

Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów i systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Instytucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska  
Ocena Techniczna

ETA-08/0266  
z dnia 12 maja 2022

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

### Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Złącze wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Rodzina produktów, do której należy produkt budowlany

Systemy dla złączy wykonanych z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

24 strony, 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

EAD 330087-01-0601, wydanie 06/2021

Niniejsza wersja zastępuje

ETA-08/0266 z dnia 15 czerwca 2020

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku urzędowym. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą 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 złącze wykonane z wklejanych dodatkowych prętów zbrojeniowych poprzez zakotwienie bądź połączenie prętów zbrojeniowych znajdujących się w istniejących elementach konstrukcyjnych ze zwykłego betonu, przy zastosowaniu wklejanych prętów z użyciem systemu iniekcyjnego FIS V zgodnie z zasadami dotyczącymi konstruowania betonu zbrojonego.

Do wklejenia dodatkowych prętów używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy  $\varnothing$  od 8 do 28 mm bądź kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA o rozmiarach M12 do M24 zgodnie z załącznikiem A, oraz zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V lub FIS VS Low Speed. Element stalowy umiejscowiony zostaje w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zakotwiony poprzez zespojenie między elementem stalowym, zaprawą iniekcyjną i betonem.

Opis produktu znajduje się 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 jest stosowana zgodnie z wytycznymi i warunkami brzegowymi określonymi w załączniku B.

Metody badań i oceny stanowiące podstawę niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej prowadzą do przyjęcia zakładanej długości użytkowania złącza 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   | Parametr              |
|--|-----------------------|
| Nośność charakterystyczna pod obciążeniami statycznymi i quasi statycznymi | Patrz załącznik C 1   |
| Nośność charakterystyczna pod obciążeniem sejsmicznym                      | Parametr nie ustalony |

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

| Istotna właściwość | Parametr                  |
|--------------------|---------------------------|
| Reakcja na ogień   | Klasa A1                  |
| Odporność ogniowa  | Patrz załącznik C 2 i C 3 |

### 4 Zastosowany system oceny i weryfikacji właściwości użytkowych z podaniem podstawy prawnej

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD nr 330087-01-0601 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 kontroli złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 12 maja 2022 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

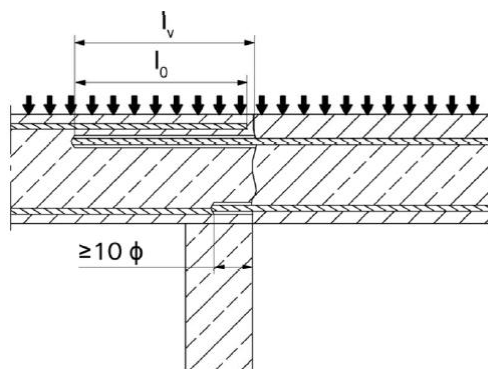
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Kierowniczka referatu

Uwierzytelniła/-a  
Baderschneider

## Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 1

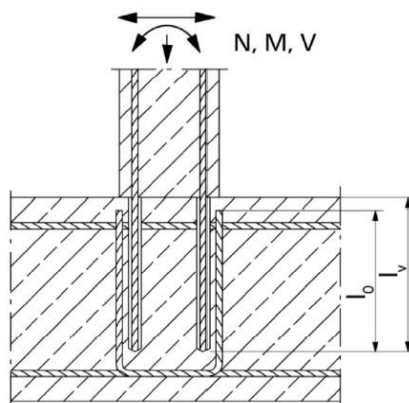
Rys. A1.1:

Długość zakładu złączy z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych w przypadku łączenia belek i płyt



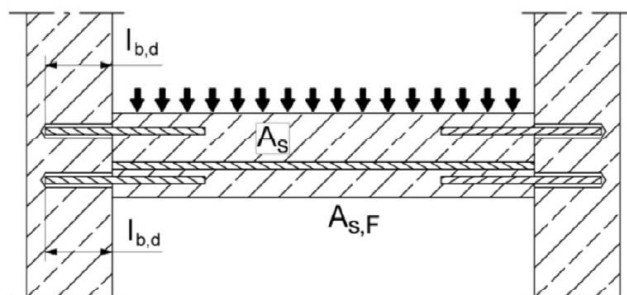
Rys. A1.2:

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



Rys. A1.3:

Zakotwienie końcowe płyt lub belek obliczanych jako przegubowo podpartych.



Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

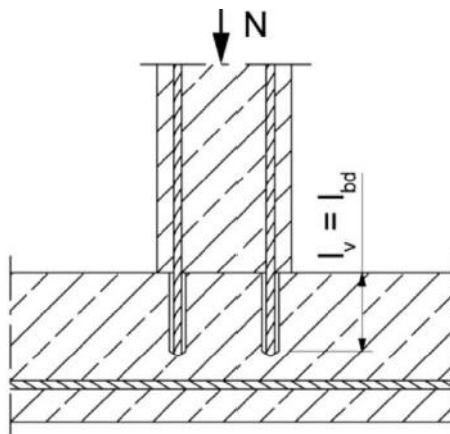
Opis produktu  
Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 1

Załącznik A 1

Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 2

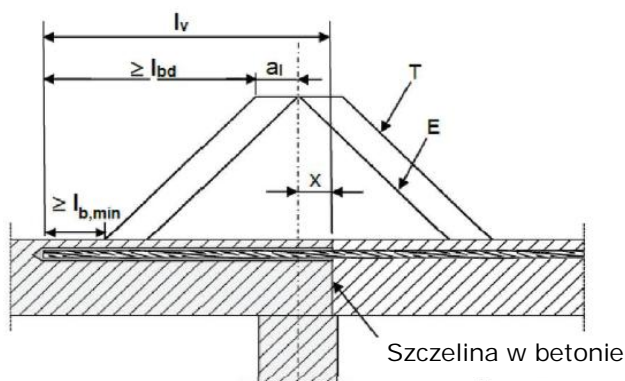
Rys. A2.1:

Złącze wykonane z wklejonego pręta zbrojeniowego do elementów budowlanych poddanych głównie naciskowi



Rys. A2.2:

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



(przedstawiono dodatkowo wklejane pręty zbrojeniowe)

Objaśnienia do rysunku

- T Obwiednia obciążenia wyrywającego
- E Obwiednia  $M_{ed} / z + N_{ed}$  (patrz EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- x Odległość między teoretycznym punktem podparcia i szczeliną w betonie

Uwaga dotycząca rys. A1.1 do A1.3 oraz rys. A2.1 do A2.2

Na rysunkach nie przedstawiono zbrojenia poprzecznego, wymagane zbrojenie poprzeczne musi występować zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Przenoszenie obciążenia ścinającego między starym i nowym betonem należy wymiarować wg EN 1992-1-1:2004+AC:2010. Przygotowanie szczelin zgodnie z załącznikiem B 3 w tym dokumencie.

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

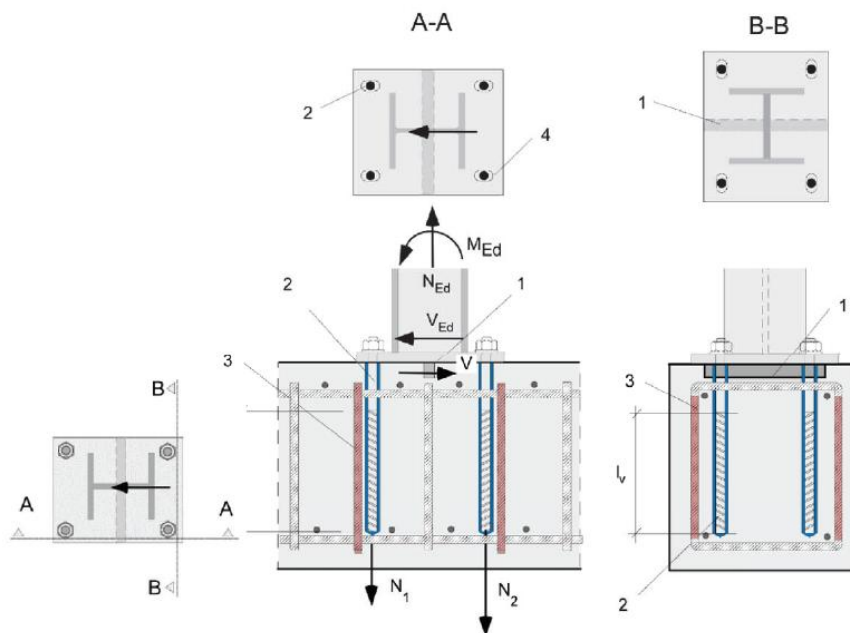
|   |               |
|---|---------------|
| Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V | Załącznik A 2 |
| Opis produktu<br>Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 2                   |               |

Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Rys. A3.1:

Zakład dla podpory poddanej naprężeniu zginającemu do podłoża.

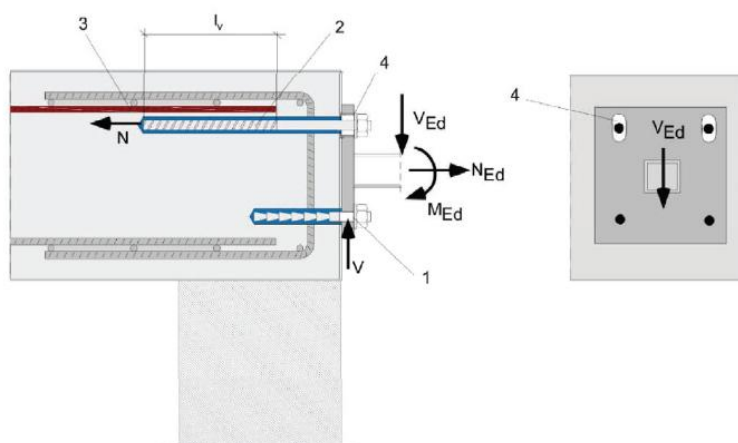
1. Łącznik (kotwa lub łącznik do przenoszenia obciążeń ścinających)
2. Kotwa zbrojeniowa fischer (tylko wyrywanie)
3. Istniejące zbrojenie ze strzemion / Zbrojenie dla zakładu
4. Otwór podłużny



Rys. A3.2:

Zakład w przypadku kotwienia słupków balustrady lub wystających elementów konstrukcyjnych. Dla kotwy z prętem zbrojeniowym fischer należy wykonać w płycie kotwiącej otwory wywiercone w formie otworów podłużnych z osią w kierunku obciążenia ścinającego.

1. Kotwa do przenoszenia obciążeń ścinających
2. Kotwa zbrojeniowa fischer (tylko wyrywanie)
3. Istniejące zbrojenie ze strzemion / Zbrojenie dla zakładu
4. Otwór podłużny



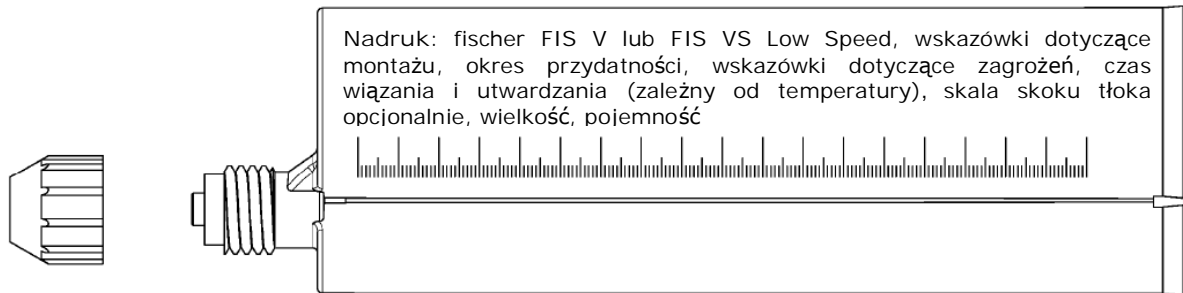
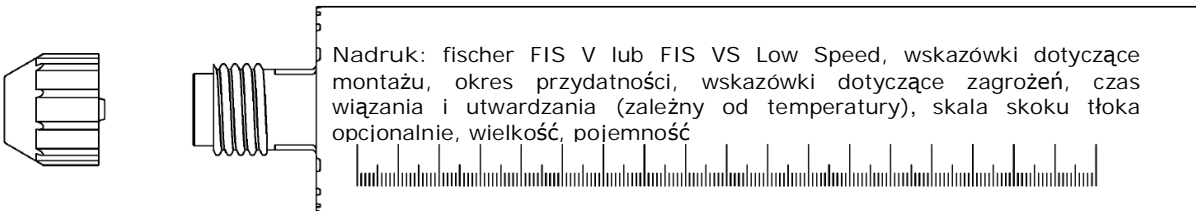
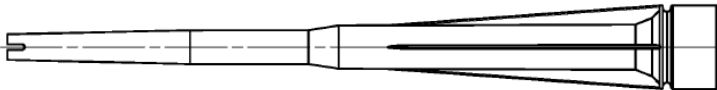

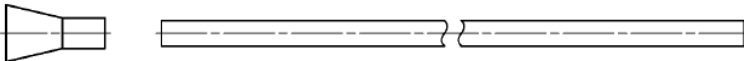



Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nie zostało pokazane na rysunkach. Przy pomocy kotwy z prętem zbrojeniowym FRA mogą być przenoszone jedynie siły wyrywające w kierunku osi pręta. Obciążenie wyrywające musi zostać przeniesione na istniejące w betonie zbrojenie poprzez zakład pręta wklejanego z tym zbrojeniem. Zniesienie obciążeń ścinających musi zostać zapewnione przez odpowiednie środki, np. za pomocą łączników lub kotew z europejską aprobatą techniczną (ETA).

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Opis produktu  
Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik A 3

|   |                      |
|---|----------------------|
| <p>Zestawienie komponentów systemu</p> <p>Kartusz z zaprawą iniekcyjną (kartusz typu Shuttle) FIS V z zakrętką; pojemności: 360ml, 825 ml</p>   |                      |
| <p>Kartusz z zaprawą iniekcyjną (kartusz współosiowy) FIS V z zakrętką; pojemności: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml</p>    |                      |
| <p>Mieszalnik statyczny FIS MR Plus dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną do 410 ml</p>  <p>Mieszalnik statyczny FIS JMR dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną 825 ml</p>  |                      |
| <p>Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 dla mieszalnika statycznego FIS MR Plus;<br/>Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 lub Ø 15 dla mieszalnika statycznego FIS JMR</p>    |                      |
| <p>Pręty zbrojeniowe rozmiary: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28 Oznaczenie głębokości zakotwienia</p>    |                      |
| <p>Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR rozmiary: M12, M16, M20, M24</p>   |                      |
| <p>Pistolet do wydmuchiwania z dyszą pneumatyczną fischer:</p>  <p style="text-align: right;">Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej</p>  |                      |
| <p>Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V</p>  |                      |
| <p>Opis produktu<br/>Zestawienie komponentów systemu; zaprawa iniekcyjna, mieszalnik statyczny, adapter do iniekcji, pręt zbrojeniowy, kotwa z prętem zbrojeniowym fischer, pistolet do wydmuchiwania</p>   | <p>Załącznik A 4</p> |



## Właściwości pręta zbrojeniowego

Rys. A5.1:



- Minimalna względna powierzchnia uźebrowania  $f_{R,min}$  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;  $h_{rib}$  = wysokość uźebrowania)

Tabela A5.1: Warunki montażowe dla prętów zbrojeniowych

| Średnica nominalna pręta                   |           | Ø    | 8 <sup>1)</sup>                  |    | 10 <sup>1)</sup> |    | 12 <sup>1)</sup> |    | 14           | 16 | 20 | 25 <sup>1)</sup> |    | 28 |
|--|-----------|------|----------------------------------|----|------------------|----|------------------|----|--------------|----|----|------------------|----|----|
| Średnica nominalna wiertła                 | $d_0$     | [mm] | 10                               | 12 | 12               | 14 | 14               | 16 | 18           | 20 | 25 | 30               | 35 | 35 |
| Głębokość wywierconego otworu              | $h_0$     |      | $h_0 = l_v$                      |    |                  |    |                  |    |              |    |    |                  |    |    |
| Efektywna głębokość zakotwienia            | $l_v$     |      | Zgodnie z obliczeniem statycznym |    |                  |    |                  |    |              |    |    |                  |    |    |
| Minimalna grubość elementu konstrukcyjnego | $h_{min}$ |      | $l_v + 30$<br>( $\geq 100$ )     |    |                  |    |                  |    | $l_v + 2d_0$ |    |    |                  |    |    |

1) Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

Tabela A5.2: Materiały na pręty zbrojeniowe

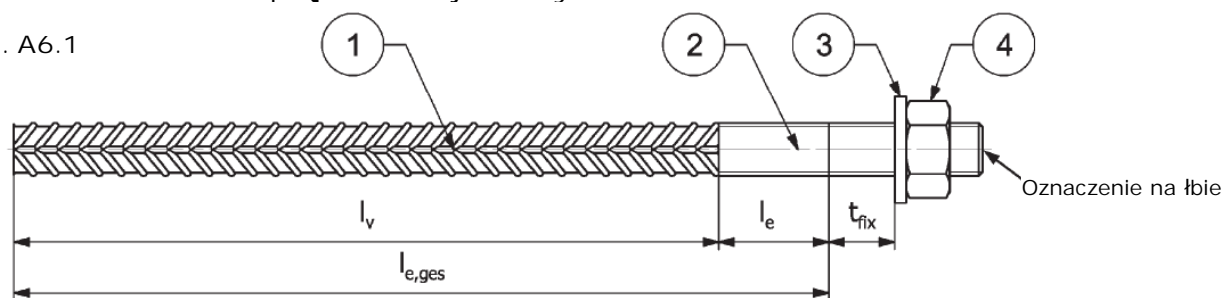
| Oznaczenie  | Stal zbrojeniowa   |
|---|--|
| Stal zbrojeniowa<br>EN 1992-1-1:2004+AC:2010, załącznik C | Pręty i stal zbrojeniowa z kręgu w klasie B lub C z $f_{yk}$ i $k$ zgodnie z NDP lub NCL według EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

|   |               |
|---|---------------|
| Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V | Załącznik A 5 |
| Opis produktu<br>Właściwości i materiały prętów zbrojeniowych   |               |

### Właściwości kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Rys. A6.1



Oznaczenie na łbie  FRA (dla stali nierdzewnej)

np.:


 FRA HCR (dla stali o wysokiej odporności na korozję)

Tabela A6.1: Warunki montażowe dla kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

| Średnica gwintu  |   | M12 <sup>2)</sup>                | M16                              | M20 | M24      |
|--|---|----------------------------------|----------------------------------|-----|----------|
| Średnica nominalna   | Ø [mm]                                  | 12                               | 16                               | 20  | 25       |
| Średnica nominalna wiertła   | d <sub>0</sub> [mm]                     | 14   16                          | 20                               | 25  | 30   35  |
| Głębokość wywierconego otworu (h <sub>0</sub> = l <sub>e,ges</sub> ) | l <sub>e,ges</sub> [mm]                 | l <sub>v</sub> + l <sub>e</sub>  |                                  |     |          |
| Efektywna głębokość zakotwienia                                      | l <sub>v</sub> [mm]                     | Zgodnie z obliczeniem statycznym |                                  |     |          |
| Odległość powierzchni elementu konstrukcyjnego do miejsca spawania   | l <sub>e</sub> [mm]                     | 100                              |                                  |     |          |
| Otwór przelotowy w elemencie mocowanym <sup>1)</sup>                 | Montaż wstępny ≤ d <sub>r</sub> [mm]    | 14                               | 18                               | 22  | 26       |
|  | Montaż przelotowy ≤ d <sub>r</sub> [mm] | 16   18                          | 22                               | 26  | 32   --- |
| Minimalna grubość elementu konstrukcyjnego                           | h <sub>min</sub> [mm]                   | h <sub>0</sub> +30 (≥ 100)       | h <sub>0</sub> + 2d <sub>0</sub> |     |          |
| Maksymalny montażowy moment dokręcenia                               | max T <sub>inst</sub> [Nm]              | 50                               | 100                              | 150 | 150      |

<sup>1)</sup> Większe otwory przelotowe w elemencie mocowanym patrz rozdział EN 1992-4:2018

<sup>2)</sup> Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

Tabela A6.2: Materiały dla kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA

| Element | Nazwa                 | Materiały  |   |
|---------|-----------------------|--|---|
|         |                       | FRA<br>Klasa odporności na korozję CRC III wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015   | FRA HCR<br>Klasa odporności na korozję CRC V wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015        |
| 1       | Stal zbrojeniowa      | Pręty i stal zbrojeniowa z kręgu klasy B lub C z f <sub>yk</sub> i k zgodnie z NDP lub NCI według EN 1992-1-1/NA; f <sub>uk</sub> = f <sub>tk</sub> = k · f <sub>yk</sub> ; (f <sub>yk</sub> = 500 N/mm <sup>2</sup> ) |   |
| 2       | Pręt gwintowany       | Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości FK 80, wg EN 10088-1:2014   | Nichtrostender Stahl, klasa wytrzymałości FK 80, według EN 10088-1:2014         |
| 3       | Podkładka             | Stal nierdzewna, wg EN 10088-1:2014  | Stal nierdzewna, wg EN 10088-1:2014   |
| 4       | Nakrętka sześciokątna | Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, EN ISO 3506-2:2020, wg EN 10088-1:2014  | Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, EN ISO 3506-2:2020, wg EN 10088-1:2014 |

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Opis produktu  
Właściwości i materiały kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik A 6

Specyfikacja zamierzonego zastosowania - część 1

Tabela B1.1: Zestawienie kategorii użyteczności i kategorii wytrzymałości

| Obciążenie zakotwienia   | FIS V z...  |                     |  |   |
|--|---|---------------------|--|---|
|  | prętem zbrojeniowym   |                     | kotwą z prętem zbrojeniowym fischer FRA                          |   |
| Wiercenie udarowe lub wiercenie pneumatyczne zwykłym wiertłem  | Wszystkie rozmiary  |                     |  |   |
| Wiercenie udarowe wiertłem z system usuwania pyłu (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch "Speed Clean"; Hilti "TE-CD, TE-YD") | Średnica nominalna wiertła (d <sub>0</sub> )<br>12 mm do 35 mm      |                     |  |   |
| Kategoria użyteczności I1 Beton suchy lub mokry  | Wszystkie rozmiary  |                     |  |   |
| Obciążenie statyczne lub quasi statyczne w   | betonie niezarysowanym  | betonie zarysowanym | Wszystkie rozmiary   | Tabela:<br>C1.1<br>C1.2<br>C1.3<br>C2.1<br>C2.2<br>C2.3 |
| Kategoria wytrzymałości sejsmicznej  | - <sup>1)</sup>   |                     | - <sup>1)</sup>  |   |
| Kierunek montażu   | D3 (pionowo w dół, poziomo i pionowo w górę (np. montaż nad głową)) |                     |  |   |
| Temperatura montażowa  | T <sub>i,min</sub> = 0 °C do T <sub>i,max</sub> = +40 °C            |                     |  |   |
| Zakres temperatury użytkowej   | Zakres temperatury<br>-40 °C do +80 °C                              |                     | (max temp. krótkotrwała +80 °C;<br>max temp. długotrwała +50 °C) |   |
| Warunki pożaru   | Wszystkie rozmiary  | Załącznik C 3       | Wszystkie rozmiary   | Tabela C 2.3  |

<sup>1)</sup> Parametr nie ustalony

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje - część 1

Załącznik B 1

## Specyfikacje zamierzonego zastosowania - część 2

### Obciążenie zakotwienia:

- Obciążenia statyczne i quasi statyczne: średnica prętów zbrojeniowych 8 mm do 28 mm
- Warunki pożaru

### Podłoże kotwienia:

- Zwykły beton zbrojony lub niezbrojony, zagęszczony, bez włókien według EN 206:2013+A1:2016
- Klasy wytrzymałości betonu C12/15 do C50/60 według EN 206:2013+A1:2016
- Dopuszczalna zawartość chlorków 0,40 % (CL 0.40) w odniesieniu do zawartości cementu według EN 206:2013+A1:2016
- Beton nieskarbonizowany

Uwaga: W przypadku skarbonizowanej powierzchni istniejącego betonu, należy usunąć warstwę skarbonizowaną przed dołączeniem nowego pręta w obszarze wklejania dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu o średnicy  $\varnothing + 60$  mm. 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.

### Warunki zastosowania (warunki środowiskowe) dla złączy wykonanych z wklejonych do betonu kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA:

- Dla wszystkich warunków według EN 1993-1-4:2006+A1:2015 zgodnie z klasami odporności na korozję według Załącznika A 6 Tabela A6.2.

### 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, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 oraz załącznikami B 3 i B 4.
- Należy ustalić rzeczywiste położenie zbrojenia w istniejącym elemencie konstrukcyjnym na podstawie dokumentacji budowlanej i uwzględnić je przy projektowaniu.

### Montaż:

- Wklejanie dodatkowych prętów zbrojeniowych lub kotew z prętem zbrojeniowym fischer 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; sprawdzić położenie 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 konstrukcyjnie dla wykonania zakładów).

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

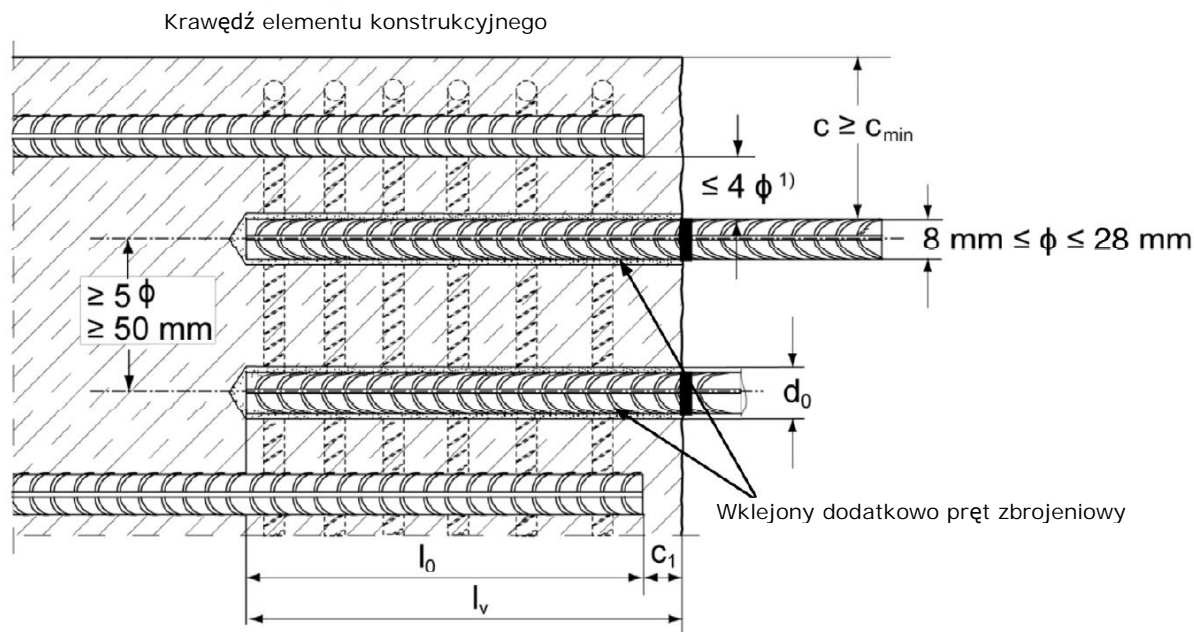
Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje - część 2

Załącznik B 2

## Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

Rys. B3.1:

- 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 betonujące należy zszorstkować przynajmniej na tyle, aby uwidoczniły się wypełniacze.



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

- c otulina betonu wklejonego pręta zbrojeniowego  
 $c_1$  otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego  
 $c_{min}$  min. otulina betonu zgodnie z tabelą B5.1 oraz normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 4.4.1.2  
 $\varnothing$  średnica nominalna pręta zbrojeniowego  
 $l_0$  długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010  
 $l_v$  skuteczna głębokość osadzenia,  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B 6

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

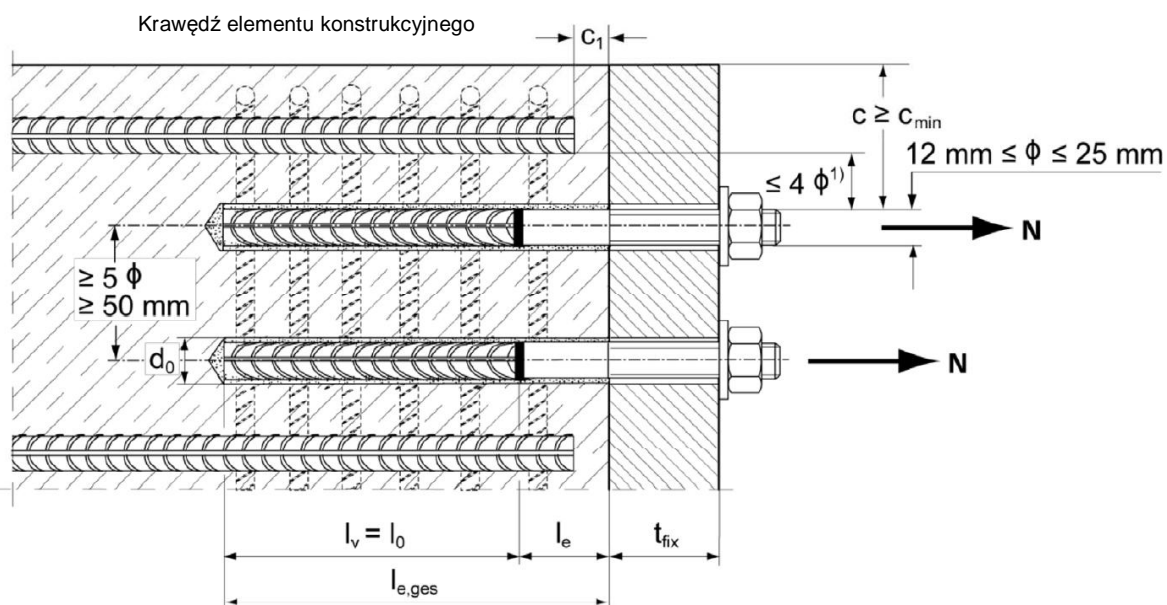
Zamierzone zastosowanie  
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

Załącznik B 3

## Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych do betonu kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Rys. B4.1:

- Wklejanie kotew z prętem zbrojeniowym może być stosowane wyłącznie do przenoszenia obciążeń wrywających w kierunku osi pręta.
- Obciążenie wrywające musi być przekazywane poprzez zakład ze zbrojeniem istniejącym w elemencie konstrukcyjnym.
- Znoszenie obciążeń ścinających należy zapewnić poprzez odpowiednie dodatkowe środki, np. łączniki lub kotwy z Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- W płycie kotwiącej, dla kotew wiercone są otwory wydłużone z kierunku osiowym do obciążenia ścinającego.



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

- c otulina betonu wklejonej kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA  
 $C_1$  otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego  
 $C_{min}$  min. otulina betonu zgodnie z tabelą B5.1 oraz normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010, rozdział 4.4.1.2  
 $\varnothing$  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 6  
 $l_e$  długość wklejonego zakresu gwintu  
 $t_{fix}$  grubość elementu mocowanego  
 $l_v$  skuteczna głębokość osadzenia

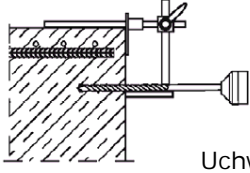
Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych kotew z prętem zbrojeniowym FRA do betonu

Załącznik B 4

Tabela B5.1: Minimalna otulina betonu  $c_{min}^{1)}$  w zależności od metody i tolerancji wiercenia

| Metoda wiercenia   | Średnica nominalna pręta $\emptyset$ [mm] | Minimalna otulina betonu $c_{min}$     |  |  |
|--|---|--|--|---|
|  |   | Bez uchwytu pomocniczego [mm]          | Z uchwytem pomocniczym [mm]            |   |
| Wiercenie udarowe wiertłem standardowym  | <25                                       | 30 mm + 0,06<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 30 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |
|  | $\geq 25$                                 | 40 mm + 0,06<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 40 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |
| Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean”; Hilti "TE-CD, TE-YD") | <25                                       | 30 mm + 0,06<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 30 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |
|  | $\geq 25$                                 | 40 mm + 0,06<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 40 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |
| Wiercenie pneumatyczne   | <25                                       | 50 mm + 0,08<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 50 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |
|  | $\geq 25$                                 | 60 mm + 0,08<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ | 60 mm + 0,02<br>$l_v \geq 2 \emptyset$ |   |

1) Patrz załącznik B3, rys. B3.1 oraz załącznik B4, rys. B4.1

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

Tabela B5.2: Pistolety wyciskowe, przynależne kartusze oraz maksymalne głębokości osadzenia  $l_{v,max}$

| Pręt zbrojeniowy | Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA | Ręczny pistolet wyciskowy        | Akumulatorowy i pneumatyczny pistolet wyciskowy (mały) | Akumulatorowy i pneumatyczny pistolet wyciskowy (duży) |
|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|--|
|                  |                                 |                                  | Pojemność kartusza                                     |  |
| $\emptyset$ [mm] | Gwint [-]                       | < 500 ml                         |  | > 500 ml   |
|                  |                                 | $l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm] |  | $l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]                       |
| 8                | ---                             | 1000                             | 1000   | 1800   |
| 10               | ---                             |                                  |  |  |
| 12               | FRA M12<br>FRA HCR M12          |                                  | 1200   |  |
| 14               | ---                             |                                  |  |  |
| 16               | FRA M16<br>FRA HCR M16          | 700                              | 1500   | 2000   |
| 20               | FRA M20<br>FRA HCR M20          |                                  | 1300   |  |
| 25               | FRA M24<br>FRA HCR M24          |                                  | 1000   |  |
| 28               | ---                             | 500                              | 700  |  |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Minimalna otulina betonu;  
Pistolety wyciskowe, przynależne kartusze oraz maksymalne głębokości osadzenia

Załącznik B 5

Tabela B6.1: Czasy wiązania  $t_{work}$  i utwardzania  $t_{cure}$

| Temperatura w podłożu kotwienia [°C] | Maksymalny czas wiązania <sup>1)</sup><br>$t_{work}$ |                  | Minimalny czas utwardzania <sup>2)</sup><br>$t_{cure}$ |                  |
|--------------------------------------|--|------------------|--|------------------|
|                                      | FIS V  | FIS VS Low Speed | FIS V  | FIS VS Low Speed |
| > ±0 do +5                           | 13 min <sup>3)</sup>                                 | ---              | 3 h  | 6 h              |
| > +5 do +10                          | 9 min <sup>3)</sup>                                  | 20 min           | 90 min   | 3 h              |
| > +10 do +20                         | 5 min  | 10 min           | 60 min   | 2 h              |
| > +20 do +30                         | 4 min  | 6 min            | 45 min   | 60 min           |
| > +30 do +40                         | 2 min <sup>4)</sup>                                  | 4 min            | 35 min   | 30 min           |

- 1) Okres od rozpoczęcia wypełniania zaprawą do osadzenia i spozycjonowania pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer  
2) W betonie wilgotnym czasy utwardzania należy podwoić  
3) W przypadku temperatur w podłożu kotwienia poniżej 10°C należy podgrzać kartusz z zaprawą do +15°C.  
4) W przypadku temperatur w podłożu kotwienia powyżej 30°C, należy schłodzić kartusz z zaprawą do +15°C do 20°C.

Tabela B6.2: Narzędzia do wykonywania i czyszczenia otworów oraz ich napełniania zaprawą

| Pręt zbrojeniowy<br>Ø[mm] | Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA<br>Gwint [-] | Wiercenie i czyszczenie               |  |                                       |                                    | Wypełnienie zaprawą      |                             |
|---------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                           |  | Średnica nominalna wiertła $d_o$ [mm] | Średnica ostrza wiertła $d_{cut}$ [mm] | Średnica szczotki stalowej $d_b$ [mm] | Średnica dyszy do czyszczenia [mm] | Średnica przedłużki [mm] | Adapter do iniekcji [Kolor] |
| 8 <sup>1)</sup>           | ---  | 10                                    | ≤ 10,50                                | 11,0                                  | ---                                | 9                        | ---                         |
|                           |  | 12                                    | ≤ 12,50                                | 12,5                                  | 11                                 |                          | Naturalny                   |
| 10 <sup>1)</sup>          | ---  | 14                                    | ≤ 14,50                                | 15                                    |                                    | 15                       | 9                           |
| 12 <sup>1)</sup>          | FRA M12 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M12 <sup>1)</sup>   | 16                                    | ≤ 16,50                                | 17                                    | Czerwony                           |                          |                             |
| 14                        | ---  | 18                                    | ≤ 18,50                                | 19                                    | 19                                 | 9 oder 15                | Żółty                       |
| 16                        | FRA M16<br>FRA HCR M16                               | 20                                    | ≤ 20,55                                | 21,5                                  |                                    |                          | Zielony                     |
| 20                        | FRA M20<br>FRA HCR M20                               | 25                                    | ≤ 25,55                                | 26,5                                  |                                    |                          | Czarny                      |
| 25 <sup>1)</sup>          | FRA M24 <sup>1)</sup><br>FRA HCR M24 <sup>1)</sup>   | 30                                    | ≤ 30,55                                | 32                                    | 28                                 | 9 oder 15                | Szary                       |
|                           |  | 35                                    | ≤ 35,70                                | 37                                    |                                    |                          | Brązowy                     |
| 28                        | ---  | 35                                    | ≤ 35,70                                | 37                                    |                                    |                          | Brązowy                     |

- 1) Obie średnice wiertła są możliwe

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Czasy wiązania i utwardzania  
Narzędzia do wykonywania i czyszczenia otworów oraz ich napełniania zaprawą

Załącznik B 6



## Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Przed rozpoczęciem pracy przeczytać kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej dla prawidłowego i bezpiecznego użycia!</p> <p>Przy pracy z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed nosić odpowiednią odzież ochronną, okulary ochronne oraz rękawice ochronne.</p> <p>Ważne: Przestrzegać instrukcji użycia załączonej do każdego opakowania.</p> |
|--|--|

## Instrukcja montażu - część 1 ; montaż z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed

### Wykonanie otworu

Uwaga: Przed rozpoczęciem wiercenia usunąć skarbonizowany beton; oczyścić powierzchnie stykowe (patrz załącznik B2). W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą.

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1a | <p>Wiercenie techniką <b>udarową</b> lub <b>pneumatyczną</b></p> | <p>Wykonać otwór aż do wymaganej głębokości osadzenia techniką wiercenia udarowego lub pneumatycznego. Rozmiary wiertel patrz tabela B6.2</p>   |
| 1b | <p>Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu</p>       | <p>Wykonać otwór aż do wymaganej głębokości osadzenia techniką wiercenia udarowego (wiertło z systemem usuwania pyłu). Warunki odsysania pyłu patrz czyszczenie otworu załącznik B 8 Rozmiary wiertel patrz tabela B6.2</p>   |
| 2  |  | <p>Zmierzyć i sprawdzić otulinę betonu <math>c</math> (<math>c_{drill} = c + \varnothing / 2</math>)<br/>Wiercić równoległe do krawędzi i istniejącego zbrojenia.<br/>Jeśli to możliwe, użyć uchwytu pomocniczego do wiercenia.</p> <p>Dla głębokości wierconego otworu <math>l_v &gt; 20</math> cm używać uchwytu pomocniczego do wiercenia.<br/>Trzy możliwości:<br/>A) uchwyt pomocniczy do wiercenia<br/>B) łąta lub poziomic<br/>C) kontrola wzrokowa</p> <p>Minimalna otulina betonu <math>c_{min}</math> patrz tabela B5.1</p> |


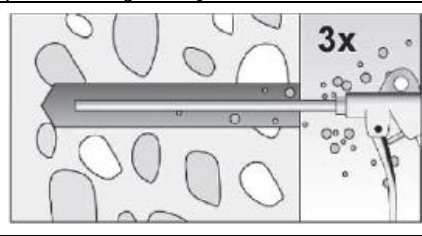
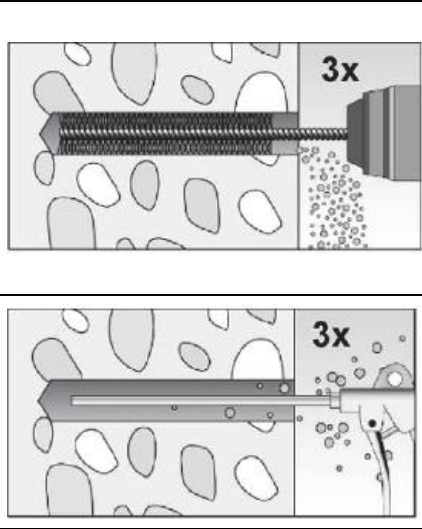

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa; instrukcja montażu - część 1, wykonanie otworu

Załącznik B 7

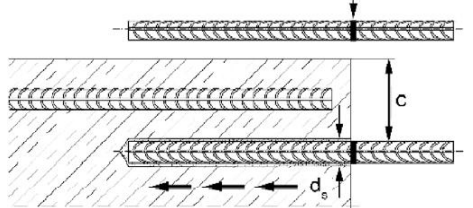
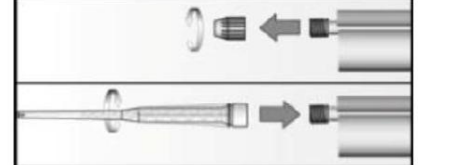


## Instrukcja montażu - część 2 ; montaż z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed

### Czyszczenie otworu

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 3a   | <p>Wiercenie techniką <b>udarową</b> lub <b>pneumatyczną</b></p>                   |   | <p>Wydmuchiwanie<br/>Wydmuchać wywiercony otwór od samego dna trzykrotnie odpowiednią dyszą ze sprężonym powietrzem (niezaolejone sprężone powietrze pod ciśnieniem <math>\geq 6</math> bar) aż wypływające z niego powietrze będzie pozbawione pyłu.<br/>Należy bezwzględnie używać indywidualnych środków ochrony (patrz wskazówka załącznik B 7).</p>                         |
|  |   | <p>Czyszczenie szczotką (przy użyciu wiertarki)<br/>Wyczyścić otwór trzykrotnie szczotką o odpowiedniej wielkości (średnica szczotki &gt; średnicy otworu). Włączyć wiertarkę dopiero po wprowadzeniu szczotki stalowej w otwór.<br/>Przy wprowadzaniu do otworu szczotka musi stwarzać odczuwalny opór. Jeśli szczotka wchodzi w otwór zbyt luźno, należy użyć nowej/większej szczotki; ew. sprawdzić za pomocą szablonu do kontroli szczotek.<br/>Pasujące szczotki patrz tabela B6.2</p> |  |
|  |  | <p>Wydmuchiwanie<br/>Wydmuchać wywiercony otwór od samego dna trzykrotnie odpowiednią dyszą ze sprężonym powietrzem (niezaolejone sprężone powietrze pod ciśnieniem <math>\geq 6</math> bar) aż wypływające z niego powietrze będzie pozbawione pyłu.<br/>Należy bezwzględnie używać indywidualnych środków ochrony (patrz wskazówka załącznik B 7).</p>  |  |
| 3b   | <p>Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu</p>                         |    | <p>Używać odpowiedniego systemu usuwania pyłu np. fischer FVC 35 M lub systemu o porównywalnej wydajności.<br/>Wywiercić otwór wiertłem z systemem usuwania pyłu. System usuwania pyłu musi odciągać pył z wiercenia ciągle w trakcie całego procesu wiercenia i musi być nastawiono na maksymalną wydajność.<br/>Nie jest konieczne dalsze czyszczenie wywierconego otworu.</p> |
| <p>Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V</p> |  | <p>Załącznik B 8</p>  |  |
| <p>Zamierzone zastosowanie<br/>Instrukcja montażu - część 2, czyszczenie otworu</p>  |  |   |  |

## Instrukcja montażu - część 3; montaż z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed

Przygotowanie prętów zbrojeniowych lub kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA oraz kartuszy z zaprawą

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 |    | <p>Używać wyłącznie czystych, niezaolejonych i suchych prętów zbrojeniowych i kotew z prętem zbrojeniowym FRA.</p> <p>Zaznaczyć głębokości osadzenia <math>l_v</math> (np. taśmą klejącą)</p> <p>Wsadzić pręt w otwór i sprawdzić, czy głębokość wierconego otworu i głębokość osadzenia są zgodne.</p> |
| 5 |    | <p>Odkręcić zakrętkę.</p> <p>Nakręcić mieszalnik statyczny (spirala mieszająca w mieszadle statycznym musi być wyraźnie widoczna).</p>  |
| 6 |   | <p>Włożyć kartusz z zaprawą do odpowiedniego pistoletu wyciskowego.</p>   |
| 7 |  | <p>Wycisnąć pasmo zaprawy ok. 10 cm długości aż kolor zaprawy stanie się równomiernie szary. Nie wolno używać zaprawy o nierównomiernie szarym zabarwieniu.</p>   |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu - część 3; przygotowanie prętów zbrojeniowych / kotew z prętem zbrojeniowym FRA oraz kartuszy z zaprawą

Załącznik B 9

## Instrukcja montażu - część 4; montaż z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed

Iniekcja zaprawy; głębokość wywierconego otworu ≤ 250 mm

|    |  |  |
|----|--|--|
| 8a |  | <p>Wypełnić otwór zaprawą od samego jego dna. Przy każdym naciśnięciu dźwigni pistoletu powoli wyciągać mieszalnik statyczny. Unikać powstawania pęcherzy powietrznych. 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 dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>   |

Iniekcja zaprawy; głębokość wywierconego otworu > 250 mm

|    |                                  |   |
|----|----------------------------------|---|
|    |                                  | <p>Nasadzić na mieszalnik statyczny odpowiednią przedłużkę i pasujący adapter do iniekcji (patrz tabela B6.2)</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> lub <math>l_{e,ges}</math> (taśmą klejącą lub markerem)</p> <p>a) Wzór przybliżony:</p> $l_m = \frac{1}{3} * l_v \text{ bzw. } l_m = \frac{1}{3} * l_{e,ges} \text{ [mm]}$ <p>b) Dokładny wzór dla optymalnej ilości zaprawy:</p> $l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \left( (1,2 * \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2) \right) \text{ [mm]}$   |
| 8b | <p>Oznaczenie ilości zaprawy</p> | <p>Wsadzić adapter iniekcyjny aż do dna wywierconego otworu i dokonać iniekcji zaprawy. W trakcie procesu wypełnienia umożliwi adapterowi iniekcijnemu, aby był on wypychany automatycznie z otworu przez ciśnienie wciskanej zaprawy. Nie wyciągać aktywnie!</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>Wypełniać otwór do momentu pokazania się oznaczenia ilości zaprawy <math>l_m</math>. Maksymalne głębokości osadzenia patrz tabela B5.2</p> |
|    |                                  | <p>Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>  |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu - część 4, iniekcja zaprawy

Załącznik B 10

## Instrukcja montażu - część 5; montaż z zaprawą FIS V / FIS VS Low Speed

Osadzanie pręta zbrojeniowego lub kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA

|    |  |  |
|----|--|--|
| 9  |  | <p>Wprowadzić pręt zbrojeniowy / kotwę z prętem zbrojeniowym fischer FRA w wypełniony wywiercony otwór aż po znacznik głębokości osadzenia.<br/>Zalecenie: Ułatwienie procesu osadzania poprzez obracanie pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer w obie strony</p>  |
| 10 |  | <p>W przypadku montażu nad głową zabezpieczyć pręt zbrojeniowy / kotwę z prętem zbrojeniowym fischer FRA przed wypadnięciem klinami do momentu rozpoczęcia utwardzania zaprawy.</p>  |
| 11 |  | <p>Po osadzeniu pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer, szczelina pierścieniowa musi zostać wypełniona całkowicie zaprawą.<br/>Kontrola osadzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pożądana głębokość osadzenia <math>l_v</math> jest osiągnięta, gdy przy ujściu otworu (powierzchnia betonu) widoczny będzie znacznik głębokości osadzenia</li> <li>• Widoczne wychodzenie zaprawy przy ujściu otworu</li> </ul>  |
| 12 |  | <p>Przestrzegać czasu wiązania "<math>t_{work}</math>" (patrz tabela B6.1), który może być różny w zależności od temperatury podłoża. W trakcie czasu obróbki "<math>t_{work}</math>" możliwa jest niewielka korekta położenia pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA.<br/>Obciążenie wklejonego pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA może nastąpić dopiero po upływie czasu utwardzania "<math>t_{cure}</math>" (patrz tabela B6.1)</p> |
| 13 |  | <p>Montaż elementu mocowanego,<br/>max <math>T_{inst}</math> patrz tabela A 6.1</p>  |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu - część 5, osadzanie pręta zbrojeniowego lub kotwy z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik B 11

### 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 muszą zostać pomnożone przez odpowiedni współczynnik zwiększający  $\alpha_{lb}$  wg tabeli C1.1.

Tabela C1.1 : Współczynnik zwiększający  $\alpha_{lb}$  w zależności od wytrzymałości betonu i techniki wiercenia

| Klasa wytrzymałości betonu | Technika wiercenia   | Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb}$ |
|----------------------------|--|---|
| C12/15 do C50/60           | Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym   | 1,0                                     |
|                            | Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu (fischer „FHD”, Heller „Duster Expert”; Bosch „Speed Clean”; Hilti „TE-CD, TE-YD”) | 1,0                                     |
|                            | Wiercenie pneumatyczne   | 1,0                                     |

Tabela C1.2: Współczynnik zmniejszający  $k_b$  dla wiercenia udarowego / wiercenia wiertłem z systemem usuwania pyłu / wiercenia pneumatycznego

| Wiercenie udarowe / Wiercenie wiertłem z systemem usuwania pyłu / Wiercenie pneumatyczne |                                  |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pręt zbrojeniowy / Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA $\varnothing$ [mm]            | Współczynnik zmniejszający $k_b$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | Klasa wytrzymałości betonu       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | C12/15                           | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 do 28  | 1,00                             |        |        |        |        |        |        |        |        |

Tabela C1.3: Wartości obliczeniowe nośności złącza wklejanego w  $f_{bd,PIR}$  w  $N/mm^2$  dla wiercenia udarowego / wiercenia wiertłem z systemem usuwania pyłu / wiercenia pneumatycznego oraz dla dobrych warunków wklejenia

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$f_{bd}$ : Wartości obliczeniowe nośności złącza wklejanego w  $N/mm^2$  w zależności od klasy wytrzymałości betonu oraz średnicy pręta dla dobrych warunków wklejenia (dla wszystkich innych warunków wklejenia wartości te należy pomnożyć przez  $\eta_1 = 0,7$ ) i zalecanego częściowego współczynnika bezpieczeństwa  $\gamma_c = 1,5$  wg EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 (dla wszystkich innych warunków wklejenia wartości te należy pomnożyć przez 0,7)

$k_b$ : Współczynnik zmniejszający zgodnie z tabelą C1.2

| Wiercenie udarowe / Wiercenie wiertłem z systemem usuwania pyłu / Wiercenie pneumatyczne |   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pręt zbrojeniowy / Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA $\varnothing$ [mm]            | Nośność złącza wklejanego $f_{bd,PIR}$ [ $N/mm^2$ ] |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | Klasa wytrzymałości betonu                          |        |        |        |        |        |        |        |        |
|  | C12/15  | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 do 28  | 1,6   | 2,0    | 2,3    | 2,7    | 3,0    | 3,4    | 3,7    | 4,0    | 4,3    |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Parametry  
Współczynnik zwiększający  $\alpha_{lb}$ , współczynnik zmniejszający  $k_b$ ,  
wartości obliczeniowe nośności złącza wklejanego  $f_{bd,PIR}$

Załącznik C 1

Tabela C2.1: Wartość znamionowa charakterystycznej granicy plastyczności dla prętów zbrojeniowych kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

| Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR  |                               | M12  | M16 | M20 | M24 |
|--|-------------------------------|------|-----|-----|-----|
| <b>Wartość znamionowa charakterystycznej granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego</b> |                               |      |     |     |     |
| Srednica pręta zbrojeniowego   | $\varnothing$ [mm]            | 12   | 16  | 20  | 25  |
| Wartość znamionowa charakt. granicy plastyczności pręta zbroj.                             | $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 500  | 500 | 500 | 500 |
| Częściowy współcz. bezp.   | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]      | 1,15 |     |     |     |

1) W przypadku braku innych regulacji krajowych

Tabela C2.2: Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali pod obciążeniem wyrwywającym kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

| Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR                                  |                          | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <b>Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali pod obciążeniem wyrwywającym</b> |                          |     |     |     |     |
| Nośność charakterystyczna  | $N_{Rk,s}$ [kN]          | 62  | 111 | 173 | 263 |
| <b>Częściowy współczynnik bezpieczeństwa</b>                                       |                          |     |     |     |     |
| Częściowy współcz. bezp.   | $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-] | 1,4 |     |     |     |

2) W przypadku braku innych regulacji krajowych

Tabela C2.3: Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA w warunkach pożaru R30 do R120

| Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR                 |      |               |      | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|------|---------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali w warunkach pożaru | R30  | $N_{Rk,s,fi}$ | [kN] | 1,7 | 3,1 | 4,9 | 7,1 |
|   | R60  |               |      | 1,3 | 2,4 | 3,7 | 5,3 |
|   | R90  |               |      | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 4,6 |
|   | R120 |               |      | 0,8 | 1,6 | 2,5 | 3,5 |

Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Parametry

Wartość znamionowa charakt. granicy plastyczności prętów zbrojeniowych kotwy z prętem zbrojeniowym, nośność charakt. na zniszczenie stali kotew z prętem zbrojeniowym w warunkach pożaru

Załącznik C 2

Wartość obliczeniowa nośności złącza wklejanego  $f_{bd,fi}$  w podwyższonej temperaturze dla klas wytrzymałości betonu C12/15 do C50/60 (wszystkie techniki wiercenia)

Wartość obliczeniowa nośności złącza wklejanego  $f_{bd,fi}$  w podwyższonej temperaturze obliczana jest z następującego równania:

$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

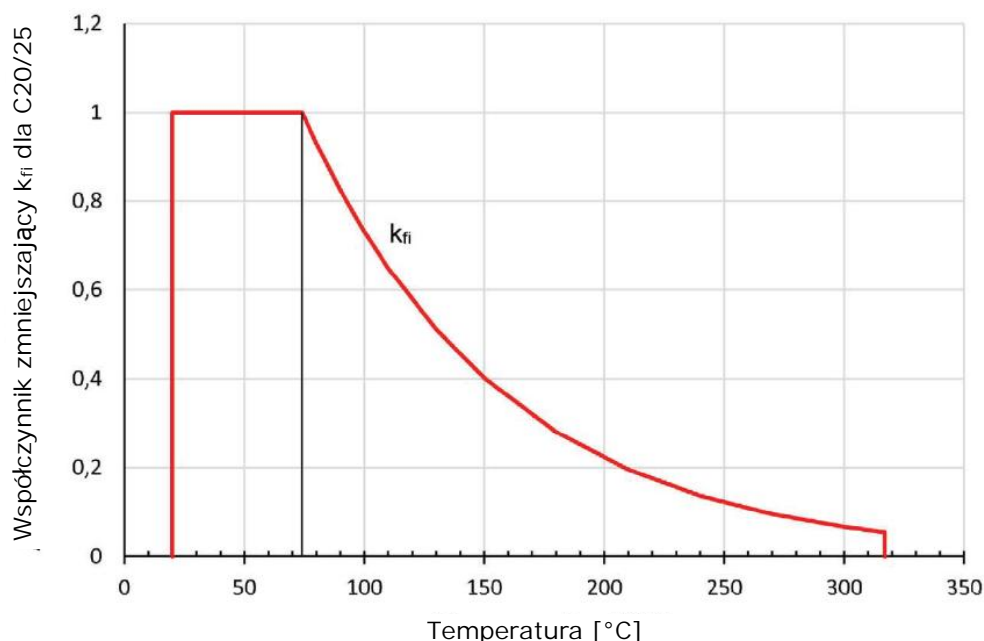
Jeśli:  $\theta > 74 \text{ }^\circ\text{C}$   $k_{fi}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Jeśli:  $\theta > \theta_{max} (317 \text{ }^\circ\text{C})$   $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$  = Wartość obliczeniowa nośności złącza wklejanego w podwyższonej temperaturze w N/mm<sup>2</sup>
- $\theta$  = Temperatura w °C w warstwie zaprawy złącza wklejanego
- $k_{fi}(\theta)$  = Współczynnik zmniejszający w podwyższonej temperaturze
- $f_{bd,PIR}$  = Wartość obliczeniowa nośności złącza wklejanego w N/mm<sup>2</sup> w stanie zimnym zgodnie z tabelą C1.3 z uwzględnieniem klasy wytrzymałości betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, techniki wiercenia oraz warunków wklejania zgodnie z EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_c$  = 1,5 zalecany częściowy współczynnik bezpieczeństwa wg EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_{m,fi}$  = 1,0 zalecany częściowy współczynnik bezpieczeństwa

Dla potwierdzenia w podwyższonej temperaturze należy wyznaczyć głębokość zakotwienia według EN 1992-1-1:2004+AC:2010 równanie 8.3, przy wykorzystaniu maksymalnej, zależnej od temperatury wartości obliczeniowej nośności złącza wklejanego  $f_{bd,fi}$

Rys. C3.1: Przykładowy wykres dla współczynnika zmniejszającego  $k_{fi}(\theta)$  dla klasy wytrzymałości betonu C20/25 przy dobrych warunkach wklejania



Złącze wykonane z wklejonych do betonu dodatkowych prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V

Parametry  
Wartość obliczeniowa nośności złącza wklejanego  $f_{bd,fi}$  w podwyższonej temperaturze

Załącznik C 3