

Institución pública financiada
conjuntamente por la federación y los países miembros

Europejska Jednostka Oceny Technicznej
ds. Wyróbów Budowlanych



Europejska Ocena Techniczna

ETA-13/0651
z dnia 16 grudnia 2025

Tłumaczenie na polski przygotowane na podstawie wersji niemieckiej.

Cześć ogólna

Jednostka Oceny Technicznej
wystawiająca Europejską Ocena
Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych
za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS
SB

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 Europejska Ocena Techniczna
zawiera

23 strony, w tym 3 załączniki stanowiące
integralną część składową niniejszej
Oceny.

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

EAD 330087-01-0601, wydanie 06/2021

Wersja ta zastępuje

ETA-13/0651 z dnia 18 czerwca 2015

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 Europejska 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 dodatkowo prętów zbrojeniowych w istniejące konstrukcje ze zwykłego betonu, poprzez zakotwienie lub zakład, przy zastosowaniu zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB zgodnie z zasadami dotyczącymi konstrukcji żelbetowych.

Do wklejenia dodatkowych prętów używa się prętów zbrojeniowych wykonanych ze stali o średnicy Φ od 8 mm do 32 mm lub kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA lub FRA HCR w rozmiarach M12 do M24 zgodnie z załącznikiem A oraz zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB. Element stalowy zostaje umieszczony w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zakotwiony poprzez zespojenie elementu stalowego z betonem zaprawą iniekcyjną.

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 z wklejanych dodatkowo prętów zbrojeniowych 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 (wymaganie podstawowe BWR 1)

Istotna właściwość	Parametr
Nośność charakterystyczna pod obciążeniem statycznym i quasi statycznym	Patrz załącznik C1 i C2
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	Parametr nie ustalony

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 2025 roku przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

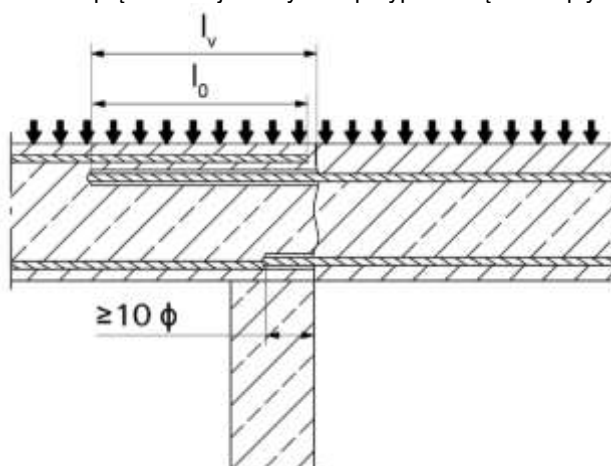
Inż. dypl. Beatrix Wittstock
Kierowniczka referatu

Uwierzytelnia/-a
Baderschneider

Stan po zamontowaniu oraz przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 1

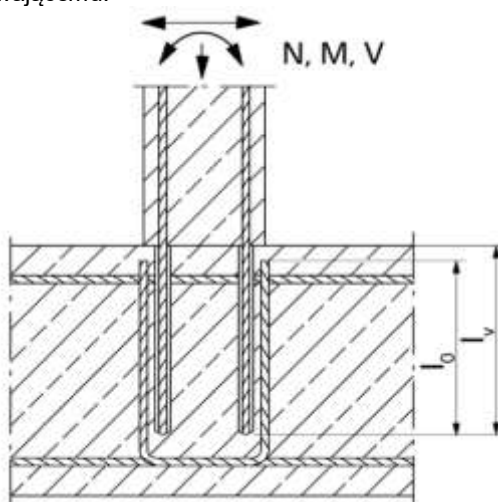
Rys. A1.1:

Zakład dla złączy z wklejanych dodatkowo prętów zbrojeniowych w przypadku łączenia płyt i belek



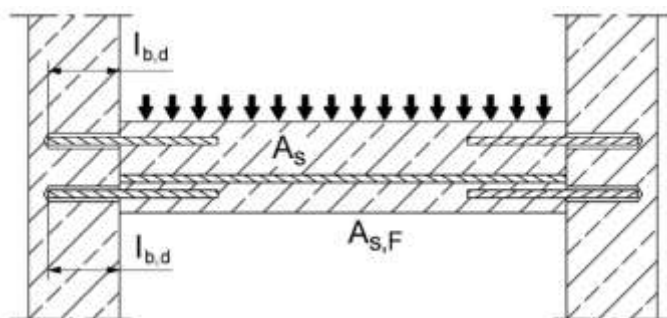
Rys. A1.2:

Zakład dla złączy z wklejanych dodatkowo prętów zbrojeniowych słupa lub ściany poddanych zginaniu do fundamentu. Pręty zbrojeniowe podlegają obciążeniu wyrwywającemu.



Rys. A1.3:

Zakotwienie końcowe płyt lub belek obliczanych jako przegubowo podpartych



Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Opis produktu

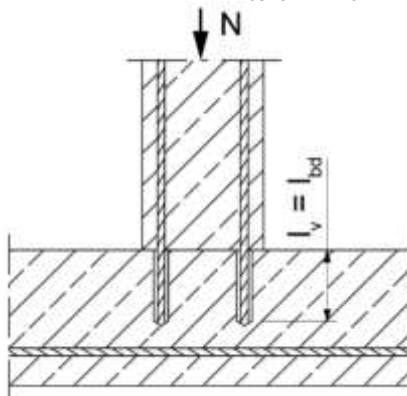
Stan po zamontowaniu oraz przykłady zastosowania dla prętów zbrojeniowych - część 1

Załącznik A1

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

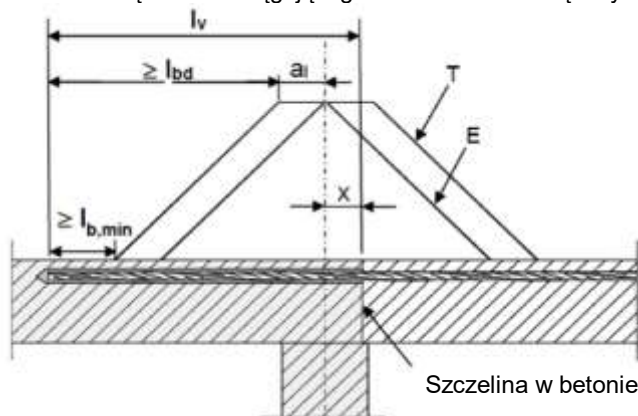
Rys. A2.1:

Złącza wykonane z wklejonych dodatkowo do elementów konstrukcyjnych prętów zbrojeniowych 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 wrywającego
- E Obwiednia $M_{ed} / z + N_{ed}$ (patrz EN 1992-1-1:2011)
- 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. 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 B3** tego dokumentu.

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Opis produktu

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

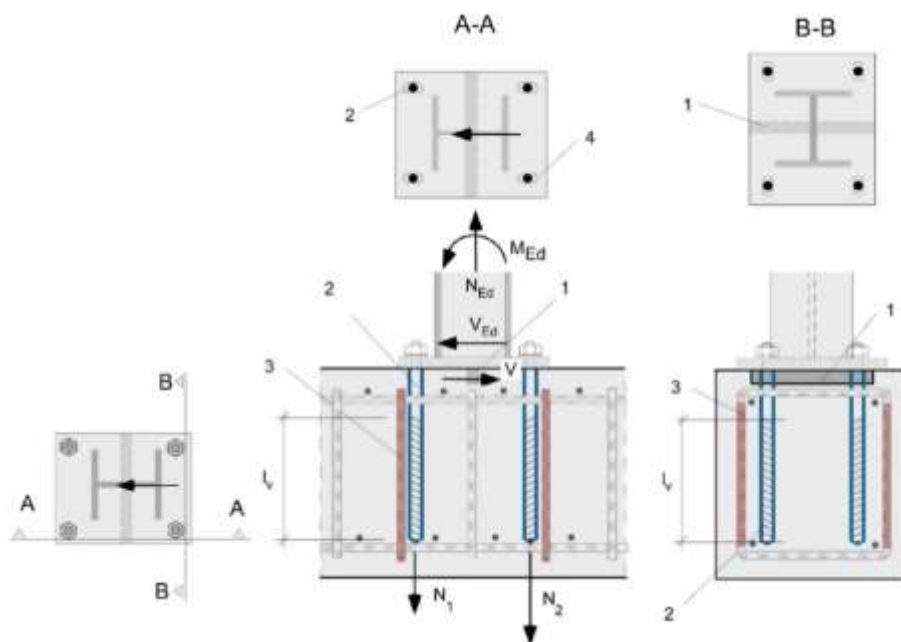
Załącznik A2

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

Rys. A3.1:

Zakład dla podpory poddanej
naprężeniu zginającemu do podłoża.

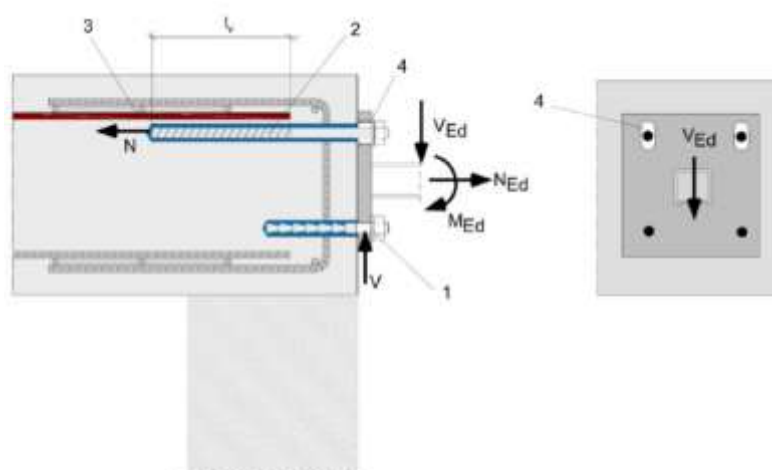
1. Łącznik (kotwa lub łącznik do przenoszenia obciążeń ścinających)
2. Kotwa z prętem zbrojeniowym FRA (tylko wrywanie)
3. Istniejące zbrojenie ze strzemion / Zbrojenie dla zakładu
4. Otwór podłużny



Rys. A3.2:

Zakład w przypadku kotwienia słupków balustrady lub wystających elementów konstrukcyjnych. Dla kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA należy wykonać w płycie kotwowej 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 wrywanie)
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 fischer FRA mogą być przenoszone jedynie siły wrywające w kierunku osi pręta.** Obciążenie wrywające 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 oceną techniczną (ETA).

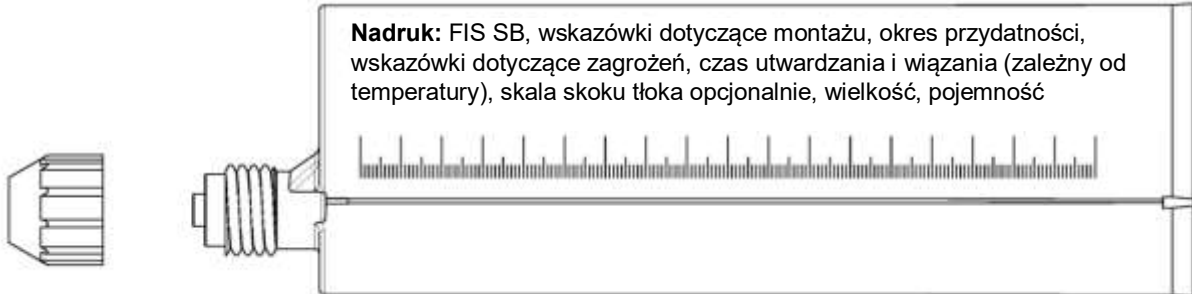
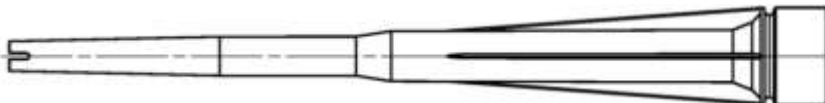
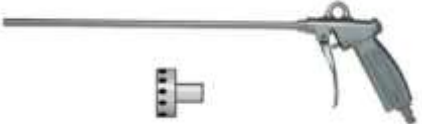
Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Opis produktu

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

Załącznik A3

Zestawienie komponentów systemu	
Kartusz z zaprawą iniekcyjną (kartusz typu Shuttle) FIS SB z zakrętką; pojemności: 390 ml, 585 ml, 1500 ml	
 Nadruk: FIS SB, wskazówki dotyczące montażu, okres przydatności, wskazówki dotyczące zagrożeń, czas utwardzania i wiązania (zależny od temperatury), skala skoku tłoka opcjonalnie, wielkość, pojemność	
Mieszalnik statyczny FIS MR Plus dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną 390 ml	
	
Mieszalnik statyczny FIS UMR dla kartuszy z zaprawą iniekcyjną ≥ 585 ml	
	
Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 dla mieszalnika statycznego FIS MR Plus; Adapter do iniekcji i przedłużka Ø 9 lub Ø 15 do mieszalnika statycznego FIS UMR	
	
Pręty zbrojeniowe; rozmiary: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32	
 Oznaczenie głębokości osadzenia	
Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA / FRA HCR; rozmiary: M12, M16, M20, M24	
	
Przyrząd do wydmuchiwania AB G 	Pneumatyczny przyrząd do czyszczenia z dyszą sprężonego powietrza 
Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej	
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB	Załącznik A4
Opis produktu Zestawienie komponentów systemu; zaprawa iniekcyjna, mieszalnik statyczny, adapter do iniekcji, pręt zbrojeniowy, kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA, narzędzia 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: $\phi + 2 \cdot h$ ($h \leq 0,07 \cdot \phi$)
 - (ϕ : Średnica nominalna pręta zbrojeniowego; h_{rib} = wysokość żebra)

Tabela A5.1: Warunki montażowe dla prętów zbrojeniowych

Średnica nominalna pręta ϕ		8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	25 ¹⁾		28	32
Średnica nominalna wiertła d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35	40
Głębokość wywierconego otworu h_0		$h_0 = l_v$												
Efektywna głębokość zakotwienia l_v		Zgodnie z obliczeniem statycznym												
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min}		$l_v + 30$ (≥ 100)						$l_v + 2d_0$						

¹⁾ 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 z f_{yk} i k zgodnie z NDP lub NCI według EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

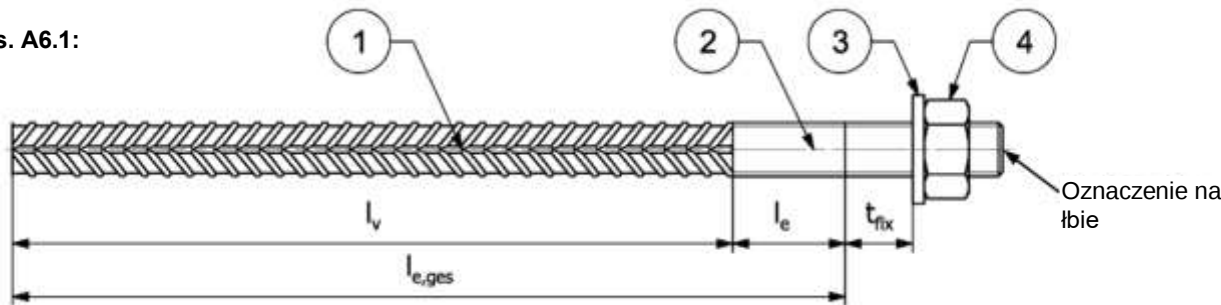
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Opis produktu
Właściwości i materiały prętów zbrojeniowych

Załącznik A5

Właściwości kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Rys. A6.1:



Oznaczenie na łbie np.:

FRA (dla stali nierdzewnej)

FRA HCR (dla stali o wysokiej odporności na korozję)

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

Średnica gwintu		M12 ²⁾	M16	M20	M24 ²⁾
Średnica nominalna	ϕ [mm]	12	16	20	25
Średnica nominalna wiertła	d_0 [mm]	14 16	20	25	30 35
Głębokość wywierconego otworu ($h_0 = l_{e,ges}$)	$l_{e,ges}$ [mm]	$l_v + l_e$			
Efektywna głębokość zakotwienia	l_v [mm]	Zgodnie z obliczeniem statycznym			
Odległość powierzchni elementu konstrukcyjnego do miejsca spawania	l_e [mm]	100			
Maksymalny otwór przelotowy w elemencie mocowanym ¹⁾	Montaż wstępny d_f [mm]	14	18	22	26
	Montaż przelotowy d_f [mm]	16 18	22	26	32 40
Minimalna grubość podłoża	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$ (≥ 100)	$h_0 + 2d_0$		
Max montażowy moment dokręcenia	$\max T_{inst}$ [Nm]	50	100	150	150

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

²⁾ Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

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

Element	Nazwa	Materiały	
		FRA Klasa odporności na korozję CRC III według 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 w kręgach klasy B lub C z f_{yk} i k zgodnie z NDP lub NCI według EN 1992-1-1: NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$; ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)	
2	Pręt gwint. z gwintem częściowym lub pełnym	Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, według EN 10088-1:2023	Stal o wysokiej odporności na korozję, klasa wytrzymałości 80, według EN 10088-1:2023
3	Podkładka	Stal nierdzewna, wg EN 10088-1:2023	Stal o wysokiej odporności na korozję, klasa wytrzymałości 80, według EN 10088-1:2023
4	Nakrętka sześciokątna	Stal nierdzewna, klasa wytrzymałości 80, EN ISO 3506-2:2020, według EN 10088-1:2023	Stal o wysokiej odporności na korozję, klasa wytrzymałości 80, EN ISO 3506-2:2020, według EN 10088-1:2023

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Opis produktu

Właściwości i materiały kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik A6

Specyfikacja zamierzonego zastosowania - część 1

Tabela B1.1: Zestawienie kategorii użyteczności i kategorii wytrzymałości

Obciążenie zakotwienia		FIS SB z ...			
		prętem zbrojeniowym 		kotwą z prętem zbrojeniowym fischer FRA 	
Wiercenie techniką udarową lub pneumatyczną wiertłem zwykłym 		Wszystkie rozmiary			
Kategoria użyteczności	I1 Beton suchy lub mokry	Wszystkie rozmiary			
Obciążenie statyczne i quasi statyczne w	betonie niezarysowanym	Wszystkie rozmiary	Tabele C1.1 C1.2 C1.3	Wszystkie rozmiary	Tabele: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2
	betonie zarysowanym				
Kategoria wytrzymałości sejsmicznej		_1)		_1)	
Kierunek montażu		D3 (pionowo w dół, poziomo i pionowo w górę (np. montaż nad głową))			
Temperatura montażu		T _{i,min} = -15 °C do T _{i,max} = +40 °C			
Zakres temperatury użytkowej	Zakres temperatury	-40 °C do +80 °C		(max temp. krótkotrwała +80 °C; max. temp. długotrwała +50 °C)	
Warunki pożaru		_1)			
1) Parametr nie ustalony					
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB					Załącznik B1
Zamierzone zastosowanie Specyfikacje - część 1					

Specyfikacja zamierzonego zastosowania - część 2

Obciążenie zakotwienia:

- Obciążenia statyczne i quasi statyczne: średnica prętów zbrojeniowych 8 mm do 32 mm; FRA M12 do M24

Podłoże kotwienia:

- Zwyczajny beton zbrojony lub niezbrojony, zagęszczony, bez włókien, według EN 206:2013+A2:2021
- Klasy wytrzymałości betonu C12/15 do C50/60 wg EN 206:2013 +A2:2021
- Dopuszczalna zawartość chlorków 0,40% (CL 0.40) w odniesieniu do zawartości cementu zgodnie z EN 206:2013+A2:2021
- Beton nieskarbonizowany

Uwaga: W przypadku powierzchni skarbonizowanej istniejącego betonu, przed zespojeniem nowego pręta w obszarze wklejania dodatkowych prętów zbrojeniowych do betonu o średnicy $\varnothing + 60$ mm należy usunąć warstwę skarbonizowaną. Głębokość usuwanej warstwy betonu musi odpowiadać co najmniej minimalnej otulinie betonu dla odpowiednich warunków środowiskowych wg EN 1992-1-1:2011. Nie obowiązuje to w przypadku nowych, nieskarbonizowanych elementów konstrukcyjnych oraz w przypadku elementów konstrukcyjnych w środowisku suchym.

Warunki zastosowania (warunki środowiskowe) dla kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA:

- Dla wszystkich warunków według EN 1993-1-4:2006+A1:2015 stosownie do klas odporności na korozję zgodnie z załącznikiem A6 tabela A6.2.

Wymiarowanie:

- Inżynierskie wymiarowanie zakotwień według EN 1992-1-1:2011 oraz załącznik B3 i B4 odbywa się na odpowiedzialność projektanta posiadającego odpowiednie doświadczenie w zakresie kotwienia i konstrukcji betonowych.
- Przy uwzględnieniu obciążeń działających na zakotwienie należy sporządzić możliwe do sprawdzenia obliczenia i rysunki konstrukcyjne.
- 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 na miejscu budowy należą do obowiązków państw członkowskich, w których przeprowadzany jest montaż.
- Należy zweryfikować położenie istniejącego zbrojenia (jeśli położenie istniejącego zbrojenia nie jest widoczne, należy je ustalić za pomocą przeznaczonych do tego celu przyrządów do wykrywania zbrojenia na podstawie dokumentacji budowlanej i zaznaczyć na elemencie konstrukcyjnym dla zakładów).

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

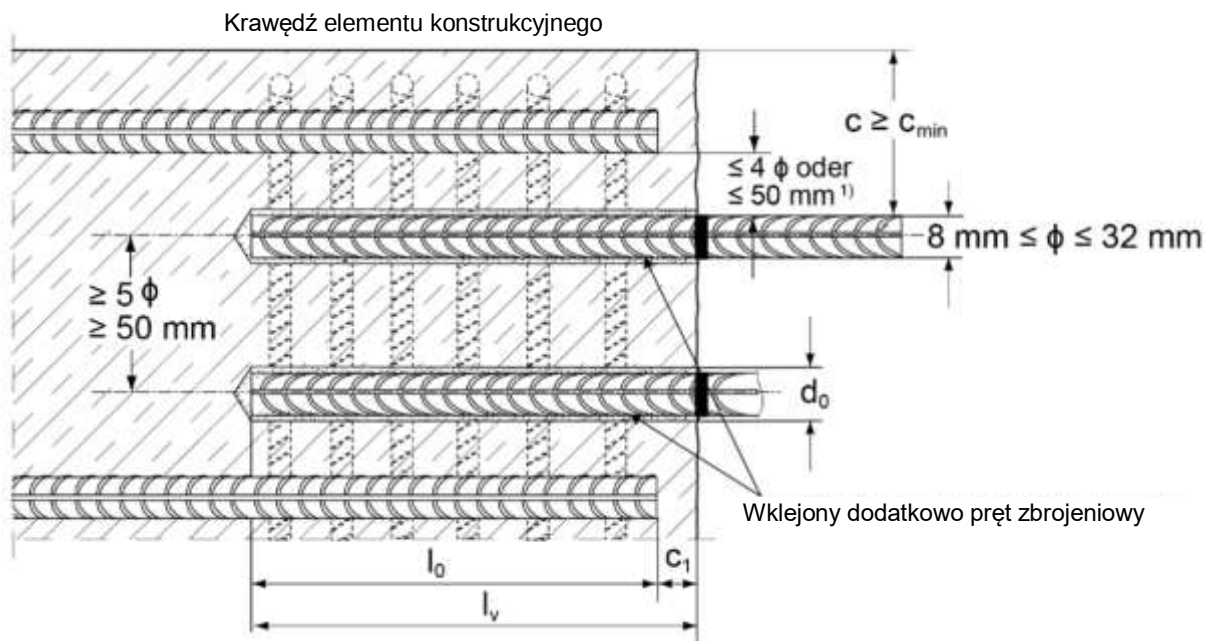
Zamierzone zastosowanie
Specyfikacje - część 2

Załącznik B2

Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

Rys. B3.1:

- Wklejanie prętów zbrojeniowych może być stosowane wyłącznie do przenoszenia obciążeń wyrywających w kierunku osi pręta
- Należy wykazać przeniesienie 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.



¹ Jeżeli odstęp w świetle między założonym prętami jest większy niż 4ϕ lub 50 mm, należy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy istniejącym odstępem w świetle a wartością mniejszą z 4ϕ lub 50 mm.

c	otulina betonu wklejonego pręta zbrojeniowego
c_1	otulina betonu od czola zabetonowanego pręta zbrojeniowego
c_{min}	minimalna otulina betonu według tabeli B5.1 oraz normy EN 1992-1-1:2011, rozdział 4.4.1.2
ϕ	średnica nominalna pręta zbrojeniowego
l_0	długość zakładu, według EN 1992-1-1:2011 przy obciążeniu statycznym
l_v	efektywna głębokość osadzenia, $\geq l_0 + c_1$
d_0	średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B6

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Zamierzone zastosowanie

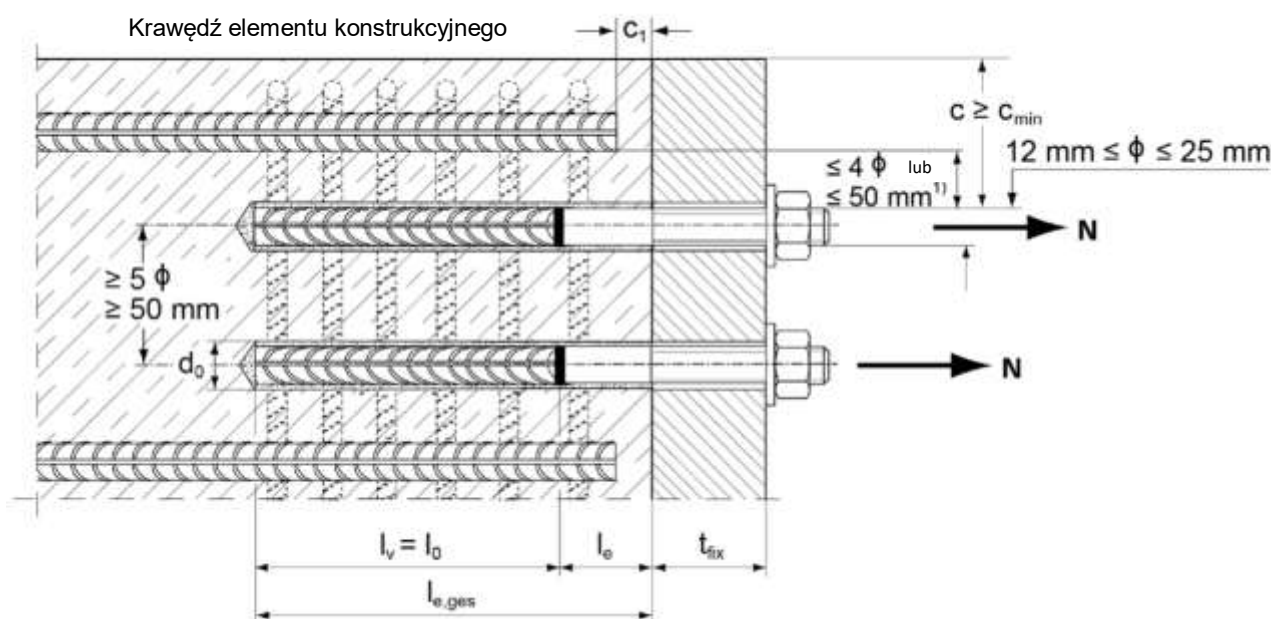
Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych prętów zbrojeniowych do betonu

Załącznik B3

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).
- Dla kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA należy wykonać w płycie kotwowej otwory wywiercone w formie otworów podłużnych z osią w kierunku obciążenia ścinającego.
- Długość wklejonego gwintu nie może być doliczana do długości zakotwienia.



¹ Jeżeli odstęp w świetle między założonym prętami jest większy niż 4ϕ lub 50 mm , należy zwiększyć długość zakładu o różnicę pomiędzy istniejącym odstępem w świetle a wartością mniejszą z 4ϕ lub 50 mm .

C	otulina betonu wklejonej kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA
C ₁	otulina betonu od czoła zabetonowanego pręta zbrojeniowego
C _{min}	min. otulina betonu według tabeli B5.1 oraz normy EN 1992-1-1:2011, rozdział 4.4.1.2
φ	średnica nominalna pręta zbrojeniowego
l ₀	długość zakładu, zgodnie z EN 1992-1-1:2011, punkt 8.7.3
l _{e,ges}	głębokość osadzenia, $\geq l_0 + l_e$
d ₀	średnica nominalna wiertła, patrz załącznik B6
l _e	długość wklejonego zakresu gwintu
t _{fix}	grubość elementu mocowanego
l _v	efektywna głębokość osadzenia

Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

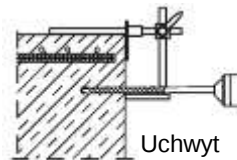
Zamierzone zastosowanie

Ogólne zasady konstrukcyjne dla wklejanych kotew z prętem zbrojeniowym fischer

Załącznik B4

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

Metoda wiercenia	Średnica nominalna pręta zbrojeniowego ϕ [mm]	Minimalna otulina betonu c_{min}	
		Bez uchwytu pomocniczego [mm]	Z uchwyttem pomocniczym [mm]
Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym	< 25	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Wiercenie techniką pneumatyczną	< 25	50 mm + 0,08 l_v	50 mm + 0,02 l_v
	≥ 25	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$	60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$



Uchwyt pomocniczy do wiercenia

¹⁾ 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 oraz maksymalne głębokości osadzenia $l_{v,max}$

Stal zbrojeniowa	Kotwa z prętem zbrojeniowym fischer FRA	Ręczny i akumulatorowy pistolet wyciskowy		Pneumatyczny pistolet wyciskowy				
		Pojemność kartusza						
		390 ml	585 ml	390 ml	585 ml	1500 ml		
ϕ [mm]	Gwint [-]	l _{v,max} / l _{e,es,max} [mm]				l _{v,max} / l _{e,ges,max}		tnm]
8	---	1000						
10	---							
12	FRA M12 FRA HCR M12							
14	---							
16	FRA M16 FRA HCR M16	600		1400	2000	2000	2500	3000
20	FRA M20 FRA HCR M20							
25	FRA M24 FRA HCR M24							
28	---							
32	---							
Min. temp. betonu		-15°C						-5°C
Max temp. betonu		+40°C						+20°C

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

Średnica nominalna wiertła d_0	Głębokość wywierconego otworu h_0 przy użyciu kartusza iniekcyjnego	FIS MR Plus	FIS UMR	[mm]	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40
					≤ 90	≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 160	≤ 210	≤ 210	≤ 210	≤ 210
					-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220	≤ 220	≤ 250	≤ 250

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Zamierzone zastosowanie

Minimalna otulina betonu;
pistolety wyciskowe, przynależne kartusze oraz maksymalne głębokości osadzenia

Załącznik B5

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

Temperatura w podłożu kotwienia [°C]	Maksymalny czas wiązania t_{work} FIS SB	Minimalny czas utwardzania t_{cure} FIS SB
-15 do -10	60 min	36 h
> -10 do 5	30 min	24 h
> -5 do 0	20 min	8 h
> 0 do 5	13 min	4 h
> 5 do 10	9 min	120 min
> 10 do 20	5 min	60 min
> 20 do 30	4 min	45 min
> 30 do 40	2 min	30 min

W przypadku temperatur w podłożu kotwienia poniżej 0°C należy podgrzać kartusz z zaprawą do +15°C.

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

Stal zbrojeniowa ϕ [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 sprężonego powietrza [mm]	Średnica przedłużki [mm]	Adapter do iniekcji [Kolor]
8 ¹⁾	---	10	≤ 10,50	11,0	---	9	---
10 ¹⁾	---	12	≤ 12,50	12,5	11		biały
		14	≤ 14,50	15			niebieski
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	≤ 14,50	15	15		czerwony
14	---	16	≤ 16,50	17		9 lub 15	żółty
16	FRA M16 FRA HCR M16	18	≤ 18,50	19	zielony		
20	FRA M20 FRA HCR M20	20	≤ 20,55	25	czarny		
25 ¹⁾	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	25	≤ 25,55	26,5	28		szary
		30	≤ 30,55	32			brązowy
28	---	35	≤ 35,70	37	38		brązowy
32	---	35	≤ 35,70	37			naturalny
		40	≤ 40,70	42			

¹⁾ Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

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

Załącznik B6

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



Przed rozpoczęciem pracy przeczytać kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej dla prawidłowego i bezpiecznego stosowania!
Przy pracy z zaprawą fischer FIS SB nosić odpowiednią odzież ochronną, okulary ochronne oraz rękawice ochronne.
Ważne: Przestrzegać instrukcji użycia załączonej do każdego opakowania.

Instrukcja montażu - część 1; montaż z użyciem zaprawy FIS SB

Wiercenie otworu

Uwaga: Przed rozpoczęciem wiercenia usunąć skarbonizowany beton; oczyścić powierzchnie stykowe (patrz załącznik B2)

W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą.

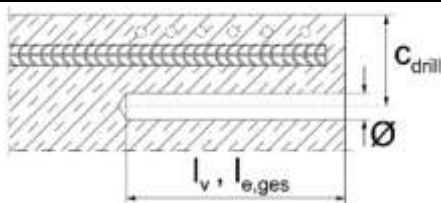
1

Wiercenie techniką uderową lub pneumatyczną



Wykonać otwór aż do wymaganej głębokości osadzenia techniką wiercenia uderowego wiertłem z widłą lub pneumatycznym.
Rozmiary wiertła patrz **tabela B6.2**.

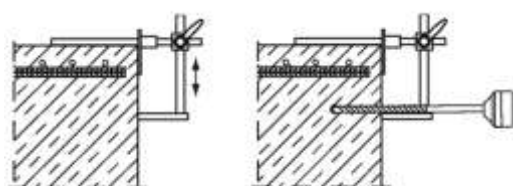
2



Zmierzyć i sprawdzić otulinę betonu c

$$(c_{\text{drill}} = c + \varnothing / 2)$$

Wiercić równoległe do krawędzi i istniejącego zbrojenia.
O ile możliwe użyć uchwytu pomocniczego do wiercenia.



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

- A) uchwyt pomocniczy do wiercenia
- B) łała lub poziomica
- C) kontrola wzrokowa

Minimalna otulina betonu c_{min} patrz **tabela B5.1**.

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekccyjnej fischer FIS SB

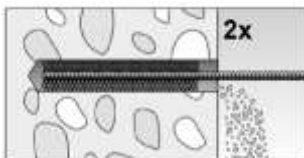
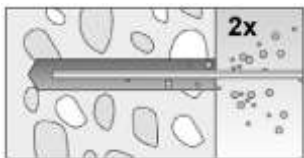
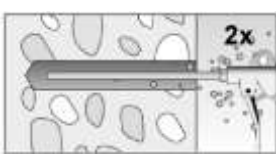
Zamierzone zastosowanie

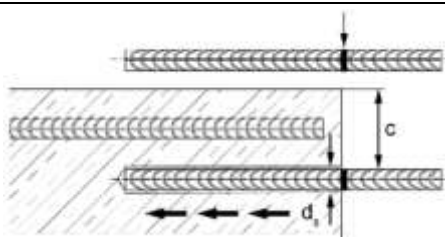
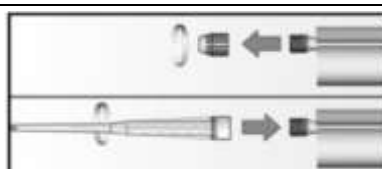
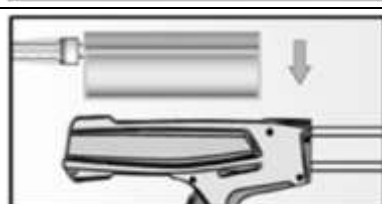
Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa; instrukcja montażu - część 1, wykonanie otworu

Załącznik B7

Instrukcja montażu - część 2; montaż z użyciem zaprawy FIS SB

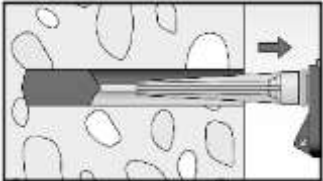
Czyszczenie wywierconego otworu

Wiercenie techniką udarową lub pneumatyczną				
3		Wyczyścić otwór: W przypadku $d_0 \leq 18$ mm i głębokości wywierconego otworu l_v lub $l_{e,ges} \leq 160$ mm przedmuchać ręcznie dwukrotnie wywiercony otwór.	W przypadku $d_0 > 18$ mm i głębokości wywierconego otworu l_v bzw. $l_{e,ges} > 160$ mm przedmuchać dwukrotnie wywiercony otwór niezaolejonym sprężonym powietrzem ($p \geq 6$ bar). Użyć odpowiedniej dyszy sprężonego powietrza (patrz tabela B6.2)	
		Przeczyścić otwór dwukrotnie szczotką. Dla średnicy wywierconego otworu $d_0 \geq 30$ 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 do czyszczenia (patrz tabela B.6.2).		
		Wyczyścić otwór: W przypadku $d_0 \leq 18$ mm i głębokości wywierconego otworu l_v lub $l_{e,ges} \leq 160$ mm przedmuchać ręcznie dwukrotnie wywiercony otwór.		W przypadku $d_0 > 18$ mm głębokości wywierconego otworu l_v lub $l_{e,ges} > 160$ mm przedmuchać dwukrotnie wywiercony otwór niezaolejonym sprężonym powietrzem ($p \geq 6$ bar). Użyć odpowiedniej dyszy sprężonego powietrza (patrz tabela B6.2)
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB			Załącznik B8	
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu - część 2, czyszczenie wywierconego otworu				

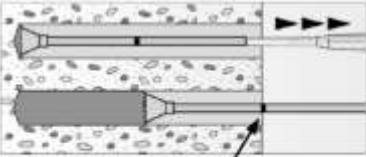
Instrukcja montażu - część 3; montaż z użyciem zaprawy FIS SB		
Przygotowanie prętów zbrojeniowych lub kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA i kartuszy z zaprawą		
4		Używać wyłącznie czystych, niezaolejonych i suchych prętów zbrojeniowych oraz kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA. Zaznaczyć głębokości osadzenia l_v (np. taśmą klejącą). Wsadzić pręt zbrojeniowy w wywiercony otwór i sprawdzić, czy głębokość wywierconego otworu i głębokość osadzenia l_v lub $l_{e,ges}$ są zgodne.
5		Odkręcić zakrętkę. Nakręcić mieszalnik statyczny (spirala mieszająca w rurce mieszalnika musi być wyraźnie widoczna).
6		Włożyć kartusz z zaprawą do odpowiedniego pistoletu wyciskowego.
7		Wycisnąć pasmo zaprawy ok. 10 cm długości aż kolor zaprawy stanie się równomiernie szary. Nie wolno używać zaprawy o nierównomiernie szarym zabarwieniu.
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB		Załącznik B9
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu - część 3; przygotowanie prętów zbrojeniowych / kotew z prętem zbrojeniowym fischer oraz kartuszy z zaprawą		

Instrukcja montażu - część 4; montaż z użyciem zaprawy FIS SB

Iniekcja zaprawy; bez przedłużki (patrz tabela B5.3)

8a		Wypełnić otwór zaprawą od samego jego dna. Przy każdym naciśnięciu dźwigni pistoletu powoli wyciągać mieszalnik statyczny. Unikać powstawania pęcherzy powietrznych. Napęlić 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.
		Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.

Iniekcja zaprawy; z przedłużką (patrz tabela B5.3)

		Nasadzić na mieszalnik statyczny odpowiednią przedłużkę i adapter do iniekcji (patrz tabela B6.2)
8b	Oznaczenie ilości zaprawy 	Umieścić każdorazowo jedno oznaczenie dla wymaganej ilości zaprawy l_m oraz głębokości osadzenia l_v lub $l_{e,ges}$ (taśmą klejącą lub markerem) a) Wzór przybliżony: $l_m = \frac{1}{3} \cdot l_v \text{ resp. } l_m = \frac{1}{3} \cdot l_{e,ges} \text{ [mm]}$ b) Dokładny wzór dla optymalnej ilości zaprawy: $l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \left(\left(1,2 \cdot \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \right) \text{ [mm]}$
	 Oznaczenie ilości zaprawy	Wsadzić adapter do iniekcji aż do dna wywierconego otworu i dokonać iniekcji zaprawy. W trakcie procesu wypełniania umożliwić adapterowi iniekcijnemu, aby był on wypychany automatycznie z otworu przez ciśnienie wciskanej zaprawy. Nie wyciągać aktywnie! Napęlić 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 l_m. Maksymalne głębokości osadzenia patrz tabela B5.2.
		Po wypełnieniu wywierconego otworu przesunąć dźwignię pistoletu wyciskowego do przodu, aby uniknąć dodatkowego wypływu zaprawy.

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekccyjnej fischer FIS SB

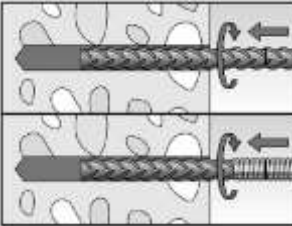
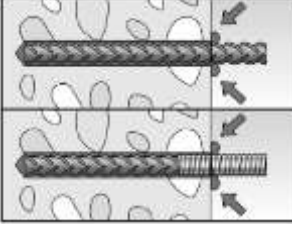
Zamierzone zastosowanie

Instrukcja montażu - część 4, iniekcja zaprawy

Załącznik B10

Instrukcja montażu - część 5; montaż z użyciem zaprawy FIS SB

Osadzanie pręta zbrojeniowego lub kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA

9		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.
10		W przypadku montażu nad głową zabezpieczyć pręt zbrojeniowy / kotwę z prętem zbrojeniowym fischer FRA przed wypadnięciem klinami do momentu rozpoczęcia utwardzania zaprawy.
11		Po osadzeniu pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA szczelina pierścieniowa musi być wypełniona całkowicie zaprawą. Kontrola osadzenia - Pożądana głębokość osadzenia l_v jest osiągnięta, gdy przy ujściu otworu (powierzchnia betonu) widoczny będzie znacznik głębokości osadzenia - Widoczne występowanie zaprawy przy ujściu otworu
12		Przestrzegać czasu wiązania "t_{work}" (patrz tabela B6.1), który może być różny w zależności od temperatury podłoża. W trakcie czasu wiązania "t_{work}" możliwa jest niewielka korekta położenia pręta zbrojeniowego / kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA. Obciążenie wklejonego pręta zbrojeniowego może nastąpić dopiero po upływie czasu utwardzania "t_{cure}" (patrz tabela B6.1).
13		Montaż elementu mocowanego za pomocą kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA, max T_{inst} patrz tabela A6.1.
Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu - część 5, osadzanie pręta zbrojeniowego lub kotwy z prętem zbrojeniowym fischer		
Załącznik B11		

Minimalne długości zakotwienia oraz minimalne długości zakładów

Minimalna długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalna długość zakładu $l_{o,min}$ zgodnie z EN 1992-1-1:2011 muszą zostać pomnożone przez współczynnik zwiększający α_{lb} według tabeli C1.1.

Tabela C1.1: Współczynnik zwiększający α_{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 ϕ [mm]	Współczynnik zwiększający α_{lb}								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C 30/37	C 35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 do 32	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 ϕ [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 32	1,0								

Tabela C1.3: Wartości obliczeniowe nośności przyczepności złącza wklejanego $f_{bd,PIR}$ w N/mm² w zależności od wytrzymałości betonu i metody wiercenia oraz dla dobrych warunków warunków wklejania

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

f_{bd} : Wartości obliczeniowe nośności przyczepności złącza wklejanego w N/mm² w zależności od klasy wytrzymałości betonu i średnicy pręta dla dobrych warunków wklejania (dla wszystkich innych warunków wklejania wartości należy pomnożyć przez $\eta_1 = 0,7$) oraz 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 ϕ [mm]	Nośność przyczepności złącza wklejanego $f_{bd,PIR}$ [N/mm ²]								
	Klasa wytrzymałości betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C 35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 do 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Parametry

Współczynnik zwiększający α_{lb} , współczynnik zmniejszający k_b , wartości obliczeniowe nośności przyczepności złącza wklejanego $f_{bd,PIR}$

Załącznik C1

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		M12	M16	M20	M24	
Wartość nominalna charakterystycznej granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego						
Średnica pręta zbrojeniowego	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Wartość nominalna charakt. granicy plastyczności dla pręta zbrojeniowego	f _{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{MS,N} ¹⁾	[-]	1,15			

¹⁾ 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		M12	M16	M20	M24	
Nośność na wyrywanie, zniszczenie stali pod obciążeniem wyrywającym						
Nośność charakterystyczna	N _{Rk,s}	[kN]	62	111	173	236,5
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms,N} ¹⁾	[-]	1,4			

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

Wklejanie do betonu prętów zbrojeniowych za pomocą zaprawy iniekcyjnej fischer FIS SB

Parametry

Wartość nominalna charakterystycznej granicy plastyczności dla kotwy z prętem zbrojeniowym fischer FRA; nośność charakterystyczna na zniszczenie stali kotew z prętem zbrojeniowym fischer FRA

Załącznik C2