest zgodnie z Rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na podstawie

ETAG 001 Część 5: "Kotwy wklejane", kwiecień 2013, użytej jako Europejski Dokument Oceny (EAD) zgodnie z artykułem 66 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku urzędowym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi być całkowicie zgodne z oryginałem i jako takie oznaczone.

Niniejsza Ocena Techniczna może być powielana/odtworzana, także w formie elektronicznej, wyłącznie w całości i w formie nieskróconej. Częściowe jej powielenie/odtworzenie może nastąpić wyłącznie za pisemną zgodą wystawiającej ją Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe powielenie/odtworzenie musi zostać jako takie oznaczone.

Wystawiająca Jednostka Oceny Technicznej może odwołać niniejszą Europejską Ocenę Techniczną, w szczególności po powiadomieniu przez Komisję zgodnie z artykułem 25 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny produktu

Przedmiotem niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej jest wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu, poprzez zakotwienie lub zespojenie ich z prętami zbrojeniowymi znajdującymi się w istniejących elementach żelbetowych przy zastosowaniu zaprawy iniekcyjnej fischer FIS EM Plus zgodnie z zasadami dotyczącymi konstruowania żelbetu.

Do wklejenia dodatkowych prętów używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy  $\emptyset$  od 8 mm do 40 mm lub kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA w rozmiarach M12, M 16, M20 i M24 przy pomocy zaprawy iniekcyjnej FIS EM Plus. Łącznik stalowy zostaje umieszczony w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zakotwiony poprzez zespojenie elementu stalowego z betonem zaprawą iniekcyjną.

Opis produktu przedstawiono w załączniku A.

### 2 Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Spełnienie parametrów podanych w rozdziale 3 można zakładać wyłącznie wtedy, gdy kotwa została zastosowana zgodnie z wytycznymi i warunkami określonymi w załączniku B.

Metody badań i oceny stanowiące podstawę niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej prowadzą do przyjęcia przewidywalnej długości użytkowania kotwy wynoszącej, co najmniej 50 lat. Dane dotyczące okresu użytkowania nie są równoznaczne z gwarancją producenta; są jedynie informacją pomocną przy wyborze odpowiedniego produktu pod kątem zakładanego, uzasadnionego ekonomicznie okresu użyteczności budowli.

### 3 Właściwości użytkowe wyrobu i dane dotyczące metod ich oceny

#### 3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność osadzenia (wymaganie podstawowe BWR 1)

Istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Wartości zwymiarowania wytrzymałości na zniszczenie zespojenia	Patrz załącznik C 1

#### 3.2 Ochrona przeciwpożarowa (wymaganie podstawowe BWR 2)

Istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Reakcja na ogień	Wklejanie do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych spełnia wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Zamierzone zastosowanie nie określone

#### 3.3 Higiena, zdrowie i ochrona środowiska naturalnego (wymaganie podstawowe BWR 3)

Odnosnie materiałów niebezpiecznych, produkty objęte zakresem obowiązywania niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej mogą podlegać innym wymaganiom (np. wprowadzone w życie ustawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy prawne i administracyjne). Aby spełnić postanowienia rozporządzenia (EU) nr 305/2011, muszą zostać ewentualnie zachowane także w/w wymagania.

#### 3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (wymaganie podstawowe BWR 4)

Istotne właściwości dotyczące bezpieczeństwa w trakcie użycia ujęto w ramach głównego wymagania: "Wytrzymałość mechaniczna i stateczność osadzenia".

4. Zastosowany system oceny i weryfikacji **właściwości użytkowych** z podaniem podstawy prawnej  
Zgodnie z wytyczną dotyczącą Europejskiej Aprobaty Technicznej ETAG 001, kwiecień 2013, zastosowanej jako Europejski Dokument Oceny (EAD), zgodnie z artykułem 66 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011, obowiązuje następująca podstawa prawna: [96/582/WE].  
Należy zastosować następujący system: 1
5. Szczegóły techniczne konieczne do realizacji systemu oceny i weryfikacji **właściwości użytkowych** zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny  
Szczegóły techniczne, które są konieczne do realizacji systemu oceny i weryfikacji **właściwości użytkowych**, stanowią część składową planu badań złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 13 grudnia 2017 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

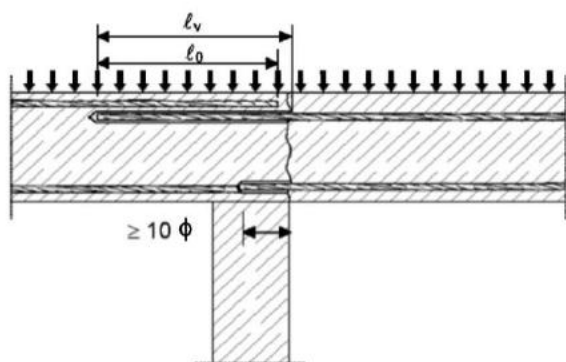
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Kierownik działu

Uwierzytelniono:

## Montaż kotew

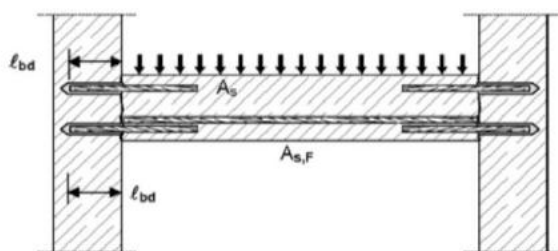
Rys. A1:

Długość zakładu prętów zbrojeniowych w przypadku łączenia belek i płyt



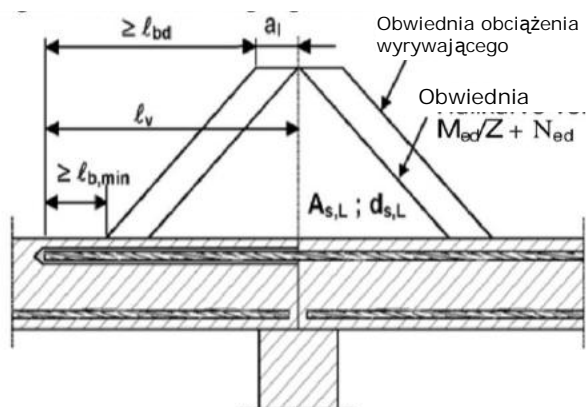
Rys. A3:

Zakotwienie końcowe płyt lub belek obliczanych jako przegubowo podpartych



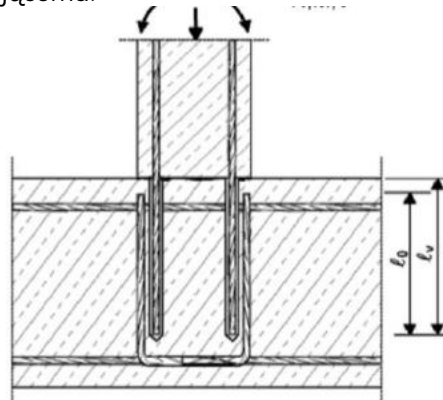
Rys. A5:

Kotwienie zbrojenia w zakresie obwiedni obciążenia rozciągającego w elemencie obciążonym na zginanie



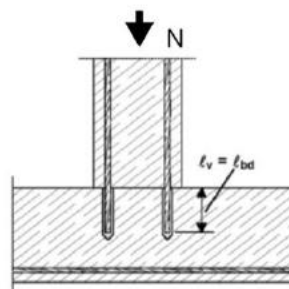
Rys. A2:

Zakład dla prętów zbrojeniowych słupa lub ściany poddanych zginaniu do podłoża. Pręty zbrojeniowe podlegają obciążeniu wrywającemu.



Rys. A4:

Wklejenie pręta zbrojeniowego do elementu budowlanego poddanego głównie naciskowi



Uwaga dotycząca rys. A1 do A5

Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 nie zostało pokazane na rysunkach.

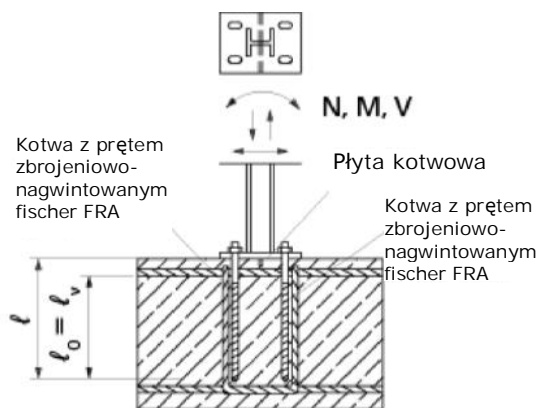
Wykonanie montażu według Załącznika B 2

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

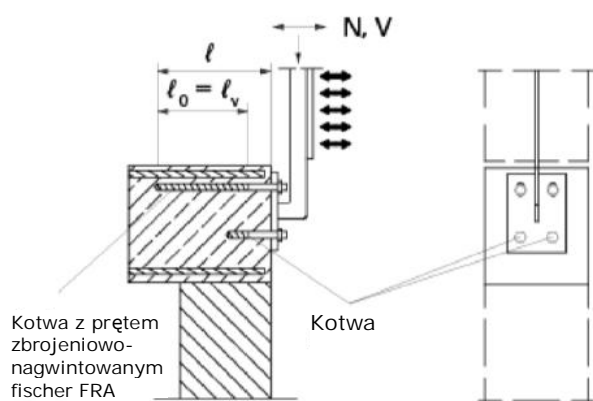
Opis produktu  
Stan po zamontowaniu oraz przykłady zastosowania dla stali zbrojeniowej

Załącznik A 1

## Montaż kotew



Rys. A6: Zakład pręta w przypadku słupa poddanego zginaniu.



Rys. A7: Zakład w przypadku kotwienia wspornikowych elementów budowlanych

W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew FRA muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunkiem osiowym w kierunku obciążenia ścinającego.

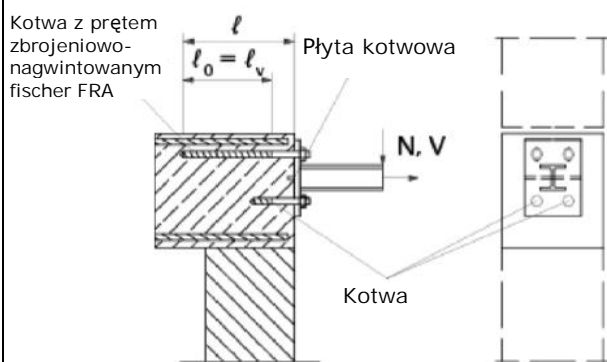


Bild A8: Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen

In der Ankerplatte sind für den Fischer Bewehrungsanker FRA die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.

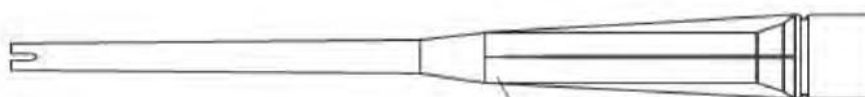
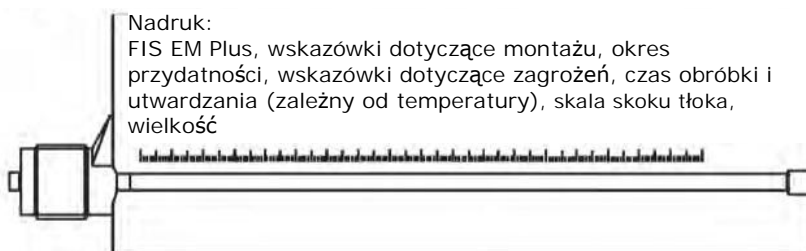
Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 nie zostało pokazane na rysunku. Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA może być używana jedynie dla osiowych obciążeń wrywających. Obciążenie wrywające musi zostać przeniesione na istniejące w betonie zbrojenie poprzez zakład pręta wklejanego z tym zbrojeniem. Przenoszenie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przez odpowiednie środki, np. za pomocą płyt kotwowych lub kotew z europejską aprobatą/oceną techniczną (ETA).

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

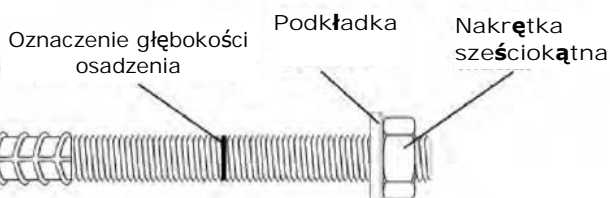
Opis produktu  
Stan po zamontowaniu oraz przykłady zastosowania dla kotew z prętem zbrojeniowo-  
nagwintowanym fischer FRA

Załącznik A 2

Kartusz z zaprawą iniekcyjną fischer FIS EM Plus  
Pojemności: 390 ml; 585 ml; 1100 ml, 1500 ml



Kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym  
FRA M12. M16. M20. M24



Pręt zbrojeniowy  $\Phi 8$ ,  $\Phi 10$ ,  $\Phi 12$ ,  $\Phi 14$ ,  $\Phi 16$ ,  $\Phi 20$ ,  $\Phi 22$ ,  $\Phi 24$ ,  $\Phi 25$ ,  $\Phi 26$ ,  $\Phi 28$ ,  $\Phi 30$ ,  $\Phi 32$ ,  $\Phi 34$ ,  $\Phi 36$ ,  $\Phi 40$



Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

Opis produktu  
Zaprawa iniekcyjna, stal zbrojeniowa, kotwa z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym FRA

Załącznik A 3

Rys. A9: Właściwości stali zbrojeniowej



- Minimalna względna powierzchnia uźebrowania  $f_{Bmin}$  zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Maksymalna średnica zewnętrzna pręta zbrojeniowego mierzona przez żebra wynosi
  - Nominalna średnica pręta zbrojeniowego z żebrami:  $\varnothing + 2 \cdot h$  ( $h \leq 0,07 \cdot \varnothing$ )
  - ( $\varnothing$ : Nominalna średnica pręta zbrojeniowego;  $h$ : wysokość uźebrowania)

Tabela A1: Materiały na pręty zbrojeniowe

Oznaczenie	Stal zbrojeniowa
Stal zbrojeniowa EN 1992-1-1:2004+AC:2010, załącznik C	Pręty i stal zbrojeniowa z pierścienia klasy B lub C z $f_{yk}$ i $k$ zgodnie z NDP lub NCL zgodnie z EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

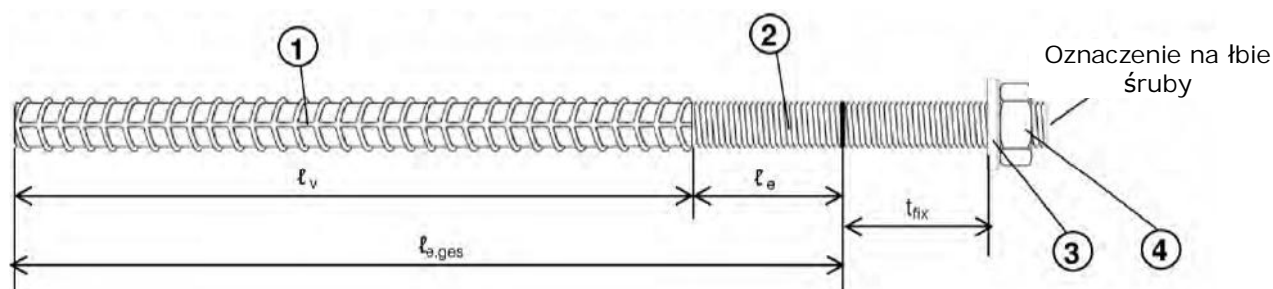
Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

Opis produktu  
Właściwości i materiały stali zbrojeniowej

Załącznik A 4



Rys. A10: Właściwości kotew z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym fischer FRA





Oznaczenie na łbie śruby np.:  FRA (dla stali nierdzewnej)  
 FRA C (dla stali o wysokiej wytrzymałości na korozję)

Tabela A2: Warunki montażowe dla kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym fischer FRA

Średnica gwintu		M12	M16	M20	M24
Średnica nominalna pręta zbrojeniowego	$\emptyset$ [mm]	12	16	20	25
Rozmiar klucza	SW [mm]	19	24	30	36
Średnica nominalna wiertła	$d_0$ [mm]	14 <sup>2)</sup>	16	20	25
Głębokość wierconego otworu ( $h_0 = l_{e,ges}$ )	$l_{e,ges}$ [mm]	$l_v + l_e$			
Efektywna głębokość zakotwienia	$l_v$ [mm]	Zgodnie z obliczeniem statycznym			
Odległość między powierzchnią elementu konstrukcyjnego a miejscem zespojenia	$l_e$ [mm]	100			
Otwór przelotowy w elemencie mocowanym <sup>1)</sup>	Montaż wstępny $\leq d_f$ [mm]	14	18	22	26
	Montaż przelotowy $\leq d_f$ [mm]	18	22	26	32
Minimalna grubość elementu konstrukcyjnego	$h_{min}$ [mm]	$h_0 + 30 \geq 100$	$h_0 + 2d_0$		
Maksymalny montażowy moment dokręcania	$T_{inst,max}$ [Nm]	50	100	150	150

<sup>1)</sup> Większe otwory przelotowe w elemencie mocowanym patrz rozdział 1.1 Raportu Technicznego TR 029

<sup>2)</sup> Obie średnice wierconych otworów możliwe

Tabela A3: Materiały, z których wykonane są kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym fischer FRAU

Element	Nazwa	Materiały	
		FRA	FRA C
1	Pręt zbrojeniowy	B500B zgodnie z DIN 488-1:2009	
2	Pręt nagwintowany	Stal nierdzewna zgodnie z EN 10088-1:2014	Stal o wysokiej odporności na korozję zgodnie EN 10088-1:2014
3	Podkładka	Stal nierdzewna zgodnie z EN 10088-1:2014	Stal o wysokiej odporności na korozję zgodnie EN 10088-1:2014
4	Nakrętka sześciokątna	Stal nierdzewna zgodnie z EN 10088-1:2014 klasa wytrzymałości 80; EN ISO 3506:2009	Stal o wysokiej odporności na korozję zgodnie EN 10088-1:2014 klasa wytrzymałości 80; EN ISO 3506:2009

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

Opis produktu  
Właściwości oraz materiały, z których wykonane są kotwy z prętem zbrojeniowo-nagwintowanym fischer FRA

Załącznik A 5

## Specyfikacja zamierzonego zastosowania

Obciążenie zakotwienia:

Obciążenia statyczne i quasi statyczne.

Podłoże kotwienia:

- zwykły beton zbrojony lub niezbrojony zgodnie z EN 206-1:2000
- klasa wytrzymałości C12/15 do C50/60 zgodnie z EN 206-1:2000
- dopuszczalna zawartość chlorków 0,40 % (CL 0.40) w stosunku do zawartości cementu zgodnie z EN 206-1:2000
- beton nieskarbonizowany.

Uwaga: W przypadku powierzchni skarbonizowanej istniejącego betonu, przed zespojeniem nowego pręta w obszarze wklejania dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu o średnicy  $\varnothing + 60$  mm należy usunąć warstwę skarbonizowaną. Głębokość usuwanej warstwy betonu musi odpowiadać co najmniej minimalnej otulinie betonu dla odpowiednich warunków środowiskowych wg EN 1992-1-1:2004+AC:2010. Nie obowiązuje to w przypadku nowych, nieskarbonizowanych elementów konstrukcyjnych oraz w przypadku elementów konstrukcyjnych w środowisku suchym.

Zakres temperatur:

- -40 °C do +80 °C (max temperatura krótkotrwała +80 °C oraz max temperatura długotrwała +50 °C).

Warunki zastosowania (warunki środowiskowe) dla wklejania dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu przy pomocy kotew zbrojeniowych z prętem nagwintowanych fischer FRA

- Elementy konstrukcyjne w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych (kotwa fischer FRA oraz FRA C)
- Elementy konstrukcyjne w obszarze zewnętrznym (włącznie ze środowiskiem przemysłowym i morskim) oraz w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli nie występują szczególnie agresywne warunki (kotwa fischer FRA oraz FRA C)
- Elementy konstrukcyjne w obszarze zewnętrznym oraz w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli występują szczególnie agresywne warunki (kotwa fischer FRA C)

Uwaga: Do szczególnie agresywnych warunków należą np. ciągłe naprzemienne zanurzenie w wodzie morskiej, strefy rozpryskiwania wody morskiej, otoczenie zawierające chlor w basenach pływakich krytych lub otoczenie o ekstremalnym zanieczyszczeniu chemicznym (np. instalacje odsiarczania spalin lub tunele drogowe, w których stosuje się środki odładzające nawierzchnię).

Wymiarowanie:

- Wymiarowanie zakotwień odbywa się na odpowiedzialność inżyniera posiadającego odpowiednie doświadczenie w zakresie kotwienia w budownictwie.
- Przy uwzględnieniu obciążeń działających na zakotwienie należy sporządzić możliwe do sprawdzenia obliczenia i rysunki konstrukcyjne. Wymiarowanie zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010 i załącznikami B 2 i B 3.
- Należy uwzględnić rzeczywiste położenie zbrojenia w istniejącym elemencie konstrukcyjnym na podstawie dokumentacji budowlanej i uwzględnić je przy projektowaniu.

Montaż:

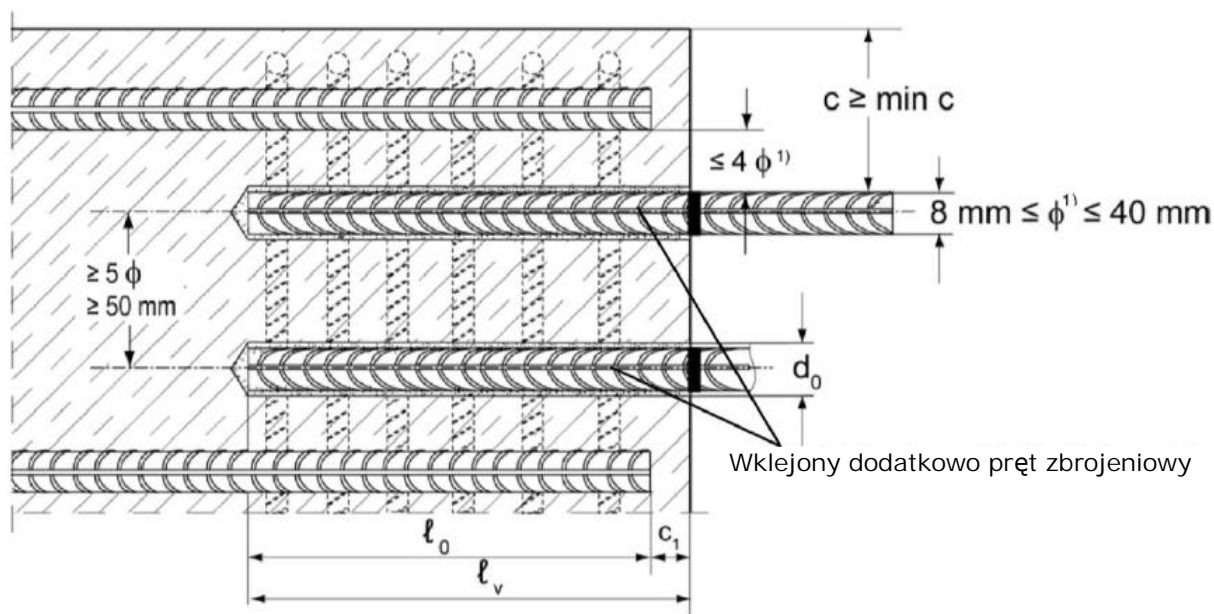
- w betonie suchym lub mokrym,
- nie w wywierconych otworach wypełnionych wodą.
- wykonanie otworów techniką udarową, pneumatyczną lub diamentową.
- możliwy montaż nad głową
- Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu wykonywane jest przez odpowiednio przeszkolony personel oraz pod nadzorem na budowie. Stworzenie warunków dla odpowiedniego wyszkolenia personelu budowlanego oraz nadzór budowlany należą do obowiązków państw członkowskich, w których przeprowadzany jest montaż.
- Nie wolno uszkodzić istniejącego zbrojenia, sprawdzenie położenia istniejącego zbrojenia (jeśli położenie istniejącego zbrojenia nie jest widoczne, należy je ustalić za pomocą przystosowanych do tego celu wykrywaczy zbrojenia na podstawie dokumentacji budowlanej i zaznaczyć na elemencie dla wykonania zakładów).

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus	Załącznik B 1
Zamierzone zastosowanie Specyfikacje	

Rys. B1: Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

- Wklejanie prętów zbrojeniowych może być stosowane wyłącznie do przenoszenia obciążeń wrywających w kierunku osi pręta.
- Należy wykazać przenoszenie obciążeń ścinających między istniejącym i nowym betonem zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Fugi powstałe w czasie przerw technologicznych należy uszorstnić przynajmniej na tyle, aby uwidoczniły się dodatki do betonu.

Krawędź elementu konstrukcyjnego



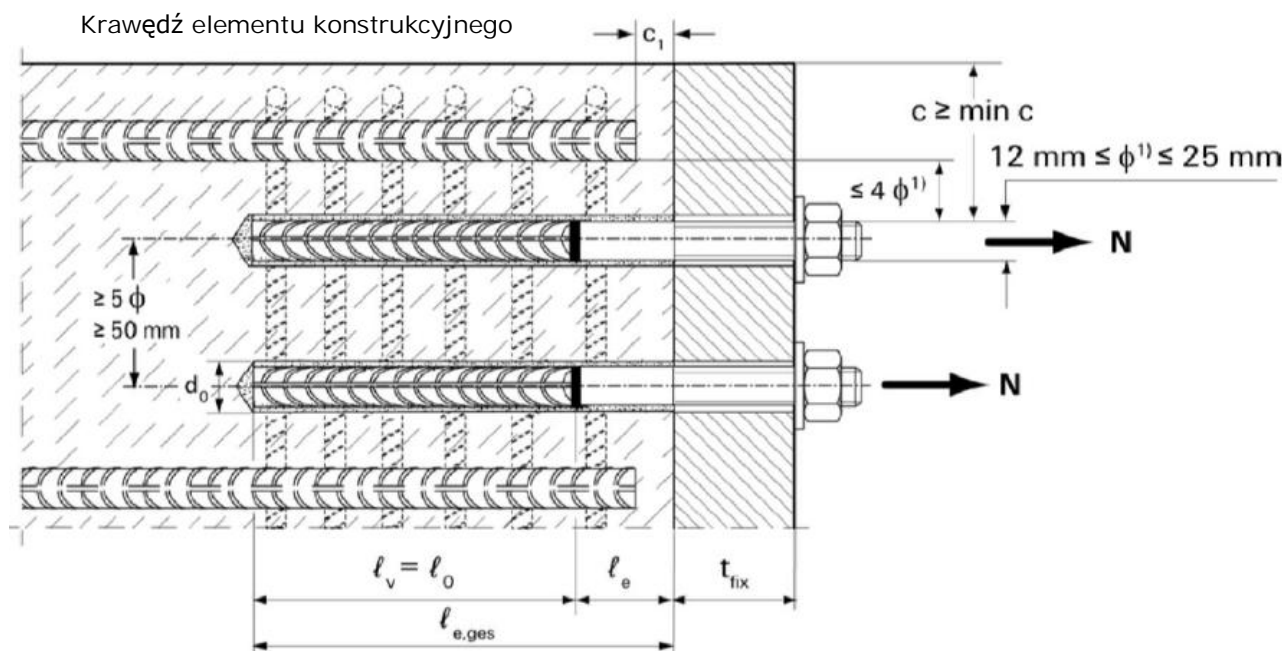
1) Jeżeli odstęp w świetle między założonym prętami jest większy niż  $4 \Phi$ , należy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy istniejącym odstępem w świetle między prętami oraz  $4 \Phi$ .

- c otulina betonu wklejonego pręta  
 $c_1$  otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta  
 min c min. otulina betonu zgodnie z tabelą B1 i normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 4.4.1.2  
 $\Phi$  średnica nominalna pręta zbrojeniowego  
 $l_0$  długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 8.7.3  
 $l_v$  głębokość osadzenia,  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B 5

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus	Załącznik B 2
Zamierzone zastosowanie Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu	

Rys. B2: Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych do betonu kotew zbrojeniowych z prętem nagwintowanym FRA

- Wklejanie kotew zbrojeniowych z prętami nagwintowanymi może być stosowane wyłącznie do przenoszenia obciążeń wrywających w kierunku osi pręta.
- Obciążenie wrywające musi zostać przeniesione na istniejące w betonie zbrojenie poprzez zakład pręta wklejanego z tym zbrojeniem.
- Przenoszenie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przez odpowiednie środki, np. za pomocą łączników lub kotew z Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- W płycie kotwiącej, otwory wiercone dla kotew FRA muszą zostać zaprojektowane jako otwory wydłużone z kierunkiem osiowym do obciążenia ścinającego.



1) Jeżeli odstęp w świetle między założonym prętami jest większy niż  $4 \Phi$ , należy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy istniejącym odstępem w świetle między prętami oraz  $4 \Phi$ .

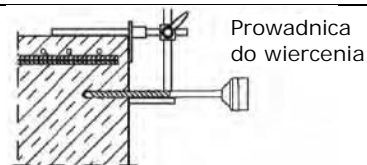
- $c$  otulina betonu wklejonej kotwy FRA  
 $c_1$  otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego  
 $\min c$  min. otulina betonu zgodnie z tabelą B1 i normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 4.4.1.2  
 $\Phi$  średnica nominalna pręta zbrojeniowego  
 $l_0$  długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 8.7.3  
 $l_{e,ges}$  głębokość osadzenia,  $\geq l_0 + l_e$   
 $d_0$  średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B 5  
 $l_e$  długość zabetonowanego odcinka nagwintowanego  
 $l_{fix}$  grubość elementu mocowanego  
 $l_v$  efektywna głębokość osadzenia

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

Zamierzone zastosowanie  
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych do betonu kotew z prętem zbrojeniowo-  
nagwintowanym fischer FRA

Załącznik B 3

Tabela B1:  
Minimalna otulina betonu  $c^{1)}$  w zależności od metody i tolerancji wiercenia



Metoda wiercenia	Średnica nominalna pręta $\varnothing$ [mm]	Minimalna otulina betonu min c	
		Bez prowadnicy [mm]	Z prowadnicą [mm]
Wiercenie udarowe	$\leq 20$	$30 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$30 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \varnothing$
	$\geq 22$	$40 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$40 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \varnothing$
Wiercenie pneumatyczne	$\leq 20$	$50 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 l_v$
	$\geq 22$	$60 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 l_v$
Wiercenie wiertłem diamentowym	$\leq 20$	$30 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$30 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \varnothing$
	$\geq 22$	$40 \text{ mm} + 0,06 l_v$	$40 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \varnothing$

<sup>1)</sup> Patrz załącznik B2, rys. B1 i załącznik B3, rys. B2

Uwaga: Należy zachować minimalną otulinę betonu zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Tabela B2:  
Pistolety wyciskowe, przynależne kartusze oraz maksymalne głębokości osadzenia  $l_{v,max}$

Pręt zbrojeniowy / Kotwa zbrojeniowa z prętem nagwintowanym FRA	Ręczny pistolet wyciskowy	Akumulatorowy i pneumatyczny pistolet wyciskowy (mały)	Pneumatyczny pistolet wyciskowy (duży)
	Pojemność kartusza 390 ml, 585 ml	Pojemność kartusza 390 ml, 585 ml	Pojemność kartusza 1500 ml
$\varnothing$ [mm]	$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]
8	1000	1000	1800
10			
12 / FRA 12			
14			
16 / FRA 16			
20 / FRA 20	700	1300	2000
22 / 24 / 25 / FRA 24		1000	
26 / 28	500	700	
30 / 32 / 34	-----	500	
36			
40			

Tabela B3: Czasy obróbki  $t_{work}$  i utwardzania  $t_{cure}$

Temperatura podłożu kotwienia [°C]	Maksymalny czas obróbki <sup>2)</sup> $t_{work}$ FIS EM Plus	Minimalny czas utwardzania <sup>3)</sup> $t_{cure}$ FIS EM Plus
+5 bis +9 <sup>1)</sup>	120 min	40 h
+10 bis +19	30 min	18 h
+20 bis +29	14 mm	10 h
+30 bis +40	7 min	5 h

<sup>1)</sup> W przypadku temperatur obróbki poniżej 10°C należy podgrzać zaprawę FIS EM Plus do 20°C.

<sup>2)</sup> Okres od rozpoczęcia wypełnienia zaprawą do osadzenia i spójcyonowania pręta zbrojeniowego,

<sup>3)</sup> W betonie wilgotnym czasy utwardzania należy podwoić.

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

Zamierzone zastosowanie  
Minimalna otulina betonu / Pistolety wyciskowe, kartusze oraz maksymalne głębokości osadzenia / czasy obróbki i utwardzania

Załącznik B 4

Tabela B4:  
Narzędzia do wykonywania i czyszczenia otworów oraz ich wypełniania zaprawą

Pręt zbrojeniowy/ Kotwa FRA Ø [mm]	Bohren und Reinigen						Wypełnianie zaprawą			
	Średnica nominalna wiertła d <sub>o</sub> [mm]		Średnica ostrza wiertła d <sub>cut</sub> [mm]		Średnica szczotki stalowej d <sub>b</sub> [mm]		Przedłużka [mm]	Adapter iniekcyjny [Kolor]		
8	10 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	≤ 10,50	≤ 12,50	11,0	12,5	11	-	Naturalny	
10	12 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup>	≤ 12,50	≤ 14,50	12,5	15		9	Naturalny	Niebieski
12 / FRA 12	14 <sup>1)</sup>	16 <sup>1)</sup>	≤ 14,50	≤ 16,50	15	17			Niebieski	Czerwony
14	18		≤ 18,50		19		15	Żółty		
16 / FRA 16	20		≤ 20,55		21,5			19	Zielony	
20 / FRA 20	25		≤ 25,55		26,5				Czarny	
22 / 24	30		≤ 30,55		32		28	Szary		
25 / FRA 24	30		≤ 30,55		32			9 lub 15	Szary	
26/28	35		≤ 35,70		37				Brązowy	
30 / 32 / 34	40		≤ 40,70		42		38	Czerwony		
36	45		≤ 45,70		47			Żółty		
40	55		≤ 55,70		58			Naturalny		

<sup>1)</sup> Obie średnice wiertła możliwe

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

Zamierzone zastosowanie  
Narzędzia do wykonywania i czyszczenia otworów oraz ich napelniania zaprawą

Załącznik B 5

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



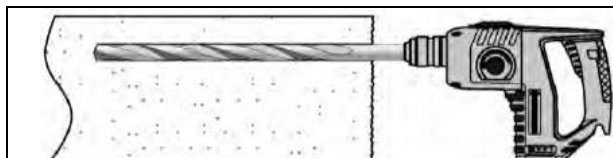
Przed rozpoczęciem pracy przeczytać kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej dla prawidłowego i bezpiecznego stosowania!

Przy pracy z zaprawą fischer FIS EM Plus nosić odpowiednią odzież ochronną, okulary ochronne oraz rękawice ochronne. Ważne: Przestrzegać instrukcji użycia załączonej do każdego opakowania

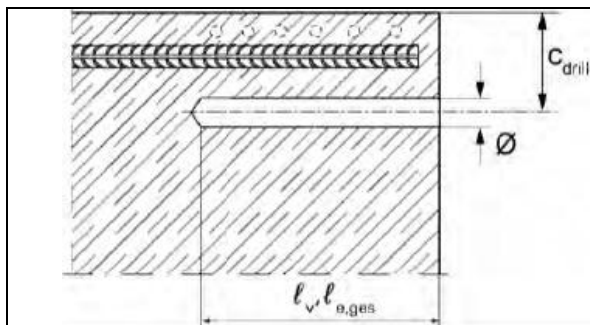
1. Wiercenie otworu

Uwaga: Przed rozpoczęciem wiercenia usunąć skarbonizowany beton; oczyścić powierzchnie stykowe (patrz załącznik B1).

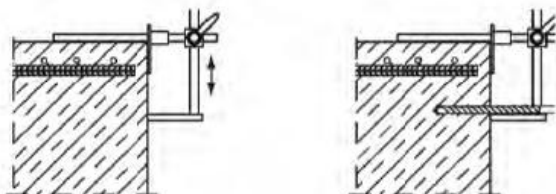
W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą.



Wykonać otwór techniką uderową, pneumatyczną lub diamentową.  
Rozmiary wiertła patrz tabela B4.



Zmierzyć i sprawdzić otulinę betonu  $c$  ( $c_{drill} = c + \frac{\varnothing}{2}$ ).  
Wiercić równoległe do krawędzi i istniejącego zbrojenia.  
Jeśli to możliwe, użyć prowadnicy firmy fischer.



Dla głębokości wierconego otworu  $l_v > 20$  cm używać prowadnicy do wiercenia. Trzy możliwości:

- A) prowadnica firmy fischer
- B) łąta lub poziomica
- C) kontrola wzrokowa

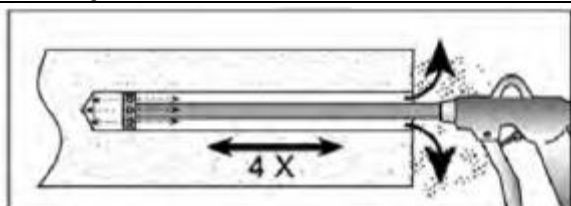
Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja osadzania część 1

Załącznik B 6

## 2. Czyszczenie wywierconego otworu

Wiercenie techniką **udarową** lub **pneumatyczną**

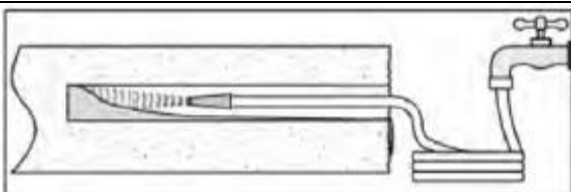


Wydmuchać czterokrotnie wywiercony otwór od samego odpowiednią dyszą  
(niezaolejonym sprężonym powietrzem pod ciśnieniem  $\geq 6$  bar)

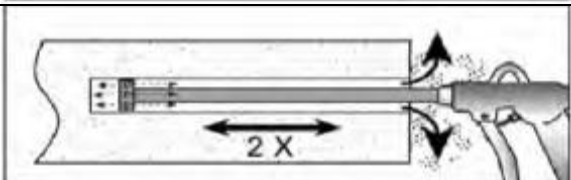
Wiercenie techniką **diamentową**



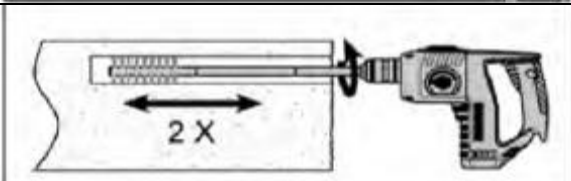
Wyłamać i usunąć rdzeń wiertniczy



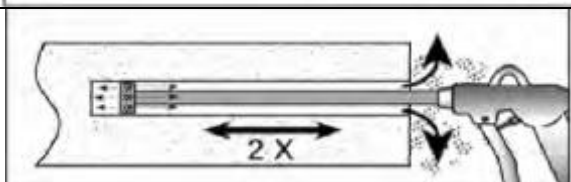
Płukać do momentu, aż zacznie wypływać czysta woda



Wydmuchać dwukrotnie wywiercony otwór od samego odpowiednią dyszą  
(niezaolejonym sprężonym powietrzem pod ciśnieniem  $\geq 6$  bar)



Zamocować odpowiednią szczotkę ze stali nierdzewnej z przedłużką w wiertarce i wyczyścić nią dwukrotnie wywiercony otwór.



Wydmuchać dwukrotnie wywiercony otwór od samego odpowiednią dyszą  
(niezaolejonym sprężonym powietrzem pod ciśnieniem  $\geq 6$  bar)



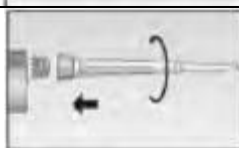


Wklejanie dodatkowych **prętów** zbrojeniowych do betonu z zaprawą **fischer FIS EM Plus**

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja osadzania część 2

**Załącznik B 7**

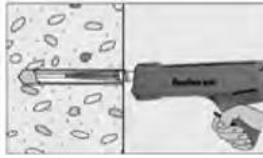



### 3. Przygotowanie prętów zbrojeniowych lub kotew zbrojeniowych z prętem nagwintowanym FRA i kartuszy z zaprawą

	<p>Używać wyłącznie czystych, niezaolejonych i suchych prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowych z prętem nagwintowanym FRA. Zaznaczyć głębokości osadzenia <math>l_v</math> (np. taśmą klejącą). Wsadzić pręt w otwór i sprawdzić, czy głębokość wierzonego otworu i głębokość osadzenia są zgodne.</p>
<p>Przygotowanie kartuszy z zaprawą</p>	
	<p>Krok 1: Odkręcić zakrętkę</p>
	<p>Krok 2: Nakręcić mieszalnik statyczny (spirala mieszająca w mieszadle statycznym musi być wyraźnie widoczna)</p>
	<p>Krok 3: Włożyć kartusz z zaprawą do odpowiedniego pistoletu iniekcyjnego.</p>
	<p>Krok 4: Wycisnąć pasmo zaprawy ok. 10 cm długości aż kolor zaprawy stanie się równomiernie szary. Nie wolno używać zaprawy o nierównomiernie szarym zabarwieniu.</p>

### 4. Iniekcja zaprawy do wywierconego otworu

#### 4.1 Głębokość wierzonego otworu $\leq 250$ mm:

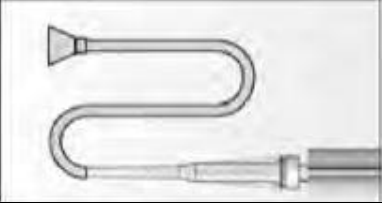
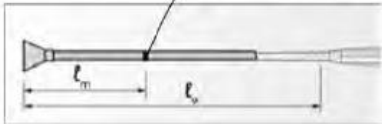
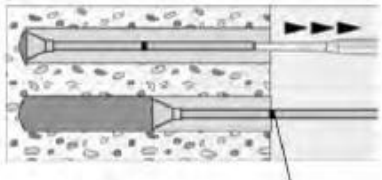

	<p>Wypełnić otwór od samego jego dna. Przy każdym naciśnięciu dźwigni pistoletu powoli wyciągać mieszalnik. Unikać powstawania pęcherzy powietrznych.</p> <p>Napełnić otwór zaprawą do ok. 2/3, aby być pewnym, że szczelina pierścieniowa między prętem zbrojeniowym a betonem jest całkowicie wypełniona na całej głębokości osadzenia.</p>
	<p>Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć języczek pistoletu iniekcyjnego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

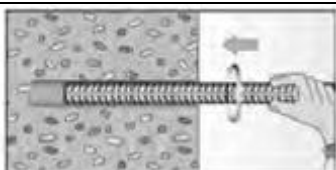
Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja osadzania część 3

Załącznik B 8

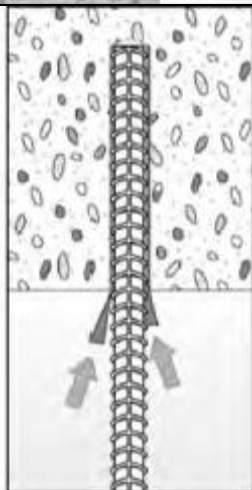
4.2 Głębokość wierconego otworu > 250 mm:

	<p>Nasadzić na mieszalnik statyczny FIS MR lub FIS UMR przedłużkę i adapter iniekcyjny (patrz tabela B 4)</p>	
<p>Oznaczenie ilości zaprawy</p> 	<p>Umieścić każdorazowo jedno oznaczenie dla wymaganej ilości zaprawy <math>l_m</math> oraz głębokości osadzenia <math>l_v</math> (taśmą klejącą lub markerem)</p> <p>a) Wzór przybliżony:</p> $l_m = \frac{1}{3} * l_v \text{ resp. } l_m = \frac{1}{3} * l_{e,ges}$ <p>b) Dokładny wzór dla optymalnej ilości zaprawy:</p> $l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \left( 1,2 * \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) [\text{mm}]$	
 <p>Oznaczenie ilości zaprawy</p>	<p>Wsadzić adapter iniekcyjny aż do dna wywierconego otworu i dokonać iniekcji zaprawy. W trakcie procesu wypełnienia umożliwić adapterowi iniekcijnemu, aby był on wyciskany automatycznie z otworu przez ciśnienie wciskanej zaprawy. Napełnić otwór zaprawą do ok. 2/3, aby być pewnym, że szczelina pierścieniowa między prętem zbrojeniowym a betonem jest całkowicie wypełniona na całej głębokości osadzenia. Wypełniać otwór do momentu pokazania się oznaczenia ilości zaprawy <math>l_m</math>. Maksymalne głębokości osadzenia patrz tabela B2.</p>	
	<p>Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć języczek pistoletu iniekcyjnego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>	
<p>Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus</p>		<p>Załącznik B 9</p>
<p>Zamierzone zastosowanie Instrukcja osadzania część 4</p>		

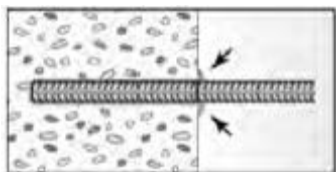
#### 4.2 Osadzanie pręta zbrojeniowego lub kotwy zbrojeniowej z prętem nagwintowanym FRA



Wprowadzić pręt zbrojeniowy / kotwę zbrojeniową z prętem nagwintowanym FRA obracając nim w obie strony do wywierconego otworu aż po znacznik głębokości osadzenia.



W przypadku montażu nad głową zabezpieczyć pręt zbrojeniowy/kotwę FRA przed wypadnięciem klinami do momentu rozpoczęcia utwardzania zaprawy.



Po osadzeniu pręta zbrojeniowego/kotwy FRA, szczelina pierścieniowa musi zostać wypełniona całkowicie zaprawą.

Kontrola osadzenia

- Pożądana głębokość osadzenia  $l_w$  jest osiągnięta, gdy przy ujściu otworu (powierzchnia betonu) widoczny będzie znacznik głębokości osadzenia
- Widoczne wychodzenie zaprawy przy ujściu otworu



Przestrzegać czasu obróbki " $t_{work}$ " (patrz tabela B3), który może być różny w zależności od temperatury podłoża. W trakcie czasu obróbki " $t_{work}$ " możliwa jest niewielka korekta położenia pręta zbrojeniowego/kotwy FRA.

Obciążenie wklejonego pręta zbrojeniowego może nastąpić dopiero po upływie czasu utwardzania " $t_{cure}$ " (patrz tabela B 3).

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą  
fischer FIS EM Plus

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja osadzania część 5

Załącznik B 10

Minimalne długości zakotwienia oraz minimalne długości zakładów

Minimalna długość zakotwienia  $l_{b,min}$  oraz minimalna długość zakładu  $l_{0,min}$  zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ( $l_{b,min}$  wg równania 8.6 i równania 8.7 oraz  $l_{0,min}$  wg równania 8.11) muszą zostać pomnożone przez współczynnik wg tabeli C1.

Tabela C1: Współczynnik w zależności od wytrzymałości betonu i techniki wiercenia

Klasa wytrzymałości betonu	Technika wiercenia	Współczynnik
C12/15 do C50/60	Wiercenie udarowe i pneumatyczne	1,0
C12/15 do C50/60	Wiercenie diamentowe	1,3

Tabela C2: Wartości obliczeniowe nośności wklejenia  $f_{bd}$  w N/mm<sup>2</sup>

Zgodnie z EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 dla dobrych warunków wklejenia (dla wszystkich innych warunków wklejenia wartości należy pomnożyć przez 0,7)

Wiercenie udarowe i pneumatyczne									
Pręt zbrojeniowy/kotwa FRA Ø [mm]	Nośność przyczepność $f_{bd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25 26 bis 40	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3 4,0

Wiercenie udarowe									
Betonstahl /FRA Ø [mm]	Nośność przyczepność $f_{bd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 12 14 bis 25 26 bis 40	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3 3,7
							3,0		

Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu z zaprawą fischer FIS EM Plus

Parametry  
Minimalne długości zakotwienia oraz minimalne długości zakładu  
Wartości obliczeniowe przyczepności  $f_{bd}$

Załącznik C 1