

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-02/0024  
z dnia 13 lutego 2017

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

#### Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wystawiająca Europejską Ocena Techniczną

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Kotwa wklejana do stosowania w betonie

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza ocena techniczna zawiera

29 stron, w tym 3 załączniki

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

wytycznej dotyczącej Europejskiej Aprobata Technicznej dla "Kotew metalowych do stosowania w betonie" ETAG 001 Część 5: "Kotwy wklejane", kwiecień 2013, zastosowanej jako Europejski Dokument Oceny (EAD) zgodnie z artykułem 66 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

Wersja ta zastępuje

ETA-02/0024 z dnia 17 czerwca 2016

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

Niniejsza Ocena Techniczna może być powielana/odtworzana, także w formie elektronicznej, wyłącznie w całości i w formie nieskróconej. Częściowe jej powielenie/odtworzenie może nastąpić wyłącznie za pisemną zgodą 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

System iniekcyjny fischer FIS V jest zestawem do wklejania (kotwą wklejaną) złożonym z kartusza z zaprawą iniekcyjną fischer FIS V i elementu stalowego zgodnie z załącznikiem A2.

Element stalowy umieszczony jest w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zostaje zamocowany poprzez sklejenie zaprawą łącznika stalowego z 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 określonymi w załączniku B.

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

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

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

I istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Wartości charakterystyczne dla oddziaływań statycznych i quasi-statycznych, przemieszczenia	Patrz załącznik C 1 do C 9
Wartości charakterystyczne dla kategorii obciążeń sejsmicznych C1 i C2, przemieszczenia	Patrz załącznik C 10 do C 12

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

I istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Reakcja na ogień	Kotwa spełnia wymagania klasy A1
Odporność ogniowa	Właściwość nie ustalona

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

Odnośnie substancji niebezpiecznych, w zakresie obowiązania niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej produkty mogą podlegać dalszym wymaganiom (np. wprowadzone w życie ustawodawstwo europejskie oraz krajowe przepisy prawne i administracyjne). Aby spełnić postanowienia rozporządzenia (UE) nr 305/2011, należy w razie konieczności także zachować te wymogi.

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

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

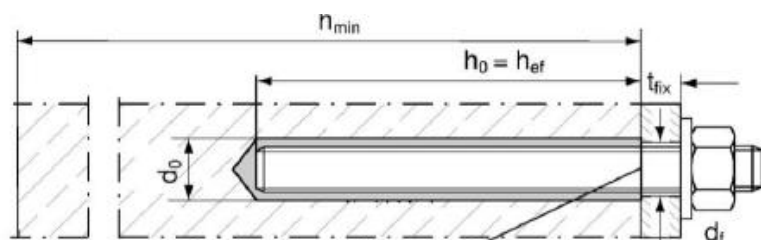
- 4 Zastosowany system oceny i weryfikacji **właściwości użytkowych** z podaniem podstawy prawnej
- Zgodnie z wytyczną dotyczącą Europejskiej Aprobaty Technicznej ETAG 001, kwiecień 2013, zastosowanej jako Europejski Dokument Oceny (EAD) zgodnie z artykułem 66 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011,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

Wystawiono w Berlinie w dniu 13 lutego 2017 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

Uwe Bender  
Kierownik Działu

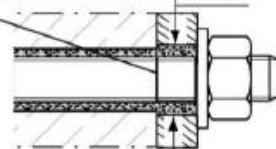
Uwierzytelniono

Stany po zamontowaniu

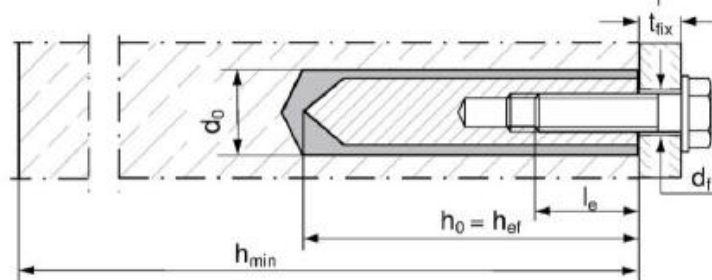


Oznaczenie głębokości osadzenia

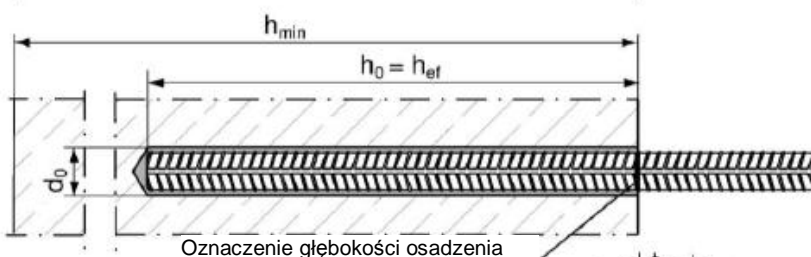
**Pręt kotwowy**  
Montaż wstępny



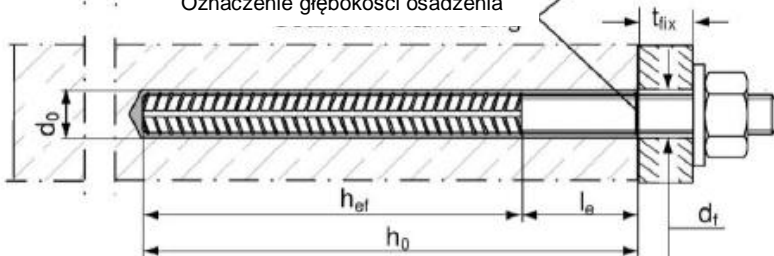
**Pręt kotwowy**  
Montaż przelotowy  
(szczelina pierścieniowa wypełniona  
zaprawą)



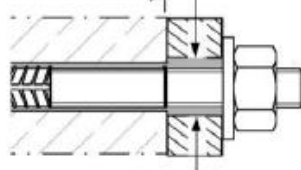
**Kotwa z gwintem wewnętrznym  
fischer RG MI**  
Tylko montaż wstępny



**Pręt zbrojeniowy**



**Kotwa zbrojeniowo-nagwintowana  
FRA**  
Montaż wstępny

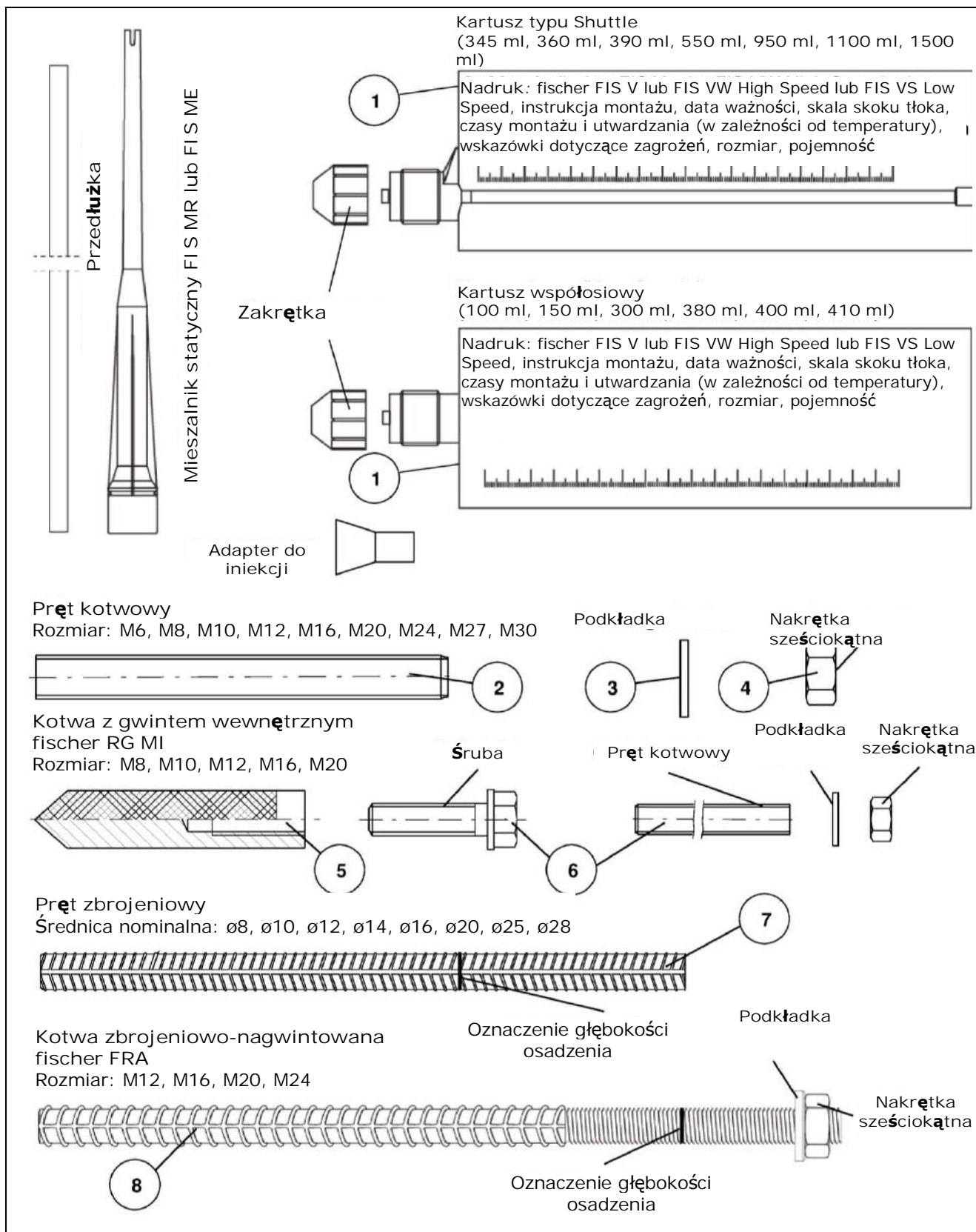


**Kotwa zbrojeniowo-nagwintowana  
FRA**  
Montaż przelotowy  
(szczelina pierścieniowa wypełniona  
zaprawą)

System iniekcyjny fischer FIS V

Opis produktu  
Stany po zamontowaniu

Załącznik A 1



System iniekcyjny fischer FIS V	Załącznik A 2
Opis produktu Kartusz / Mieszalnik statyczny / Elementy stalowe - łączniki	

Tabela A1: Materiały

Element	Nazwa	Materiał		
1	Kartusz z zaprawą	Zaprawa, utwardzacz; wypełniacz		
	Rodzaj stali	Stal, ocynkowana	Stal nierdzewna A4	Stal o wysokiej odporności na korozję C
2	Pręt kotwowy	Klasa wytrzymałości 5.8 lub 8.8; EN ISO 898-1:2013 ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042:1999 A2K lub ocynk ogniowy EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ wydłużenie przy zerwaniu	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578 ; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ wydłużenie przy zerwaniu	Klasa wytrzymałości 50 lub 80 EN ISO 3506:2009 lub klasa wytrzymałości 70 z $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ wydłużenie przy zerwaniu
Wydłużenie przy zerwaniu $A_5 > 8\%$ , jeśli nie istnieją wymagania kategorii obciążeń sejsmicznych C2				
3	Podkładka ISO 7089:2000	Ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042:1999 A2K lub ocynk ogniowy EN ISO 10684:2004	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
4	Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości 5 lub 8; EN ISO 898-2:2012 ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K lub ocynk ogniowy ISO 10684:2004	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.457; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	Kotwa z gwintem wewnętrznym fischer RG MI	Klasa wytrzymałości 5.8 EN ISO 898-1:2013 ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
6	Standardowa, dostępna w handlu śruba lub pręt kotwowy / nagwintowany na kotwę z gwintem wewnętrznym fischer RG MI	Klasa wytrzymałości 5.8 lub 8.8; EN ISO 898-1:2013 ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K $A_5 > 8\%$ wydłużenie przy zerwaniu	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ wydłużenie przy zerwaniu	Klasa wytrzymałości 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ wydłużenie przy zerwaniu
7	Pręt zbrojeniowy EN 1992-1-1:2004 i AC:2010, załącznik C	Pręty i stal zbrojeniowa w kręgach, klasa B lub C z $f_{yk}$ i $k$ zgodnie z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$		
8	Kotwa zbrojeniowo-nagwintowana fischer FRA	Część ze stali zbrojeniowej: w formie pręta lub w kręgach, klasa B lub C z $f_{yk}$ i $k$ zgodnie z NDP lub NCL normy EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$	Część nagwintowana: Klasa wytrzymałości 70 lub 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 EN 10088-1:2014	
System iniekcyjny fischer FIS V				Załącznik A 3
Opis produktu Materiały				



Specyfikacja zamierzonego zastosowania (część 1)

Tabela B1: Zestawienie kategorii użyteczności i obciążeń

Obciążenie zakotwienia	FIS V z...								
	prętem kotwowym	kotwą z gwintem wewnętrznym fischer RG MI		prętem zbrojeniowym	kotwą zbrojeniowo-nagwintowaną fischer FRA				
Wiercenie udarowe standardowym wiertłem	Wszystkie rozmiary								
Wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania pyłu (Heller "Duster Expert" lub Hilti "TE-CD, TE-YD")	Średnica nominalna wiertła ( $d_0$ ) 12 mm do 35 mm								
Obciążenie statyczne i quasi-statyczne, w	betonie niezarysowanym	wszystkie rozmiary	Tabela: C1, C5, C6, C10	wszystkie rozmiary nie oceniono	Tabela: C2, C5, C7, C11	wszystkie rozmiary $\varnothing 10$ do $\varnothing 28$	Tabela: C3, C5, C8, C12	wszystkie rozmiary	Tabela: C4, C5, C9, C13
	betonie zarysowanym	M10 do M30							
Kategoria obciążeń sejsmicznych (tylko wiercenie udarowe standardowym wiertłem / wiertłem z systemem usuwania pyłu)	C1 <sup>1)</sup>	M10 do M30	Tabela: C14, C15, C16						
	C2 <sup>1)</sup>	M12, M16, M20	Tabela: C14, C15, C17	---		---			---
Kategoria użyteczności	Beton suchy lub mokry	wszystkie rozmiary							
	Otwór zalany wodą	M12 do M30	wszystkie rozmiary	nie oceniono	nie oceniono				
Temperatura montażu	-10 °C do +40 °C								
Zakresy temperatur zastosowania	Zakres temperatury I	-40 °C do +80 °C	(Maksymalna temperatura długotrwała +50°C oraz maksymalna temperatura krótkotrwała +80°C)						
	Zakres temperatury II	-40 °C do +120 °C	(Maksymalna temperatura długotrwała +72°C oraz maksymalna temperatura krótkotrwała +120°C)						

<sup>1)</sup> Nie dla FIS VW High Speed oraz FIS VS Low

System iniekcyjny fischer FIS V	Załącznik B 1
Zamierzone zastosowanie Specyfikacje (część 1)	



## Specyfikacja zamierzonego zastosowania (część 2)

### Podłoże kotwienia:

- Zwyczajny beton zbrojony lub niezbrojony o klasie wytrzymałości C20/25 do C50/60 wg EN 206-1:2000

### Warunki zastosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych (stal cynkowana, stal nierdzewna lub stal o wysokiej odporności na korozję)
- Elementy w obszarze zewnętrznym (włącznie ze środowiskiem przemysłowym i morskim) lub w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli nie występują szczególnie agresywne warunki (stal nierdzewna lub stal o wysokiej odporności na korozję)
- Elementy w obszarze zewnętrznym lub w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli występują szczególnie agresywne warunki (stal o wysokiej odporności na korozję)

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

### Wymiarowanie:

- Wymiarowanie zakotwień odbywa się na odpowiedzialność inżyniera posiadającego odpowiednie doświadczenie w zakresie kotwienia w budownictwie.
- Przy uwzględnieniu obciążeń działających na zakotwienie należy sporządzić możliwe do sprawdzenia obliczenia i rysunki konstrukcyjne. Na rysunkach konstrukcyjnych należy podać położenie kotwy (np. położenie kotwy w stosunku do zbrojenia lub podpór)
- Wymiarowanie zakotwień pod obciążeniem statycznym lub quasi statycznym jest przeprowadzane w zgodności z: Raportem Technicznym EOTA TR 029 "Wymiarowanie kotew wklejanych", wydanie z września 2010 lub CEN/TS 1992-4:2009
- Wymiarowanie zakotwień pod obciążeniem sejsmicznym (beton zarysowany) przeprowadzane jest w zgodności z:
  - Raportem Technicznym EOTA TR 045 "Projektowanie kotew metalowych narażonych na oddziaływanie sejsmiczne", wydanie luty 2013
  - Zakotwienia należy umiejscowić poza obszarami krytycznymi konstrukcji betonowej (np. przeguby plastyczne)
  - Montaż z odstępem lub montaż na warstwie wyrównawczej z zaprawy nie są dozwolone dla oddziaływań sejsmicznych

### Montaż:

- Montaż kotwy przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy
- W przypadku błędnie wywierconych otworów należy je wypełnić zaprawą
- Zaznaczyć i przestrzegać efektywnej głębokości kotwienia
- Dozwolony montaż nad głową

System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Specyfikacje (część 2)

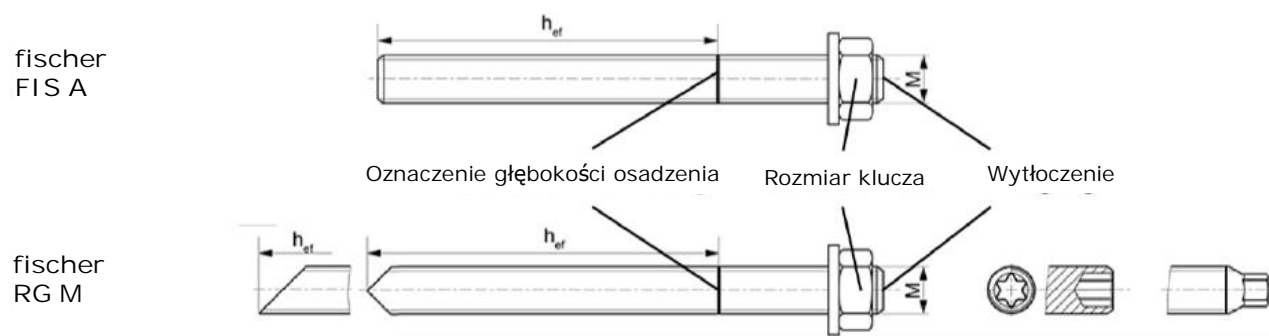
Załącznik B 2

Tabela B2: Parametry montażowe prętów kotwowych

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rozmiar klucza	SW	10	13	17	19	24	30	36	41	46	
Nominalna średnica wiertła	$d_0$	8	10	12	14	18	24	28	30	35	
Głębokość wierconego otworu	$h_0$	$h_0 = h_{ef}$									
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef, min}$	50	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef, max}$	72	160	200	240	320	400	480	540	600	
Minimalny odstęp osiowy i od krawędzi	$S_{min}$ = $C_{min}$	40	40	45	55	65	85	105	125	140	
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym <sup>1)</sup>	Montaż wstępny	$d_f$	7	9	12	14	18	22	26	30	33
	Montaż przelotowy	$d_f$	9	11	14	16	20	26	30	32	40
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$	$h_{ef} + 30$ ( $\geq 100$ )				$h_{ef} + 2d_0$					
Maksymalny montażowy moment dokręcania	$T_{inst, max}$	[Nm]	5	10	20	40	60	120	150	200	300

<sup>1)</sup> Odnośnie większych otworów przelotowych w elemencie mocowanym patrz Raport Techniczny TR 029, 4.2.2.1 lub CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Pręty kotwowe:



Wytłoczenie (w dowolnym miejscu):

Klasa wytrzymałości 8.8 lub stal o wysokiej odporności na korozję, klasa wytrzymałości 80: •  
Stal nierdzewna A4, klasa wytrzymałości 50 oraz stal o wysokiej odporności na korozję, klasa wytrzymałości 50: ••

Lub oznaczenie kolorystyczne wg DIN 976-1

Dostępne w handlu pręty nagwintowane, podkładki i nakrętki sześciokątne mogą być także zastosowane, jeśli spełnione zostaną następujące wymagania:

- Materiały, wymiary i właściwości mechaniczne wg załącznika A 3, tabela A1
- Certyfikat producenta 3.1 wg EN 10204:2004, dokumenty należy przechowywać
- Oznaczenie głębokości kotwienia

System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażowe prętów kotwowych

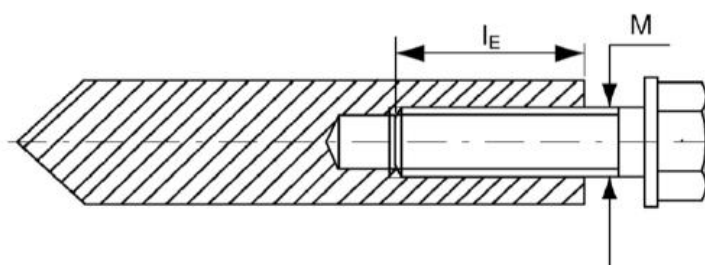
Załącznik B 3

Tabela B3: Parametry montażowe kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI

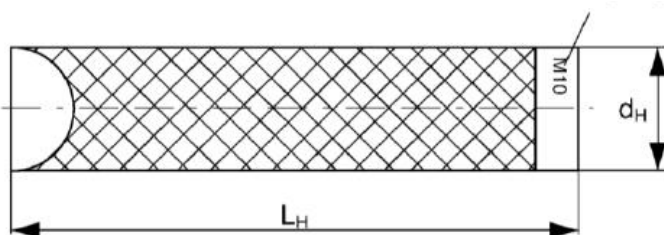
Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Średnica tulejki	$d_H$	12	16	18	22	28
Średnica nominalna wiertła	$d_0$	14	18	20	24	32
Głębokość wierconego otworu	$h_0$	$h_0 = h_{ef}$				
Efektywna głębokość zakotwienia ( $h_{ef} = L_H$ )	$h_{ef}$	90	90	125	160	200
Minimalny odstęp osiowy i od krawędzi	$s_{min} = c_{min}$	55	65	75	95	125
Średnica otworu przelotowego w elemente mocowanym <sup>1)</sup>	$d_f$	9	12	14	18	22
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$	120	125	165	205	260
Max głębokość wkręcenia	$l_{E,max}$	18	23	26	35	45
Min. głębokość wkręcenia	$l_{E,min}$	8	10	12	16	20
Maksymalny montażowy moment dokręcania	$T_{inst,max}$	10	20	40	80	120

<sup>1)</sup> Odnośnie większych otworów przelotowych w elemencie mocowanym patrz Raport Techniczny TR 029, 4.2.2.1 lub CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Kotwa z gwintem wewnętrznym fischer RG MI



Wytłoczenie



Wytłoczenie: Rozmiar kotwy  
np: M10

Stal nierdzewna z dodatkiem A4  
np.: M10 A4

Stal wysokoodporna na korozję  
z dodatkiem C  
np.: M10C

Śruby mocujące lub pręty kotwowe/nagwintowane (wraz z nakrętkami i podkładkami) muszą odpowiadać parametrom podanym w załączniku A 3, tabela A1

System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażowe kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI

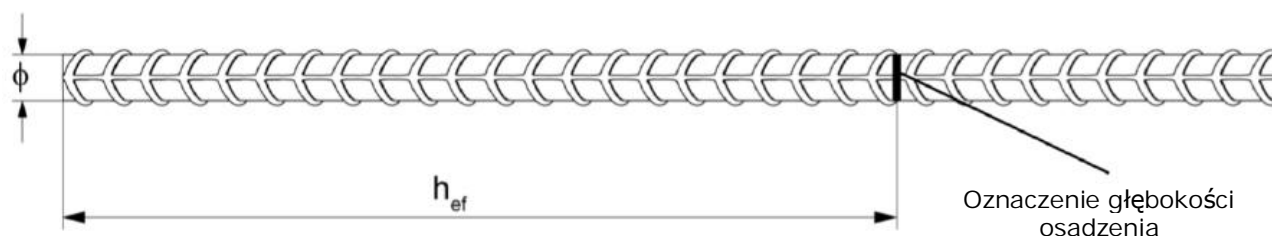
Załącznik B 4

Tabela B4: Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Średnica nominalna pręta		Ø	8 <sup>1)</sup>		10 <sup>1)</sup>		12 <sup>1)</sup>		14	16	20	25	28
Średnica nominalna wiertła	d <sub>0</sub>	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35
Głębokość wierconego otworu	h <sub>0</sub>		h <sub>0</sub> = h <sub>ef</sub>										
Efektywna głębokość zakotwienia	h <sub>ef,min</sub>		60	60	70	75	80	90	100	112			
	h <sub>ef,max</sub>		160	200	240	280	320	400	500	560			
Minimalny odstęp osiowy i od krawędzi	S <sub>min</sub> = C <sub>min</sub>		40	45	55	60	65	85	110	130			
Minimalna grubość elementu betonowego	h <sub>min</sub>	h <sub>ef</sub> + 30 (≥ 100)				h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub>							

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

### Pręt zbrojeniowy



- Wartość minimalna uwzględnionej powierzchni żebra  $f_{R,min}$  zgodnie z wymaganiem zawartym w normie EN 1992-1 -1:2009 + AC:2010
- Wysokość żebra musi leżeć w zakresie:  $0,05 \cdot \varnothing \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \varnothing$   
( $\varnothing$  = średnica nominalna pręta zbrojeniowego,  $h_{rib}$  = wysokość żebra)

System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Załącznik B 5

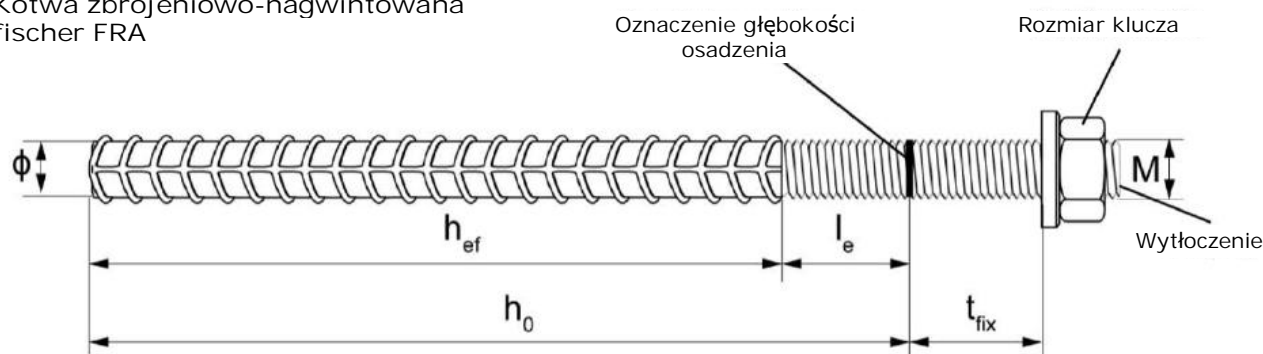
Tabela B5: Parametry montażowe kotew zbrojeniowo-gwintowanych fischer FRA

Rozmiar		M12 <sup>1)</sup>	M16	M20	M24
Nominalna średnica pręta	$\phi$	12	16	20	25
Rozmiar klucza	SW	19	24	30	36
Nominalna średnica wiertła	$d_0$	14	16	20	30
Głębokość wierconego otworu	$h_0$	$h_{ef} + l_e$			
Efektywna głębokość zakotwienia	$h_{ef,min}$	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$	140	220	300	380
Odstęp między powierzchnią betonu a miejscem spawania	$l_e$	100			
Minimalny odstęp osiowy i od krawędzi	$s_{min}$	55	65	85	105
	$c_{min}$				
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym <sup>2)</sup>	Montaż wstępny $\leq d_f$	14	18	22	26
	Montaż przelotowy $\leq d_f$	18	22	26	32
Minimalna grubość elementu betonowego	$h_{min}$	$h_0 + 30$ ( $\geq 100$ )	$h_0 + 2d_0$		
Maksymalny moment dokręcania	$T_{inst,max}$ [Nm]	40	60	120	150

1) Możliwe są obie średnice nominalne wiertła

2) Odnosnie większych otworów przelotowych w elemencie mocowanym patrz Raport Techniczny TR 029, 4.2.2.1 lub CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Kotwa zbrojeniowo-nagwintowana fischer FRA



Wytłoczenie od czoła np.: FRA (dla stali nierdzewnej);

FRA C (dla stali o wysokiej odporności na korozję)

System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Parametry montażowe kotew zbrojeniowo-nagwintowanych fischer FRA

Załącznik B 6

Tabela B6: Średnica szczotki stalowej FIS BS Ø

Rozmiar szczotki stalowej odnosi się do średnicy nominalnej wiertła

Nominalna średnica wiertła	$d_o$	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35
Średnica szczotki stalowej	$d_b$		9	11	14	16	20		25	26	27	30	40	



Tabela B7: Maksymalny czas montażu zaprawy i minimalny czas utwardzania  
(Temperatura w betonie w trakcie utwardzania zaprawy nie może być niższa od podanej wartości minimalnej)

Temperatura systemu (zaprawy) [°C]	Maksymalny czas montażu $t_{work}$ [minut]			Minimalny czas utwardzania <sup>1)</sup> $t_{cure}$ [minut]		
	FIS VW High Speed	FIS V	FIS VS Low Speed	FIS VW High Speed	FIS V	FIS VS Low Speed
-10 do -5	—	—	—	12 godzin	—	—
> -5 do ±0	5	—	—	3 godziny	24 godziny	—
> ±0 do +5	5	13	—	3 godziny	3 godziny	6 godzin
> +5 do +10	3	9	20	50	90	3 godziny
> +10 do +20	1	5	10	30	60	2 godziny
> +20 do +30	—	4	6	—	45	60
> +30 do +40	—	2	4	—	35	30

<sup>1)</sup> Czasy utwardzania w wilgotnym betonie lub w otworach zalanych wodą należy podwoić



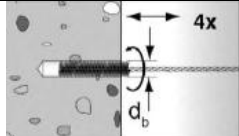
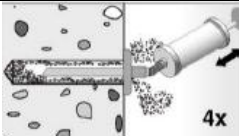
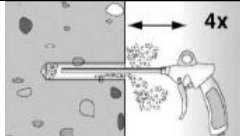
System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Przyrządy do czyszczenia  
Czasy montażu i utwardzania

Załącznik B 7


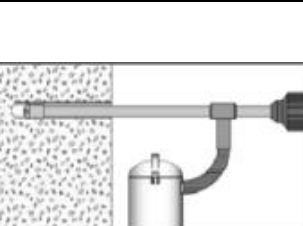
## Instrukcja montażu część 1

Wiercenie i czyszczenie otworu (wiercenie udarowe standardowym wiertłem)

1		Wykonać otwór. Średnica otworu $d_0$ i głębokość otworu $h_0$ patrz tabele B2, B3, B4, B5.
2		Oczyścić otwór: Przy $h_{ef} \leq 12d$ i $d_0 < 18$ mm wydmuchać otwór cztery razy za pomocą pompki ręcznej.
3		Wyczyścić czterokrotnie otwór szczotką stalową. W przypadku głębokich otworów użyć przedłużki. Odpowiednie szczotki patrz tabela B6.
4		Oczyścić otwór: Przy $h_{ef} \leq 12d$ i $d_0 < 18$ mm wydmuchać otwór cztery razy za pomocą pompki ręcznej.
		Przy $h_{ef} > 12d$ i/lub $d_0 \geq 18$ mm wydmuchać otwór cztery razy niezaolejonym sprężonym powietrzem ( $p > 6$ bar).

Kontynuować od kroku 5

Wiercenie i czyszczenie otworu (wiercenie udarowe wiertłem z systemem usuwania zwierziny)

1		Sprawdzić odpowiednie wiertło z systemem usuwania pyłu (patrz tabela B1) pod kątem sprawności systemu odciągania pyłu
2		Użycie odpowiedniego systemu odciągania zwierziny jak np. Bosch GAS 35 M AFC lub systemu o porównywalnych właściwościach użytkowych Wykonać otwór wiertłem z systemem usuwania zwierziny. System odciągania zwierziny musi odsysać zwierziny w sposób ciągły w trakcie całego procesu wiercenia i być nastawiony na maksymalną wydajność. Średnica otworu $d_0$ i głębokość otworu $h_0$ patrz tabele B2, B3, B4, B5

Kontynuować od kroku 5

System iniekcyjny fischer FIS V


Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu część 1

Załącznik B 8



## Instrukcja montażu część 2

### Przygotowanie kartusza

5		<p>Odkręcić zakrętkę. Przykręcić mieszalnik statyczny (spirala mieszalnika statycznego musi być wyraźnie widoczna)</p>
6		<p>Umieścić kartusz w odpowiednim pistolecie iniekcyjnym.</p>
7		<p>Wycisnąć pasek zaprawy o długości ok. 10 cm, aż zaprawa będzie miała równomiernie szary kolor. Zaprawę, która nie jest równomiernie szara, należy odrzucić.</p>

Kontynuować od kroku 8

### Iniekcja zaprawy

8	 <p>Wypełnić około 2/3 wywierconego otworu zaprawą. Należy zawsze zaczynać od dna otworu, aby uniknąć pęcherzy.</p>	 <p>W przypadku otworów o głębokości <math>\geq 150\text{mm}</math> zastosować przedłużkę.</p>	 <p>W przypadku montażu ponad głową, głębokich otworów (<math>h_0 \geq 250\text{ mm}</math>) lub dużych średnic otworów (<math>d_0 \geq 40\text{ mm}</math>) użyć pomocniczego elementu iniekcyjnego</p>
---	---	--	--

Kontynuować od kroku 9

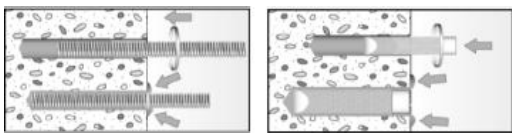

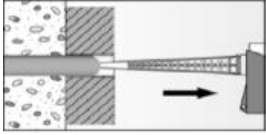

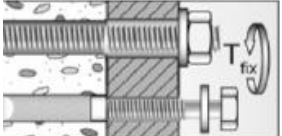
System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu część 2

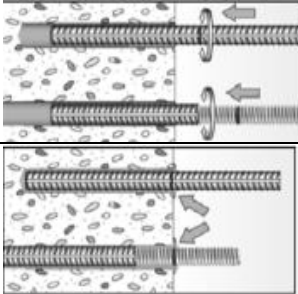
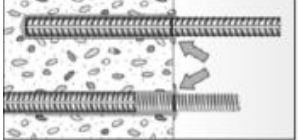

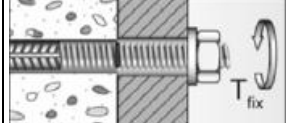
Załącznik B 9

### Instrukcja montażu część 3

#### Montaż pręta kotwowego i kotwy z gwintem wewnętrznym fischer RG MI

9		<p>Należy używać wyłącznie czystych i niezaolejonych łączników. Włożyć pręt kotwowy lub kotwę z gwintem wewnętrznym RG MI wkręcając ją lekko w wywiercony otwór. Po osadzeniu elementu mocującego nadmierna ilość zaprawy powinna wydostać się z otworu.</p>
	 <p>W przypadku montażu ponad głową należy ustabilizować element kotwiący klinami (np. kliny centrujące fischer) aż zaprawa zacznie się utwardzać.</p>	 <p>W przypadku montażu przelotowego wypełnić szczelinę pierścieniową w elemencie mocowanym zaprawą.</p>
10	 <p>Odczekać przez czas utwardzania, <math>t_{cure}</math> patrz tabela B7</p>	<p>11</p>  <p>Montaż elementu mocowanego, <math>T_{inst.max}</math> patrz tabele B2 i B3</p>

#### Montaż pręta zbrojeniowego i kotwy zbrojeniowo-nagwintowanej fischer FRA

9		<p>Należy stosować łączniki czyste i niezabrudzone olejem. Oznaczyć głębokość na pręcie zbrojeniowym/kotwie zbrojeniowo-nagwintowanej FRA. Wkręcać pręt zbrojeniowy lub FRA w otwór wypełniony zaprawą, aż pręt dojdzie mocno do znacznika głębokości.</p>
		<p>Po osiągnięciu znacznika głębokości nadmierna ilość zaprawy musi wydostawać się z wywierconego otworu.</p>
10	 <p>Odczekać przez czas utwardzania, <math>t_{cure}</math> patrz tabela B7</p>	<p>12</p>  <p>Montaż elementu mocowanego, <math>T_{inst.max}</math> patrz tabela B5</p>

#### System iniekcyjny fischer FIS V

Zamierzone zastosowanie  
Instrukcja montażu część 3

Załącznik B  
10

Tabela C1: Wartości charakterystyczne nośności stali prętów kotwowych pod obciążeniem wrywającym / ścinającym

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
<b>Nośność na wrywanie, zniszczenie stali</b>													
Nośność charakt. $N_{Rk,S}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[kN]	10	19	29	43	79	123	177	230	281
		8.8			16	29	47	68	126	196	282	368	449
	Stal nierdzewna A4 oraz stal o wysokiej odporności na korozję C	50			10	19	29	43	79	123	177	230	281
		70			14	26	41	59	110	172	247	322	393
		80			16	30	47	68	126	196	282	368	449
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>													
Częściowy współcz. bezp. $\gamma_{M5,N}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[-]	1,50								
		8.8			1,50								
	Stal nierdzewna A4 oraz stal o wysokiej odporności na korozję C	50			2,86								
		70			1,50 <sup>2)</sup> / 1,87								
		80			1,60								
<b>Nośność na ścinanie, zniszczenie stali</b>													
Bez zginania													
Nośność charakt. $V_{Rk,S}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[kN]	5	9	15	21	39	61	89	115	141
		8.8			8	15	23	34	63	98	141	184	225
	Stal nierdzewna A4 oraz stal o wysokiej odporności na korozję C	50			5	9	15	21	39	61	89	115	141
		70			7	13	20	30	55	86	124	161	197
		80			8	15	23	34	63	98	141	184	225
Współczynnik ciągliwości wg CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1		$k_2$	[-]	1,0									
ze zginaniem													
Charakt. moment zginający $M_{Rk,S}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[Nm]	7	19	37	65	166	324	560	833	1123
		8.8			12	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	Stal nierdzewna A4 oraz stal o wysokiej odporności na korozję C	50			7	19	37	65	166	324	560	833	1123
		70			10	26	52	92	232	454	784	1167	1573
		80			12	30	60	105	266	519	896	1333	1797
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>													
Częściowy współcz. bezp. $\gamma_{M5,V}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[-]	1,25								
		8.8			1,25								
	Stal nierdzewna A4 oraz stal o wysokiej odporności na korozję C	50			2,38								
		70			1,25 <sup>2)</sup> / 1,56								
		80			1,33								

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

<sup>2)</sup> Tylko dla fischer FIS A i RG M ze stali o wysokiej odporności na korozję C

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Charakterystyczne nośności stali dla prętów kotwowych

Załącznik C 1

Tabela C2: Wartości charakterystyczne nośności stali kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI pod obciążeniem wyrrywającym / ścinającym

Rozmiar			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Nośność na wyrwanie, zniszczenie stali</b>								
Nośność charakterystyczna $N_{Rk,s}$ ze śrubą	Klasa	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
	wytrzymałości	8.8		29	47	68	108	179
	Klasa	A4		26	41	59	110	172
	wytrzymałości	70		26	41	59	110	172
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}$	Klasa	5.8	[-]	1,50				
	wytrzymałości	8.8		1,50				
	Klasa	A4		1,87				
	wytrzymałości	70		1,87				
<b>Nośność na ścinanie, zniszczenie stali</b>								
Bez zginania								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $V_{Rk,s}$	Klasa	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
	wytrzymałości	8.8		14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
	Klasa	A4		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
	wytrzymałości	70		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Współczynnik ciągliwości wg CEN/TS 1992-4-5:2009 rozdział 6.3.2.1			$k_2$	[-]				1,0
Ze zginaniem								
Charakterystyczny moment zginający $M^{0}_{Rk,s}$	Klasa	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
	wytrzymałości	8.8		30	60	105	266	519
	Klasa	A4		26	52	92	232	454
	wytrzymałości	70		26	52	92	232	454
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}$	Klasa	5.8	[-]	1,25				
	wytrzymałości	8.8		1,25				
	Klasa	A4		1,56				
	wytrzymałości	70		1,56				

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

System iniekcyjny fischer FIS V	Załącznik C 2
Parametry Charakterystyczne nośności stali dla kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI	

Tabela C3: Wartości charakterystyczne nośności stali prętów zbrojeniowych pod obciążeniem wyrywającym / ścinającym

Średnica nominalna pręta	$\emptyset$	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Nośność na wyrywanie, zniszczenie stali</b>									
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
<b>Nośność na ścinanie, zniszczenie stali</b>									
Bez zginania									
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Współczynnik ciągliwości wg CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	0,8						
Ze zginaniem									
Charakterystyczny moment zginający	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$						

<sup>1)</sup>  $f_{uk}$  lub  $f_{yk}$  należy zacytować ze specyfikacji prętów zbrojeniowych

Tabela C4: Wartości charakterystyczne nośności stali kotew zbrojeniowo-nagwintowanych fischer FRA pod obciążeniem wyrywającym- / ścinającym

Rozmiar			M12	M16	M20	M24
<b>Nośność na wyrywanie, zniszczenie stali</b>						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
<b>Nośność na ścinanie, zniszczenie stali</b>						
Bez zginania						
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Współczynnik ciągliwości wg CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	1,0			
Ze zginaniem						
Charakterystyczny moment zginający	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
<b>Częściowe współczynniki bezpieczeństwa <sup>1)</sup></b>						
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56			

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

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Charakterystyczne nośności stali dla prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowo-nagwintowanych fischer FRA

Załącznik C 3

Tabela C5: Ogólne współczynniki obliczeniowe nośności na wrywanie / ścinanie; beton niezarysowany lub zarysowany

Rozmiar		Wszystkie rozmiary										
<b>Nośność na wrywanie</b>												
Współczynniki wg CEN/TS 1992-4:2009 punkt 6.2.2.3												
Beton niezarysowany	$k_{ucr}$	[-]	10,1									
Beton zarysowany	$k_{cr}$		7,2									
Współczynniki dla wytrzymałości na ściskanie betonu > C20/25												
Współczynnik zwiększający dla $\tau_{Rk}$	C25/30	$\Psi_c$	[-]	1,05								
	C30/37			1,10								
	C35/45			1,15								
	C40/50			1,19								
	C45/55			1,22								
	C50/60			1,26								
Zniszczenie przez rozłupanie												
Odstęp od krawędzi	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,0 $h_{ef}$								
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h								
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			2,26 $h_{ef}$								
Odstęp osiowy	$S_{cr,sp}$			2 $C_{cr,sp}$								
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonu wg CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.2.3.2												
Odstęp od krawędzi	$C_{cr,N}$		[mm]	1,5 $h_{ef}$								
Odstęp osiowy	$S_{cr,N}$			2 $C_{cr,N}$								
<b>Nośność na ścinanie</b>												
Montażowe współczynniki bezpieczeństwa												
Wszystkie warunki montażowe	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		[-]	1,0								
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia												
Współczynnik k wg TR029 punkt 5.2.3.3 lub $k_3$ wg CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.3	$k_{(3)}$		[-]	2,0								
Odlupanie krawędzi betonu												
Wartość $h_{ef}$ (= $l_f$ ) pod obciążeniem ścinającym			[mm]	min ( $h_{ef}$ ; 8d)								
<b>Średnice obliczeniowe</b>												
Rozmiar				M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Pręty kotwowe	d			6	8	10	12	16	20	24	27	30
Kotwy z gwintem wewnętrznym fischer RG MI	$d_{nom}$	[mm]		—	12	16	18	22	28	—	—	—
Kotwy zbrojeniowo-nagwintowane fischer FRA	d			—	—	—	12	16	20	25	—	—
Nominalna średnica pręta	$\emptyset$			8	10	12	14	16	20	25	28	
Stal zbrojeniowa	d	[mm]		8	10	12	14	16	20	25	28	

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Ogólne współczynniki obliczeniowe charakterystycznej nośności na wrywanie / ścinanie

Załącznik C 4

Tabela C6: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie prętów kotwowych w otworze wierconym udarowo; beton zarysowany i niezarysowany

Rozmiar	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
<b>Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu</b>												
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30	
<b>Beton niezarysowany</b>												
Charakterystyczna przyczepność zaprawy w betonie niezarysowanym C20/25												
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)												
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5
				6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (otwór zalany wodą) <sup>1)</sup>												
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	—	—	—	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
				—	—	—	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
<b>Montażowe współczynniki bezpieczeństwa</b>												
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0									
Otwór zalany wodą			—			1,2 <sup>1)</sup>						
<b>Beton zarysowany</b>												
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie zarysowanym C20/25												
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)												
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$f_{TRK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	—	—	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0
				—	—	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,5
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (otwór zalany wodą) <sup>1)</sup>												
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	—	—	—	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
				—	—	—	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
<b>Montażowe współczynniki bezpieczeństwa</b>												
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0									
Otwór zalany wodą			—			1,2 <sup>1)</sup>						

<sup>1)</sup> Tylko kartusze współosiowe: 380 ml, 400 ml, 410 ml

System iniekcyjny fischer FIS V	Załącznik C 5
Parametry Wartości charakterystyczne dla statycznego i quasi statycznego obciążenia wyrywającego prętów kotwowych (beton niezarysowany lub zarysowany)	



Tabela C7: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI w otworze wierconym udarowo; beton niezarysowany

Rozmiar	M8	M10	M12	M16	M20		
<b>Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu</b>							
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	12	16	18	22	28
<b>Beton niezarysowany</b>							
<b>Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie niezarysowanym C20/25</b>							
<b>Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)</b>							
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5 9,0	10,0 8,0	9,5 8,0	9,0 7,5	8,5 7,0
<b>Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (otwór zalany wodą)<sup>1)</sup></b>							
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,0 7,5	9,0 6,5	9,0 6,5	8,5 6,0	8,0 6,0
<b>Montażowe współczynniki bezpieczeństwa</b>							
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Otwór zalany wodą			1,2 <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup> Tylko kartusze współosiowe: 380 ml, 400 ml, 410 ml

Tabela C8: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie prętów zbrojeniowych w otworze wierconym udarowo; beton niezarysowany lub zarysowany

Średnica nominalna pręta	$\emptyset$	8	10	12	14	16	20	25	28	
<b>Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu</b>										
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Beton niezarysowany</b>										
<b>Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie niezarysowanym C20/25</b>										
<b>Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)</b>										
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,0 9,5	11,0 9,5	11,0 9,0	10,0 8,5	10,0 8,5	9,5 8,0	9,0 7,5	8,5 7,0
<b>Montażowe współczynniki bezpieczeństwa</b>										
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							
<b>Beton zarysowany</b>										
<b>Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie zarysowanym C20/25</b>										
<b>Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)</b>										
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-- --	3,0 3,0	5,0 4,5	5,0 4,5	5,0 4,5	4,5 4,0	4,0 3,5	4,0 3,5
<b>Montażowe współczynniki bezpieczeństwa</b>										
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Wartości charakterystyczne dla statycznego i quasi statycznego obciążenia wrywającego kotew z gwintem wewnętrznym RG MI i prętów zbrojeniowych (beton niezarysowany)

Załącznik C 6

Tabela C9: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie kotew zbrojeniowo-nagwintowanych FRA w otworze wierconym udarowo; beton niezarysowany lub zarysowany

Rozmiar		M12	M16	M20	M24	
<b>Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu</b>						
Średnica obliczeniowa	d [mm]	12	16	20	25	
<b>Beton niezarysowany</b>						
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie niezarysowanym C20/25						
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)						
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{RK,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	10,0	9,5	9,0
			9,0	8,5	8,0	7,5
Montażowe współczynniki bezpieczeństwa						
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Beton zarysowany</b>						
Nośność charakterystyczna przyczepności zaprawy betonie zarysowanym C20/25						
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy i mokry)						
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C II: 72°C/120°C	$\tau_{RK,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	5,0	4,5	4,0
			4,5	4,5	4,0	3,5
Montażowe współczynniki bezpieczeństwa						
Beton suchy i mokry	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Wartości charakterystyczne dla statycznego i quasi statycznego obciążenia wrywającego kotew zbrojeniowo-nagwintowanych FRA (beton niezarysowany lub zarysowany)

Załącznik C 7

Tabela C10: Przemieszczenia dla prętów kotwowych

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia wrywającego <sup>1)</sup>										
Beton niezarysowany; zakres temperaturowy I, II										
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
Beton zarysowany; zakres temperaturowy I, II										
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	—	—	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		—	—	0,27	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40
Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia ścinającego <sup>2)</sup>										
Beton niezarysowany lub zarysowany; zakres temperaturowy I, II										
Współczynnik $\delta_{VO}$	[mm/kN]	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
Współczynnik $\delta_{V\infty}$		0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09

1) Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{NO} = \text{Współczynnik } \delta_{NO} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau_{Ed}$$

( $\tau_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia wrywającego)

2) Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{VO} = \text{Współczynnik } \delta_{VO} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$$

( $V_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia ścinającego)

Tabela C11: Przemieszczenia dla kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia wrywającego <sup>1)</sup>						
Beton niezarysowany; zakres temperaturowy I, II						
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		0,13	0,14	0,15	0,16	0,18
Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia ścinającego <sup>2)</sup>						
Beton niezarysowany; zakres temperaturowy I, II						
Współczynnik $\delta_{VO}$	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Współczynnik $\delta_{V\infty}$		0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

1) Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{NO} = \text{Współczynnik } \delta_{NO} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau_{Ed}$$

( $\tau_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia wrywającego)

2) Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{VO} = \text{Współczynnik } \delta_{VO} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$$

( $V_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia ścinającego)

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Przemieszczenia prętów kotwowych i kotew z gwintem wewnętrznym fischer RG MI

Załącznik C 8

Tabela C12: Przemieszczenia dla prętów zbrojeniowych

Średnica nominalna pręta $\varnothing$	8	10	12	14	16	20	25	28	
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia wrywającego<sup>1)</sup></b>									
Beton niezarysowany; zakres temperaturowy I, II									
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
Beton zarysowany; zakres temperaturowy I, II									
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	—	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		—	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia ścinającego<sup>2)</sup></b>									
Beton niezarysowany lub zarysowany; zakres temperaturowy I, II									
Współczynnik $\delta_{VO}$	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
Współczynnik $\delta_{V\infty}$		0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09

<sup>1)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{NO} = \text{Współczynnik } \delta_{NO} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau_{Ed}$$

( $\tau_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia wrywającego)

<sup>2)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{VO} = \text{Współczynnik } \delta_{VO} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$$

( $V_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia ścinającego)

Tabela C13: Przemieszczenia dla kotew zbrojeniowo-nagwintowanych fischer FRA

Rozmiar	M12	M16	M20	M24	
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia wrywającego<sup>1)</sup></b>					
Beton niezarysowany; zakres temperaturowy I, II					
Współczynnik $\delta_{NO}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,10	0,10	0,10
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		0,12	0,12	0,12	0,13
Beton zarysowany; zakres temperaturowy I, II					
$\delta_{NO}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,12	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,30	0,30	0,30	0,35
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia ścinającego<sup>2)</sup></b>					
Beton niezarysowany lub zarysowany; zakres temperaturowy I, II					
Współczynnik $\delta_{VO}$	[mm/kN]	0,10	0,10	0,09	0,09
Współczynnik $\delta_{V\infty}$		0,11	0,11	0,10	0,10

<sup>1)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{NO} = \text{Współczynnik } \delta_{NO} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau_{Ed}$$

( $\tau_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia wrywającego)

<sup>2)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{VO} = \text{Współczynnik } \delta_{VO} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V_{Ed}$$

( $V_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia ścinającego)

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Przemieszczenia prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowo-nagwintowanych fischer FRA

Załącznik C 9

Tabela C14: Wartości charakterystyczne nośności stali prętów kotwowych dla kategorii obciążeń sejsmicznych C1 lub C2

Rozmiar		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
<b>Nośność na wyrywanie, zniszczenie stali</b>									
<b>Pręty kotwowe, kategoria obciążeń C1</b>									
Nośność charakt. N <sub>Rk,s,C1</sub>	Stal ocynkowana	5.8	29	43	79	123	177	230	281
		8.8	47	68	126	196	282	368	449
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50	29	43	79	123	177	230	281
		70	41	59	110	172	247	322	393
		80	47	68	126	196	282	368	449
<b>Pręty kotwowe, kategoria obciążeń C2</b>									
Nośność charakt. N <sub>Rk,s,C2</sub>	Stal ocynkowana	5.8	---	39	72	108	---	---	---
		8.8	---	61	116	173	---	---	---
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50	---	39	72	108	---	---	---
		70	---	53	101	152	---	---	---
		80	---	61	116	173	---	---	---
<b>Nośność na ścinanie, zniszczenie stali bez zginania</b>									
<b>fischer FIS A i RG M, kategoria obciążeń C1</b>									
Nośność charakt. V <sub>Rk,s,C1</sub>	Stal ocynkowana	5.8	15	21	39	61	89	115	141
		8.8	23	34	63	98	141	184	225
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50	15	21	39	61	89	115	141
		70	20	30	55	86	124	161	197
		80	23	34	63	98	141	184	225
<b>Standardowo dostępne w handlu pręty gwintowane, kategoria obciążeń C1</b>									
Nośność charakt. V <sub>Rk,s,C1</sub>	Stal ocynkowana	5.8	11	15	27	43	62	81	99
		8.8	16	24	44	69	99	129	158
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50	11	15	27	43	62	81	99
		70	14	21	39	60	87	113	138
		80	16	24	44	69	99	129	158
<b>Pręty kotwowe, kategoria obciążeń C2</b>									
Nośność charakt. V <sub>Rk,s,C2</sub>	Stal ocynkowana	5.8	---	14	27	43	---	---	---
		8.8	---	22	44	69	---	---	---
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50	---	14	27	43	---	---	---
		70	---	20	39	60	---	---	---
		80	---	22	44	69	---	---	---

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Charakterystyczne nośności stali dla prętów kotwowych pod oddziaływaniem sejsmicznym (kategoria obciążeń C1 lub C2)

Załącznik C 10

Tabela C15: Częściowe współczynniki bezpieczeństwa prętów kotwowych dla kategorii obciążeń sejsmicznych C1 lub C2

Rozmiar		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Nośność</b> na wrywanie, zniszczenie stali <sup>1)</sup>								
Częściowy współcz. bezp. $\gamma_{Ms,N}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[-]	1,50			
		8.8			1,50			
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50			2,86			
		70			1,50 <sup>2)</sup> / 1,87			
		80			1,60			
<b>Quertragfähigkeit, Stahlversagen</b> <sup>1)</sup>								
Częściowy współcz. bezp. $\gamma_{Ms,V}$	Stal ocynkowana	5.8	Klasa wytrzymałości	[-]	1,25			
		8.8			1,25			
	Stal nierdzewna A4 i stal o wysokiej odporności na korozję C	50			2,38			
		70			1,25 <sup>2)</sup> / 1,56			
		80			1,33			

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

<sup>2)</sup> Tylko dla fischer FIS A i RG M ze stali o wysokiej odporności na korozję C

Tabela C16: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów kotwowych dla kategorii obciążeń sejsmicznych C1 w otworze wywierconym udarowo

Rozmiar		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
<b>Nośność</b> charakterystyczna przyczepności, zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wrywanie stożka betonu										
Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy lub mokry)										
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,5	5,5	5,5	5,5	4,5	4,0	4,0
	II: 72°C/120°C			4,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (otwór zalany wodą)										
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	—	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
	II: 72°C/120°C			—	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Częściowe współczynniki bezpieczeństwa (C1 lub C2) oraz wartości charakterystyczne pod oddziaływaniem sejsmicznym (C1) dla prętów kotwowych

Załącznik C 11

Tabela C17: Wartości charakterystyczne nośności na wyrywanie prętów kotwowych dla kategorii obciążeń sejsmicznych C2 w otworze wywierconym udarowo

Rozmiar		M12	M16	M20	
<b>Nośność</b> charakterystyczna przyczepności, zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrywanie stożka betonu					
Wiercenie udarowe wiertłem zwykłym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (beton suchy lub mokry)					
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,5	1,3	2,1
	II: 72°C/120°C		1,3	1,2	1,9
Wiercenie udarowe wiertłem standardowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu (otwór zalany wodą)					
Zakres temperaturowy	I: 50°C/80°C	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,3	1,1	1,8
	II: 72°C/120°C		1,1	1,0	1,6
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia wyrywającego<sup>1)</sup></b>					
Współczynnik $\delta_N$ , (DLS)		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,20	0,13	0,21
Współczynnik $\delta_N$ , (ULS)			0,38	0,18	0,24
<b>Współczynniki przemieszczenia dla obciążenia ścinającego<sup>2)</sup></b>					
Współczynnik $\delta_V$ , (DLS)		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07
Współczynnik $\delta_V$ , (ULS)			0,25	0,14	0,11

<sup>1)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_N, (DLS) = \text{Współczynnik } \delta_N, (DLS) \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_N, (ULS) = \text{Współczynnik } \delta_N, (ULS) \cdot \tau_{Ed}$$

( $\tau_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia wyrywającego)

<sup>2)</sup> Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_V, (DLS) = \text{Współczynnik } \delta_V, (DLS) \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_V, (ULS) = \text{Współczynnik } \delta_V, (ULS) \cdot V_{Ed}$$

( $V_{Ed}$ : Wartość obliczeniowa oddziaływującego naprężenia ścinającego)

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry  
Wartości charakterystyczne pod oddziaływaniem sejsmicznym (kategoria obciążeń C2) dla prętów kotwowych

Załącznik C 12