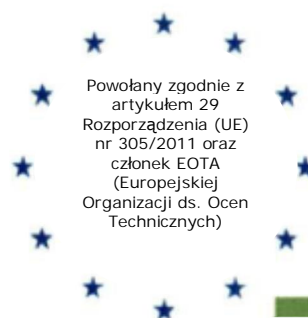


Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów i systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Instytucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska  
Ocena Techniczna

ETA-20/0728  
z dnia 16 grudnia 2022

Niniejsza wersja jest tłumaczeniem z języka niemieckiego – oryginalna wersja w języku niemieckim

### Cześć 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 Plus
Rodzina produktów, do której należy wyrób 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 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
Wersja ta zastępuje	ETA-20/0728 z dnia 13 listopada 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, zwłaszcza 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 zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus, zgodnie z zasadami dotyczącymi konstruowania betonu zbrojonego.

Do wklejenia dodatkowych prętów używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy  $\Phi$  od 8 do 28 mm lub kotew z prętem zbrojeniowym FRA lub FRA HCR w rozmiarach M12 do M24 zgodnie z załącznikiem A, oraz zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus lub FIS VS Plus Low Speed. Element stalowy umiejscowiony zostaje w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i 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, lecz 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 obciążeniem statycznym i quasi statycznym	Patrz załącznik C 1 i C 2
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 na działanie ognia	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 badania trwałości parametrów, stanowią część składową planu kontroli złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 16 grudnia 2022 roku przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

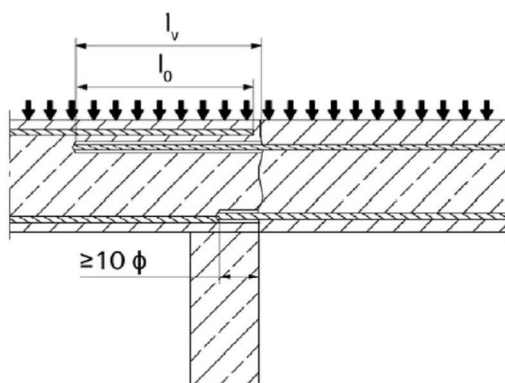
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Kierowniczka referatu

Uwierzytelniał/-a  
Baderschneider

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

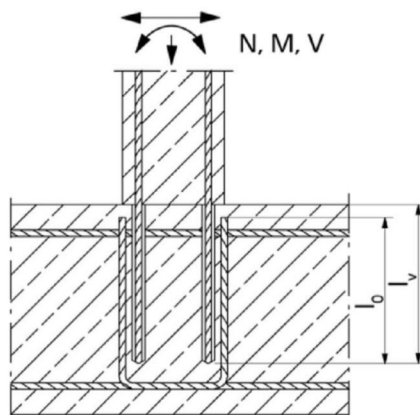
Rys. A1.1:

Zakład dla złączy wykonanych z wklejonego pręta zbrojeniowego w przypadku łączenia belek i płyt



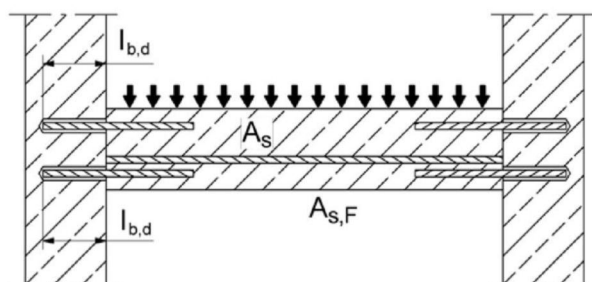
Rys. A1.2:

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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus

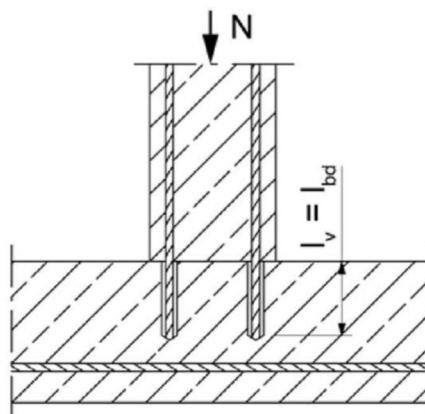
Opis produktu  
Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 1

Załącznik A 1

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

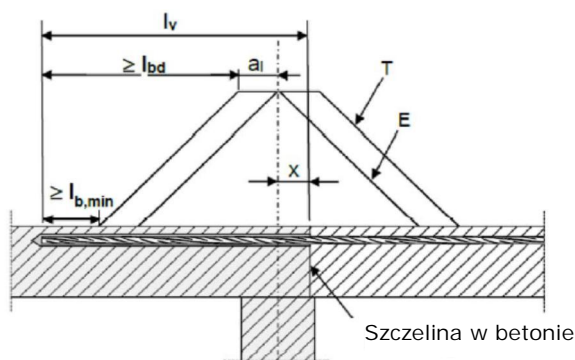
Rys. A2.1:

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 tylko dodatkowo wklejony pręt zbrojeniowy)

Objaśnienia do rysunków

T Obwiednia obciążenia wyrywającego

E Obwiednia  $M_{ed} / z + N_{ed}$  (patrz EN 1992-1-1:2011)

x Odległość między teoretycznym punktem podparcia i szczeliną w betonie

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

Na rysunkach nie przedstawiono zbrojenia poprzecznego. Zbrojenie poprzeczne wymagane wg normy EN 1992-1-1:2011 musi istnieć.

Przenoszenie obciążenia ścinającego między starym i nowym betonem należy zwymiarować wg normy EN 1992-1-1:2011. Przygotowanie szczelin zgodnie z załącznikiem B 3 w tym dokumencie.

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

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

Opis produktu

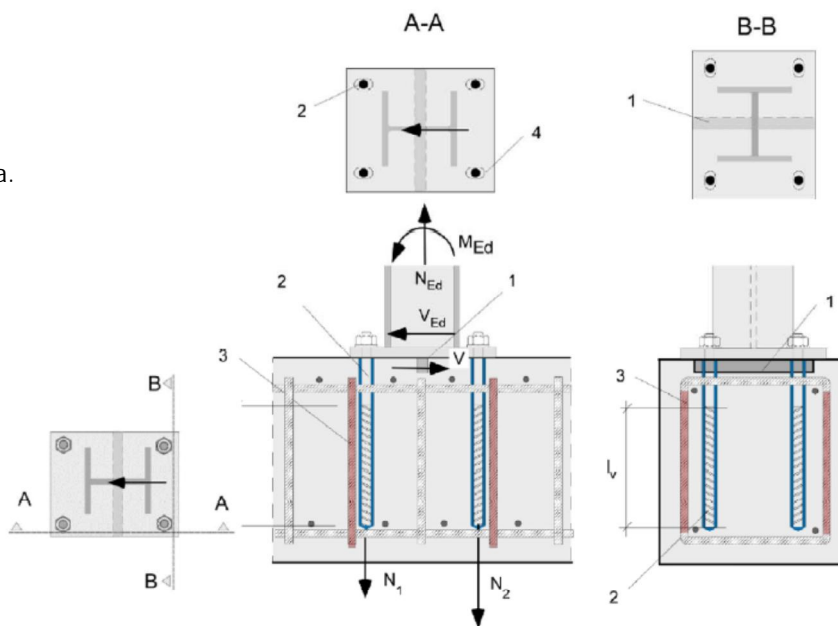
Stan po zamontowaniu i przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 2

Załącznik A 2

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

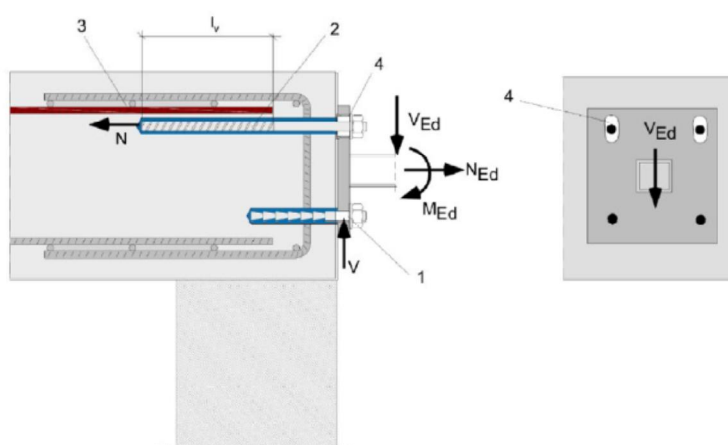
Rys. A3.1:  
Zakład dla podpory poddanej  
naprężeniu zginającemu do podłoża.

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



Wymagane zbrojenie poprzeczne wg normy 1992-1-1:2011 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).

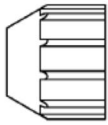
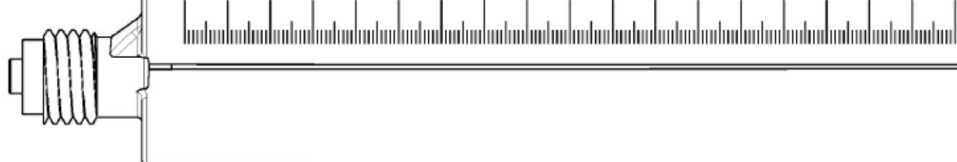
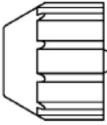

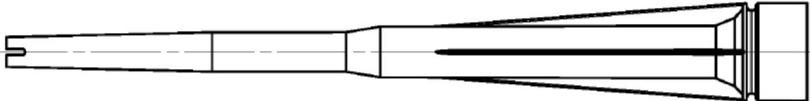
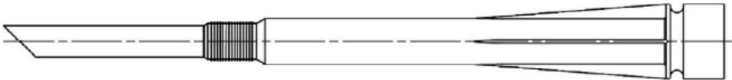
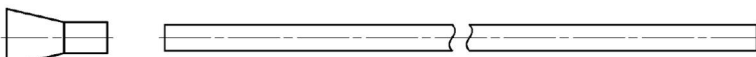



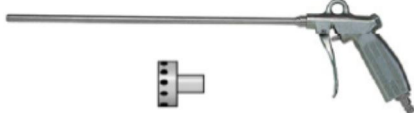
Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

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

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

Załącznik A 3



<b>Zestawienie komponentów systemu</b>	
Kartusz z zaprawą iniekcyjną (kartusz typu Shuttle) FIS V Plus z zakrętką; pojemności: 360 ml, 825 ml	
	 <p>Nadruk: fischer FIS V Plus lub FIS VS Plus Low Speed, wskazówki dotyczące montażu, okres przydatności, wskazówki dotyczące zagrożeń, czas utwardzania i wiązania (zależny od temperatury), skala skoku tłoka opcjonalnie, wielkość, pojemność</p>
Kartusz z zaprawą iniekcyjną (kartusz współosiowy) FIS V Plus z zakrętką; pojemności: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml	
	 <p>Nadruk: fischer FIS V Plus lub FIS VS Plus Low Speed, wskazówki dotyczące montażu, okres przydatności, wskazówki dotyczące zagrożeń, czas utwardzania i wiązania (zależny od temperatury), skala skoku tłoka opcjonalnie, wielkość, pojemność</p>
Mieszalnik statyczny FIS MR Plus dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną do 410 ml	
	
Mieszalnik statyczny FIS JMR dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną 825 ml	
	
Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 dla mieszalnika statycznego FIS MR Plus; Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 lub Ø 15 dla mieszalnika statycznego FIS JMR	
	
Pręty zbrojeniowe rozmiary: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28 Oznaczenie głębokości osadzenia	
	
Kotwa z prętem zbrojowym fischer FRA / FRA HCR; rozmiary: M12, M16, M20, M24	
	
Przyrząd do wydmuchiwania ABP	Pistolet do wydmuchiwania ABP z dyszą pneumatyczną fischer
	
Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej	
Złącze wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus	Załącznik A 4
Opis produktu Zestawienie komponentów systemu; zaprawa iniekcyjna, mieszalnik statyczny, adapter do iniekcji, pręt zbrojeniowy, kotwa z prętem zbrojowym fischer, przyrządy do czyszczenia	



## Właściwości pręta zbrojeniowego

Rys. A5.1



- Minimalna względna powierzchnia uźebrowania  $f_{R,min}$  zgodnie z EN 1992-1 -1:2011
- 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	$d_o$	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35
Głębokość wywierconego otworu	$h_o$		$h_o = l_v$											
Efektywna głębokość zakotwienia	$l_v$		Zgodnie z obliczeniem statycznym											
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$		$l_v + 30$ ( $\geq 100$ )						$l_v + 2d_o$					

<sup>1)</sup> Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

Tabela A5.2: Materiały na pręty zbrojeniowe

Nazwa	Stal zbrojeniowa
Stal zbrojeniowa EN 1992-1 -1:2011, załącznik C	Pręty i stal zbrojeniowa z kręgu w klasie B lub C gdzie $f_{yk}$ i k zgodnie z NDP lub NCL według EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

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

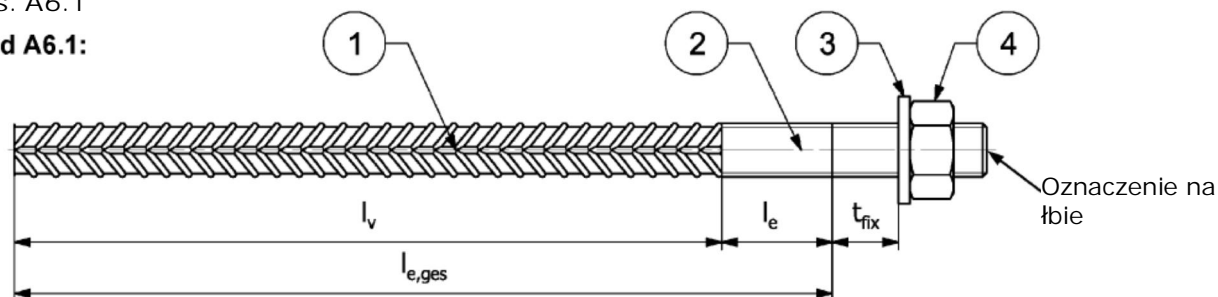
Załącznik A 5


Opis produktu  
Właściwości i materiały prętów zbrojeniowych

### Właściwości kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Rys. A6.1

Bild A6.1:



Oznaczenie na łbie  FRA (dla stali nierdzewnej)

 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 <sup>2)</sup>
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>f</sub> [mm]	14	18	22	26
	Montaż przelotowy d <sub>f</sub> [mm]	16   18	22	26	32   ---
Minimalna grubość podłoża	h <sub>min</sub> [mm]	h <sub>0</sub> + 30	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 Klasa odporności na korozję CRC III wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015	FRA HCR Klasa odporności na korozję CRC V wg EN 1993-1-4:2006+A1:2015
1	Stal zbrojeniowa	Pręty i stal zbrojeniowa z kręgu w klasie B lub C gdzie 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 z gwintem częściowym lub pełnym	Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, według EN 10088-1:2014	Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, wg 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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus

Załącznik A 6

Opis produktu  
Właściwości i materiały kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Specyfikacja zamierzonego zastosowania - część 1

Tabela B1.1: Zestawienie kategorii użyteczności i kategorii wytrzymałości

Obciążenie zakotwienia		FIS V Plus z...			
		prętem zbrojeniowym 	kotwą z prętem zbrojeniowym fischer FRA 		
Wiercenie udarowe lub wiercenie pneumatyczne zwykłym wiertłem 		Wszystkie rozmiary			
Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu (fischer "FHD", Heller "Duster Expert", Bosch "Speed Clean", Hilti "TE-CD, TE-YD") 		Średnica nominalna wiertła (d <sub>0</sub> ) 12 mm do 35 mm			
Kategoria użyteczności I1	Beton suchy lub mokry	Wszystkie rozmiary			
Obciążenie statyczne i quasi statyczne w	betonie niezarysowanym betonie zarysowanym	Wszystkie rozmiary	Tabele: C1.1 C1.2 C1.3	Wszystkie rozmiary	Tabele: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2
Kategoria wytrzymałości sejsmicznej		_1)		_1)	
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	40 °C do +80 °C		(max temp. krótkotrwała +80 °C; max. temp. długotrwała +50 °C)	
Warunki pożaru		Wszystkie rozmiary	Załącznik C3	Wszystkie rozmiary	Tabela C2.3
1) Parametr nie ustalony					
Złącze wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus					Załącznik B 1
Zamierzone zastosowanie Specyfikacje - część 1					

## Specyfikacja zamierzonego zastosowania - część 2

### Obciążenie zakotwienia:

- Obciążenia statyczne i quasi statyczne: średnica prętów zbrojeniowych 8 mm do 28 mm; FRA M12 do M24
- W warunkach pożaru: średnica prętów zbrojeniowych 8 mm do 28 mm; FRA M12 do M24

### Podłoże kotwienia:

- Zwykły beton zbrojony lub niezbrojony, zagęszczony, bez włókien według EN206:2013+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 1992-1-1:2011. 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 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 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 FRA 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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus

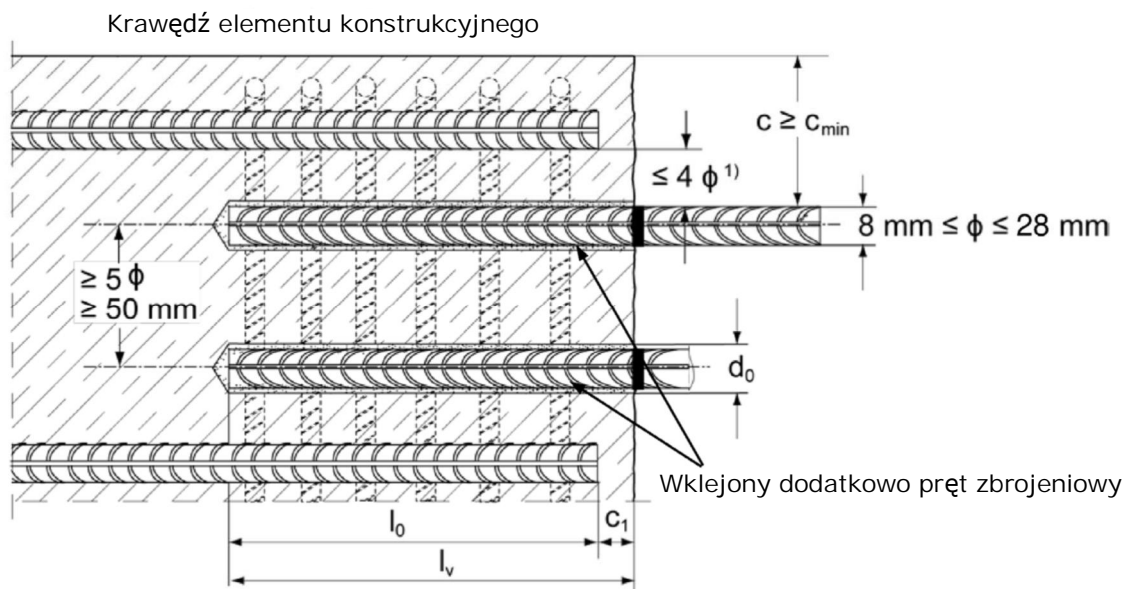
Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje - część 2

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 1992-1-1:2011.
- Fugi betonujące należy zszorstkować przynajmniej na tyle, aby uwidoczniły się wypełniacze.



<sup>1)</sup> 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 wklejonego pręta zbrojeniowego  
 $c_1$  otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego  
 $c_{min}$  min. otulina betonu zgodnie z tabelą B5.1 i normą EN 1992-1-1:2011, punkt 4.4.1.2  
 $\varnothing$  średnica nominalna pręta zbrojeniowego  
 $l_0$  długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2011  
 $l_v$  efektywna 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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS V Plus

Zamierzone zastosowanie  
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

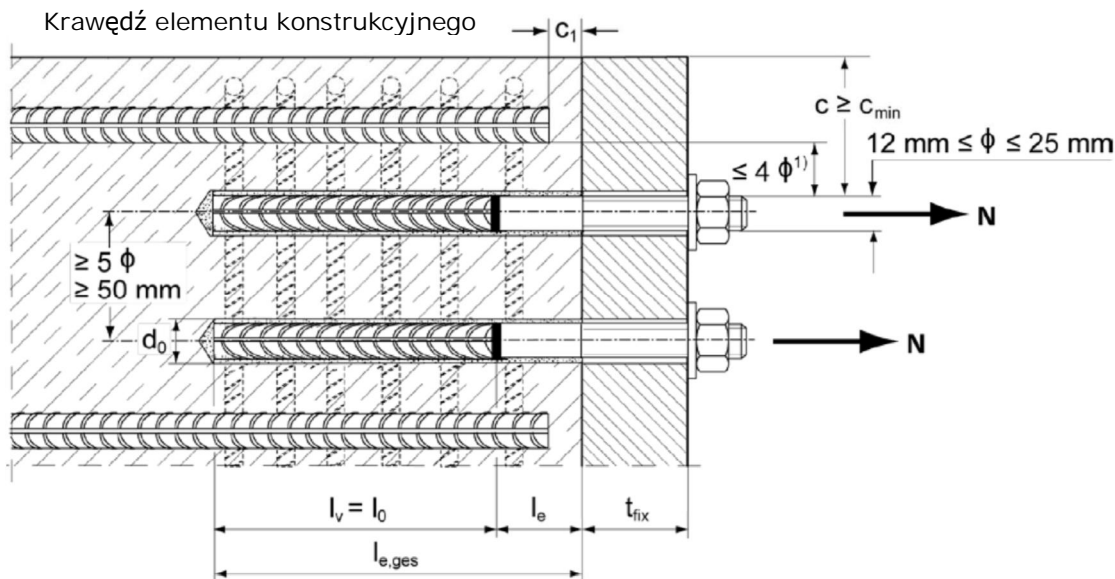
Załącznik B 3

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

Rys. B4.1:

- Kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA mogą być stosowane wyłącznie do przenoszenia sił wrywających w kierunku osi pręta.
- Obciążenie wrywające musi zostać przeniesione na istniejące w betonie zbrojenie poprzez zakład pręta wklejanego z tym zbrojeniem.
- Znoszenie obciążeń ścinających należy zapewnić poprzez odpowiednie dodatkowe środki, np. łączniki lub kotwy z Europejską Oceną Techniczną (ETA).
- W płycie kotwiącej, wiercone są dla kotew otwory wydłużone z kierunkiem osiowym do obciążenia ścinającego.

Krawędź elementu konstrukcyjnego



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

c	otulina betonu wklejonej kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA
c <sub>1</sub>	otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego
c <sub>min</sub>	min. otulina betonu zgodnie z tabelą B5.1 i normą EN 1992-1-1:2011, punkt 4.4.1.2
∅	średnica nominalna pręta zbrojeniowego
l <sub>0</sub>	długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2011, punkt 8.7.3
l <sub>e,ges</sub>	głębokość osadzenia, $\geq l_0 + l_e$
d <sub>0</sub>	średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B 6
l <sub>e</sub>	długość wklejonego zakresu gwintu
t <sub>fix</sub>	grubość elementu mocowanego
l <sub>v</sub>	efektywna głębokość osadzenia

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

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

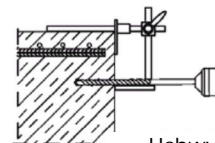
Zamierzone zastosowanie  
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik B 4



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

Metoda wiercenia	Średnica nominalna pręta zbrojeniowego $\varnothing$ [mm]	Minimalna otulina betonu $c_{min}$	
		Bez uchwytu pomocniczego [mm]	Z uchwytem pomocniczym [mm]
Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu	< 25	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \varnothing$	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$
	$\geq 25$	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \varnothing$	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$
Wiercenie pneumatyczne	< 25	50 mm + 0,08 $l_v$	50 mm + 0,02 $l_v$
	$\geq 25$	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \varnothing$	60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \varnothing$



Uchwyt pomocniczy do wiercenia

<sup>1)</sup> Patrz załącznik B3, rys. B3.1 oraz załącznik B4, rys. B4.1

Uwaga: Należy zachować minimalną otulinę betonu według EN 1992-1-1:2011.

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

Pręt zbrojeniowy	Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA	Ręczny pistolet wyciskowy	Akumulatorowy i pneumatyczny pistolet wyciskowy (mały)	Akumulatorowy i pneumatyczny pistolet wyciskowy (duży)
		Pojemność kartusza		
$\varnothing$ [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	---		1200	
12	FRA M12 FRA HCR M12		1500	
14	---		1300	
16	FRA M16 FRA HCR M16	700	1000	2000
20	FRA M20 FRA HCR M20		700	
25	FRA M24 FRA HCR M24			
28	---			

Tabela B5.3: Warunki dla użycia mieszalnika statycznego bez przedłużki

Średnica nominalna wiertła	$d_0$	[mm]	10	12	14	16	18	20	25	30	35
			Głębokość wywierconego otworu $h_0$ przy użyciu	FIS MR Plus	$\leq 90$	$\leq 120$	$\leq 140$	$\leq 150$	$\leq 160$	$\leq 210$	
FIS JMR	-	-		$\leq 90$	$\leq 160$	$\leq 180$	$\leq 190$	$\leq 220$	$\leq 250$		

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

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> $t_{work}$		Minimalny czas utwardzania <sup>2)</sup> $t_{cure}$	
	FIS V Plus	FIS VS Plus Low Speed	FIS V Plus	FIS VS Plus Low Speed
> 0 do 5 <sup>3)</sup>	13 min	---	3 h	6 h
> 5 do 10 <sup>3)</sup>	9 min	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 <sup>4)</sup>	2 min	4 min	35 min	60 min

- 1) Okres od rozpoczęcia wypełniania zaprawą do osadzenia i spozycjonowania pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA  
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 Ø [mm]	Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA Gwint	Wiercenie i czyszczenie				Wypełnienie zaprawą	
		Średnica nominalna wiertła $d_0$ [mm]	Średnica ostrza wiertła $d_{cut}$ [mm]	Średnica szczotki stalowej $d_b$ [mm]	Średnica dyszy do czyszczenia fischer [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>	---	12	≤ 12,50	12,5	15	9	niebieski
		14	≤ 14,50	15			czerwony
12 <sup>1)</sup>	FRA M12 <sup>1)</sup> FRA HCR M12 <sup>1)</sup>	14	≤ 14,50	15	19	9 lub 15	żółty
		16	≤ 16,50	17			zielony
14	---	18	≤ 18,50	19	28	9 lub 15	czarny
16	FRA M16 <sup>1)</sup> FRA HCR M16 <sup>1)</sup>	20	≤ 20,55	21,5			szary
20	FRA M20 FRA HCR M20	25	≤ 25,55	26,5	28	9 lub 15	brązowy
25 <sup>1)</sup>	FRA M24 <sup>1)</sup> FRA HCR M24 <sup>1)</sup>	30	≤ 30,55	32			brązowy
28	---	35	≤ 35,70	37			brązowy

- 1) Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

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

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! Przy pracy z zaprawą FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed nosić odpowiednią odzież ochronną, okulary ochronne oraz rękawice ochronne. Ważne: Przestrzegać instrukcji użycia załączonej do każdego opakowania.</p>
--	--

Instrukcja montażu - część 1; montaż z użyciem FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

Wiercenie otworu

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

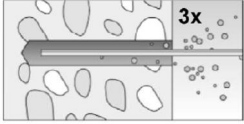

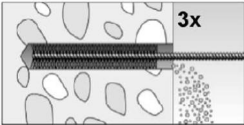
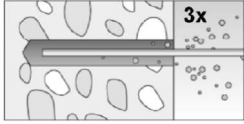
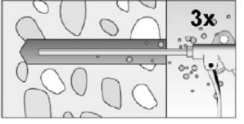

1a		<p>Wiercenie techniką udarową lub pneumatyczną</p> <p>Wykonać otwór aż do wymaganej głębokości osadzenia techniką wiercenia udarowego wiertłem z widzią lub pneumatycznego. Rozmiary wiertła patrz tabela B6.2</p>
1b		<p>Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu</p> <p>Wykonać otwór aż do wymaganej głębokości osadzenia techniką udarową wiertłem udarowym (wiertło z systemem usuwania pyłu). Warunki odsysania patrz Czyszczenie wywierconego otworu załącznik B 8 Rozmiary wiertła patrz tabela B6.2</p>
2		<p>Zamierzyć i skontrolować otulinę betonu <math>c</math> (<math>C_{drill} = c + \varnothing / 2</math>) Wiercić równoległe do krawędzi i istniejącego zbrojenia. O ile możliwe użyć uchwytu pomocniczego do wiercenia.</p> <p>Dla głębokości wierconego otworu <math>l_v &gt; 20</math> cm używać uchwytu pomocniczego do wiercenia. Trzy możliwości:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A) uchwyt pomocniczy do wiercenia</li> <li>B) łąta lub poziomica</li> <li>C) kontrola wzrokowa</li> </ul> <p>Minimalna otulina betonu <math>c_{min}</math> patrz tabela B5.1</p>

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

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

Załącznik B 7

Instrukcja montażu - część 2; montaż z użyciem FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed  
Czyszczenie wywierconego otworu

	<p>Wiercenie techniką udarową lub pneumatyczną</p>  <p>Wyczyścić otwór: Przy <math>d_0 &lt; 18</math> mm i głębokościach wiercenia <math>l_v</math> lub <math>l_{e,ges} \leq 12 \cdot \emptyset</math> wydmuchać trzy razy ręcznie wywiercony otwór.</p>	 <p>Przy <math>d_0 &gt; 18</math> mm i głębokościach wiercenia <math>l_v</math> lub <math>l_{e,ges} &gt; 12 \cdot \emptyset</math> wydmuchać trzy razy wywiercony otwór niezaolejonym sprężonym powietrzem (<math>p \geq 6</math> bar). Używać odpowiedniej dyszy sprężonego powietrza (patrz tabela B6.2).</p>
3a	 <p>Wyczyścić wywiercony otwór trzykrotnie szczotką. Dla średnicy wywierconego otworu <math>d_0 \geq 30</math> mm używać wiertarki. Maksymalna liczba obrotów w trakcie czyszczenia nie może przekraczać 550 obrotów na minutę. W przypadku głębokich otworów używać przedłużki. Używać odpowiednich szczotek (patrz tabela B6.2).</p>	
	 <p>Wyczyścić otwór: Przy <math>d_0 &lt; 18</math> mm i głębokościach wiercenia <math>l_v</math> lub <math>l_{e,ges} \leq 12 \cdot \emptyset</math> Wydmuchać trzy razy ręcznie wywiercony otwór.</p>	 <p>Przy <math>d_0 &gt; 18</math> mm i głębokościach wiercenia <math>l_v</math> lub <math>l_{e,ges} &gt; 12 \cdot \emptyset</math> Wydmuchać trzy razy wywiercony otwór niezaolejonym sprężonym powietrzem (<math>p \geq 6</math> bar). Używać odpowiednich dysz sprężonego powietrza fischer (patrz tabela B6.2)</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.</p> <p>Wywiercić otwór przy użyciu wiertła 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. Nie jest konieczne dalsze czyszczenie wywierconego otworu.</p>	
Złącze wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus		
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu - część 2, czyszczenie wywierconego otworu		Załącznik B 8

Instrukcja montażu - część 3; montaż z użyciem FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

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

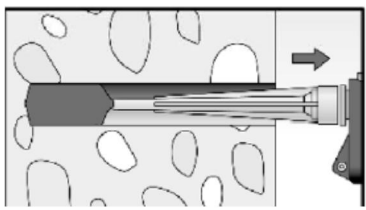
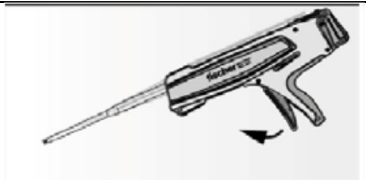
4		<p>Używać wyłącznie czystych, niezaolejonych i suchych prętów zbrojeniowych oraz kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA. Zaznaczyć głębokości osadzenia <math>l_v</math> (np. taśmą klejącą) Wsadzić pręt w otwór i sprawdzić, czy głębokość wierconego otworu i głębokość osadzenia <math>l_v</math> lub <math>l_{e,ges}</math> są zgodne.</p>
5		<p>Odkręcić zakrętkę. 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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus

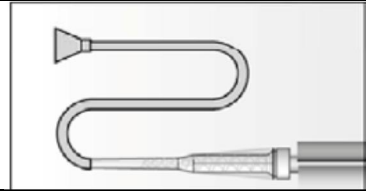
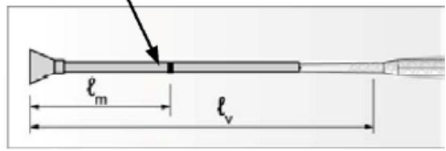
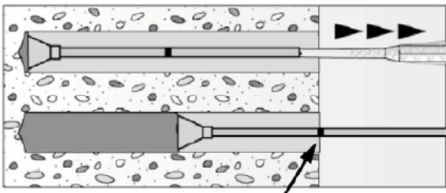
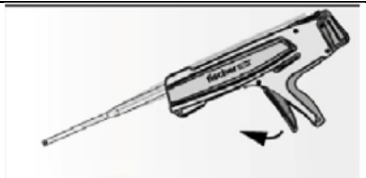
Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu - część 3; przygotowanie prętów zbrojeniowych / kotew z prętem zbrojeniowym fischer oraz kartuszy z zaprawą

Załącznik B 9

Instrukcja montażu - część 4; montaż z użyciem FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed  
Iniekcja zaprawy; głębokość wywierconego otworu  $\leq 250$  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. Warunki dla iniekcji zaprawy bez przedłużki należy zaczerpnąć z tabeli B5.3.</p>
		<p>Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>

Iniekcja zaprawy; głębokość wywierconego otworu

		<p>Nasadzić na mieszalnik statyczny FIS MR Plus lub FIS JMR 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> $l_m = \frac{1}{3} \cdot l_v \text{ resp. } l_m = \frac{1}{3} \cdot l_{e,ges} \text{ [mm]}$ <p>b) Dokładne równanie dla optymalnej ilości zaprawy:</p> $l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \left( 1,2 \cdot \frac{d^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}$
8b	 <p>Oznaczenie ilości zaprawy</p>	<p>Wsadzić adapter do iniekcji aż do dna wywierconego otworu i dokonać iniekcji zaprawy. W trakcie procesu wypełnienia umożliwić adapterowi iniekcijnemu, aby był on wypychany automatycznie z otworu przez ciśnienie wciśniętej zaprawy. Nie wyciągać aktywnie! 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 B5.2</p>
		<p>Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.</p>

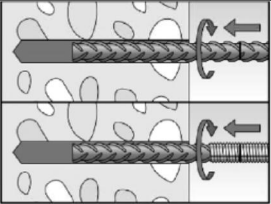
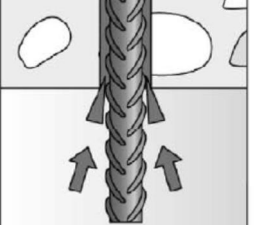
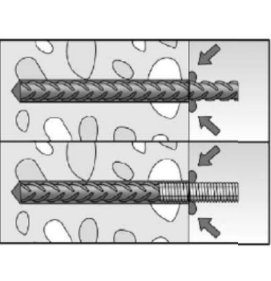
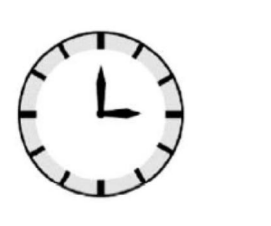
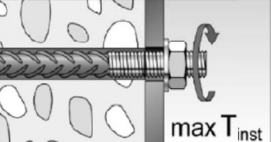
Złącze wykonane z wklejonych do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu - część 4, iniekcja zaprawy

Załącznik B 10



Instrukcja montażu - część 5; montaż z użyciem FIS V Plus / FIS VS Plus 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. Zalecenie: Ułatwienie procesu osadzania poprzez obracanie pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA 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 FRA, szczelina pierścieniowa musi zostać wypełniona całkowicie zaprawą. 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. Obciążenie wklejanego 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, max <math>T_{inst}</math> patrz tabela A6.1</p>

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

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 1992-1-1:2011 muszą zostać pomnożone przez odpowiedni współczynnik zwiększający  $\alpha_{lb}$  według tabeli C1.1.

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

Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu, wiercenie pneumatyczne										
Pręt zbrojeniowy / Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA Ø [mm]	Współczynnik zwiększający $\alpha_{lb}$									
	Klasa wytrzymałości betonu									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8 do 25	1,0						1,1		1,2	
28	1,0									

Tabela C1.2: Współczynnik zmniejszający  $k_b$  w zależności od wytrzymałości betonu i techniki wiercenia

Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu, wiercenie pneumatyczne										
Pręt zbrojeniowy / Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA Ø [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 25	1,00									
28	1,00						0,91	0,84	0,84	

Tabela C1.3: Wartości obliczeniowe nośności złącza wklejanego w  $f_{bd,PIR}$  N/mm<sup>2</sup> w zależności od wytrzymałości betonu i techniki wiercenia oraz dla dobrych warunków wklejenia

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

$f_{bd}$ : Wartości obliczeniowe nośności złącza wklejanego w N/mm<sup>2</sup> 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  $\gamma_c = 1,5$  według EN 1992-1-1:2011

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

Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu, wiercenie pneumatyczne

Pręt zbrojeniowy / Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA Ø [mm]	Nośność złącza wklejanego $f_{bd,PIR}$ [N / m m <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 do 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3	
28	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7	

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

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

Załącznik C 1



Tabela C2.1: Wartość nominalna charakterystycznej granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR		M 1 2	M 1 6	M 2 0	M 2 4
<b>Wartość nominalna charakterystycznej granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego</b>					
Średnica pręta zbrojeniowego	Ø [mm]	12	16	20	25
Wartość nominalna charakt. granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,15			

<sup>1)</sup>W przypadku braku innych regulacji krajowych

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

Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR		M 1 2	M 1 6	M 2 0	M 2 4
<b>Nośność na wrywanie, zniszczenie stali pod obciążeniem wrywającym</b>					
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	263
<b>Częściowy współczynnik bezpieczeństwa</b>					
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4			

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych regulacji krajowych

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

Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR				M 1 2	M 1 6	M 2 0	M 2 4
Nośność charakterystyczna na zniszczenie stali w warunkach pożaru	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60			2,1	3,9	6,1	8,8
	R90			1,7	3,1	4,9	7,1
	R120			1,3	2,5	3,9	5,6

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

Parametry  
Wartość nominalna charakt. granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego kotwy FRA, nośność charakt.  $N_{Rk,s,fi}$  na zniszczenie stali kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA 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:  $\theta > 74^\circ\text{C}$

$$k_{fi}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$$

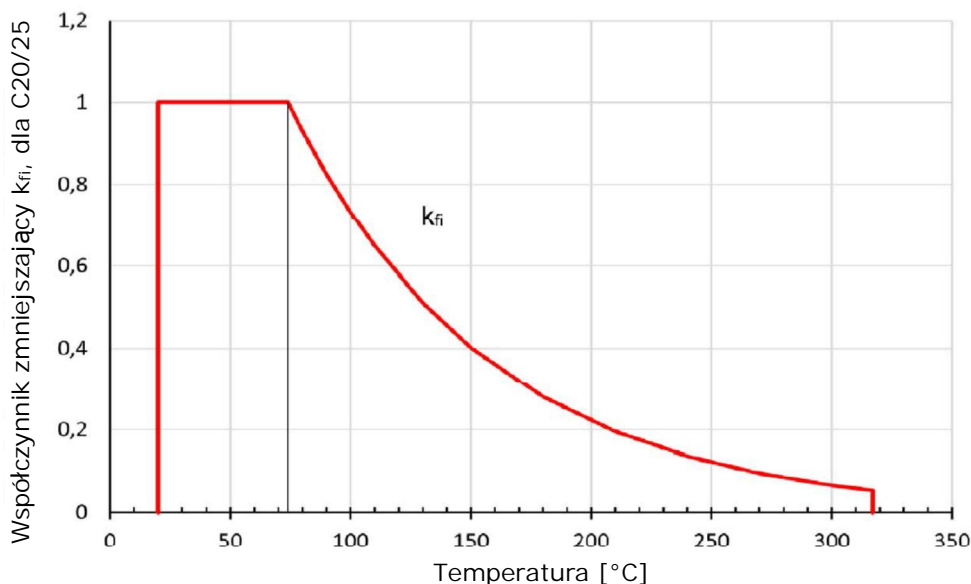
Jeśli:  $\theta > \theta_{\max}$  (317 °C)

$$k_{fi}(\theta) = 0$$

- $f_{bd,fi}$  = 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 warunkach pożaru
- $f_{bd,PIR}$  = 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 1992-1-1:2011
- $\gamma_c$  = 1,5 zalecany częściowy współczynnik bezpieczeństwa wg EN 1992-1-1:2011
- $\gamma_{M,fi}$  = 1,0 zalecany częściowy współczynnik bezpieczeństwa

Dla potwierdzenia w podwyższonej temperaturze należy wyznaczyć głębokość zakotwienia według EN 1992-1-1:2011 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 prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej FIS V Plus

Parametry

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

Załącznik C 3