

Urząd wydający aprobaty techniczne dla produktów systemów budowlanych

Urząd kontroli techniki budowlanej

Instytucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez federację i kraje związkowe



Europejska Ocena Techniczna

**ETA-02/0024
z dnia 7 stycznia 2015**

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 iniekccyjny fischer FIS V

Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany

Kotwa wklejana do stosowania w betonie

Producent

fischerwerke GmbH & Co. KG
Klaus-Fischer-Straße 1
72178 Waldachtal
DEUTSCHLAND

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza Ocena Techniczna zawiera

29 stron, w tym 3 załączniki,

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

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

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

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

- pręta nagwintowanego fischer FIS A lub RGM w rozmiarach M6 do M30,
- kotwy fischer z gwintem wewnętrznym typu RG MI w rozmiarach M8 do M20,
- pręta zbrojeniowego o średnicy $\varnothing = 8$ do 28 mm lub
- kotwy zbrojeniowej fischer FRA w rozmiarach M12 do M24.

Element stalowy umieszczany jest w wywierconym otworze wypełnionym zaprawą iniekcyjną i zamocowany poprzez sklejenie zaprawą łącznika stalowego z betonem.

Opis produktu znajduje się w załączniku A.

2 Określenie zamierzonego celu zastosowania zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Spełnienie parametrów podanych w rozdziale 3 można zakładać wyłącznie wtedy, gdy kotwa jest używana 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 Parametry produktu i dane dotyczące metod ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stabilność osadzenia (BWR 1)

Istotna właściwość	Parametr
Wartości charakterystyczne dla zwymiarowania wg Instrukcji Technicznej TR 029	Patrz załącznik C 1 do C 6
Wartości charakterystyczne dla zwymiarowania wg CEN/TS 1992-4:2009	Patrz załącznik C 7 do C 12
Przemieszczenia pod obciążeniem wrywającym i ścinającym	Patrz załącznik C 13 / C 14

3.2 Ochrona przeciwpożarowa (BWR 2)

Istotna właściwość	Parametr
Reakcja na ogień	Kotwa spełnia wymagania klasy A1
Odporność na działanie ognia	Parametru nie stwierdzono (PNS)

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

Odnosnie 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 w trakcie użytkowania (BWR 4)

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

3.5 Izolacja dźwiękowa (BWR 5)

Nie dotyczy.

3.6 Oszczędność energii i izolacja cieplna (BWR 6)

Nie dotyczy.

3.7 Długotrwałe wykorzystywanie zasobów naturalnych (BWR 7)

Nie zbadano długotrwałego wykorzystywania zasobów naturalnych.

3.8 Aspekty ogólne

Potwierdzenie trwałości stanowi część składową badania Istotnych Właściwości. Trwałość jest zapewniona tylko wtedy, jeżeli zachowane zostaną postanowienia dotyczące rodzaju zastosowania zgodnie z załącznikiem B.

4 Zastosowany system oceny i badania trwałości parametrów z podaniem podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją Komisji z 24 czerwca 1996 roku (96/582/WE) (Dz. U. L 254 z dnia 08.10.96 s. 62-65) obowiązuje system oceny i badania trwałości parametrów (AVCP) (patrz załącznik V w powiązaniu z artykułem 65 ustęp 2 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011) według poniższej tabeli.

Produkt	Rodzaj zastosowania	Stopień lub klasa	System
Kotwa metalowa do stosowania w betonie (wysokoobciążalna)	Do kotwienia i/lub podpierania nośnych elementów betonowych lub ciężkich elementów budowlanych jak na przykład okładziny lub sufity podwieszane	—	1

5 Szczegóły techniczne konieczne do realizacji systemu oceny i badania trwałości parametrów zgodnie ze stosowanym zastosowanym Europejskim Dokumentem Oceny

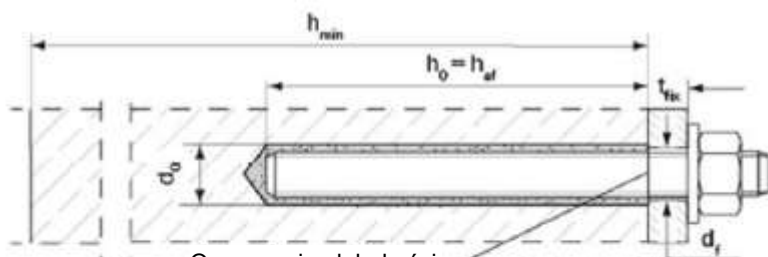
Szczegóły techniczne, które są konieczne do realizacji systemu oceny i badania trwałości parametrów, stanowią część składową planu badań złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 7 stycznia 2015 przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej.

Uwe Bender
Kierownik Działu

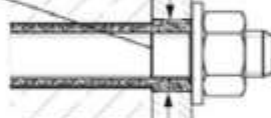
Uwierzytelniono

Stan po zamontowaniu

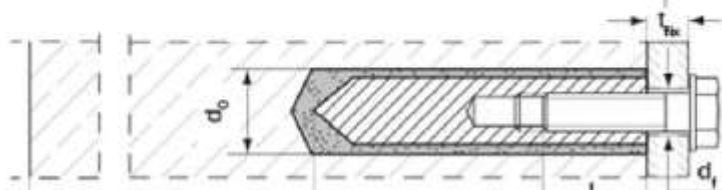


Oznaczenie głębokości osadzenia

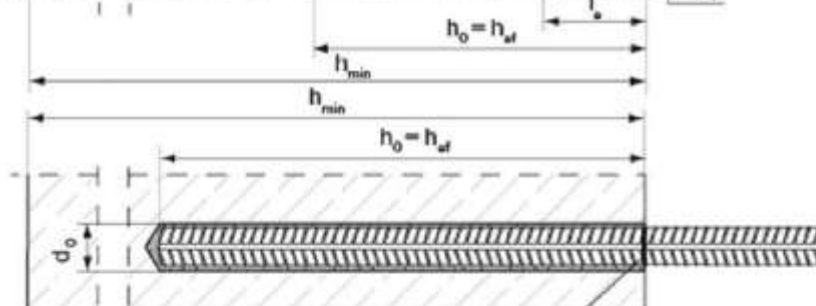
Kotwa fischer
Montaż wstępny



Kotwa fischer
Montaż przelotowy
(szczelina pierścieniowa
wypełniona zaprawą)

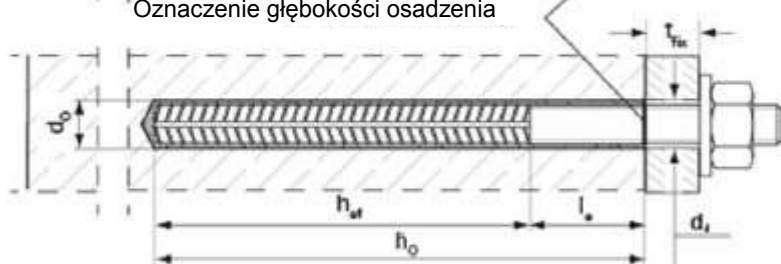


**Kotwa fischer RG MI z gwintem
wewnętrznym**
tylko montaż wstępny

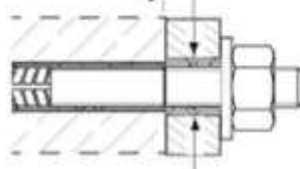


Oznaczenie głębokości osadzenia

Pręt zbrojeniowy



**Kotwa zbrojeniowo-
nagwintowana fischer FRA**
Montaż wstępny

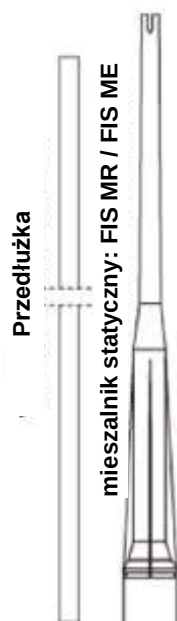


**Kotwa zbrojeniowo-
nagwintowana fischer FRA**
Montaż przelotowy
(szczelina pierścieniowa
wypełniona zaprawą)

System iniekcyjny fischer FIS V

Opis produktu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A 1

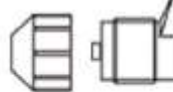


Kartusz typu Shuttle

(rozmiary: 345 ml; 360 ml; 390 ml; 950 ml; 1100ml; 1500 ml)

Nadruk: fischer FIS V lub FIS VS lub FIS VW, instrukcja montażu, data ważności, skala skoku tłoka, czas obróbki i czas utwardzania (w zależności od temperatury), wskazówki bezpieczeństwa, rozmiar

Nakrętka



1

Kartusz typu Coaxial

(rozmiary: 100 ml; 150 ml; 300 ml; 380 ml; 400ml; 410 ml)

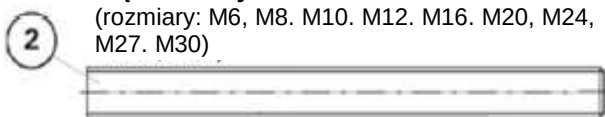
Nadruk: fischer FIS V lub FIS VS lub FIS VW, instrukcja montażu, data ważności, skala skoku tłoka, czas obróbki i czas utwardzania (w zależności od temperatury), wskazówki bezpieczeństwa, rozmiar

Nakrętka



Pręt kotwowy fischer

(rozmiary: M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30)



Podkładka

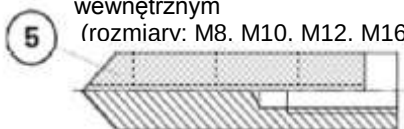
Nakrętka sześciokątna

3

4

Tulejki fischer RG MI z gwintem wewnętrznym

(rozmiar: M8, M10, M12, M16, M20)



Śruba

Pręt nagwintowany

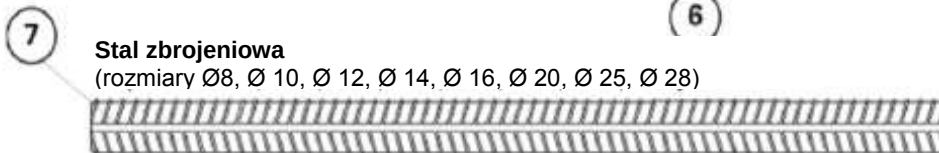
Podkładka

Nakrętka sześciokątna

6

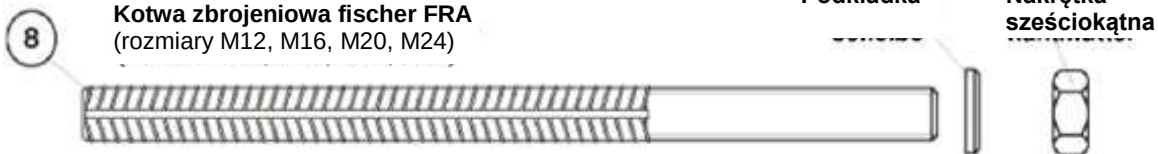
Stal zbrojeniowa

(rozmiary: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28)



Kotwa zbrojeniowa fischer FRA

(rozmiary: M12, M16, M20, M24)



System iniekcyny fischer FIS V

Opis produktu

Kartusz / Mieszalnik statyczny/ Elementy stalowe

Załącznik A 2

Tabela A1: Materiały

Element	Nazwa	Materiał		
1	Kartusz z zaprawą	zaprawa, utwardzacz; wypełniacze		
		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 wg EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ 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 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ wydłużenie przy zerwaniu	Klasa wytrzymałości 50 lub 80 EN ISO 3506:2009 lub klasa wytrzymałości 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ wydłużenie przy zerwaniu
3	Podkładka ISO 7089:2000	ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K lub ocynk ogniowy wg 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 898-2:2013 ocynk galwaniczny o grubości warstwy $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K lub ocynk ogniowy wg ISO 10684:2004	Klasa wytrzymałości 50, 70 lub 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4571; 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 RG MI z gwintem wewnętrznym	Klasa wytrzymałości 5.8 lub 8.8; EN 10277-1:2008-06 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	Śruby lub pręty nagwintowane dla kotwy z gwintem wewnętrznym	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	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
7	Stal zbrojeniowa EN 1992-1-1:2004 i AC:2010, załącznik C	Stal prętowa i zbrojeniowa w kręgach klasa B lub C z f_{yk} i k zgodnie z NDP lub NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k patrz załącznik B4)		
8	Kotwa zbrojeniowa FRA	Stal prętowa i zbrojeniowa w kręgach klasa B lub C z f_{yk} i k zgodnie z NDP lub NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k patrz załącznik B4)	Element gwintowany: klasa wytrzymałości 70 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014	

System iniekcyny fischer FIS V

Opis produktu
Materiały

Załącznik A 3

Określenie rodzaju zastosowania

Tabela B1: Zestawienie warunków zastosowania i klas parametrów

Obciążenie zakotwienia		FIS V z...							
		Pręt kotwowy 		Kotwa RG MI z gwintem wewnętrznym 		Stal zbrojeniowa 		Kotwa zbrojeniowa FRA 	
Wiercenie udarowe		wszystkie rozmiary							
Obciążenie statyczne i quasi-statyczne, w	betonie niezarysowanym	M6 do M30	Tabele: C1, C5, C9, C13, C17, C18	M8 do M20	Tabele: C2, C6, C10, C14 C19, C20	Ø8 doØ28	Tabele: C3, C7, C11, C15, C21, C22	M12 do M24	Tabelle: C4, C8, C12, C16, C23, C24
	betonie zarysowanym	M10 do M30				Ø10 do Ø28			
Kategoria użyteczności	Beton suchy i mokry	M6 do M30		M8 do M20		Ø10 do Ø28		M12 do M24	
	Otwór zalany wodą	M12 do M30		M8 do M20					
Temperatura montażu		-10°C do +40°C							
Temperatura zastosowania	Zakres temperatur I	-40°C do +80°C		(Maksymalna temperatura długoterminowa +50°C oraz maksymalna temperatura krótkoterminowa +80°C)					
	Zakres temperatur II	-40°C do+120°C		(Maksymalna temperatura długoterminowa +72°C oraz maksymalna temperatura krótkoterminowa +120°C)					

Podłoże kotwienia:

- Zwykły beton zbrojony lub niezbrojony wg EN 206:2013
- Klasa wytrzymałości C20/25 do C50/60 zgodnie z EN 206:2013

Warunki zastosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy konstrukcyjne w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych (stal cynkowana, stal nierdzewna lub stal o wysokiej odporności na korozję).
- Elementy konstrukcyjne 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 konstrukcyjne 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: Instrukcją Techniczną TR 029 "Wymiarowanie kotew wklejanych", wydanie z września 2010 lub CEN/TS 1992-4:2009

Montaż:

- Montaż kotwy przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy.

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj i cel zastosowania Specyfikacje

Załącznik B 1

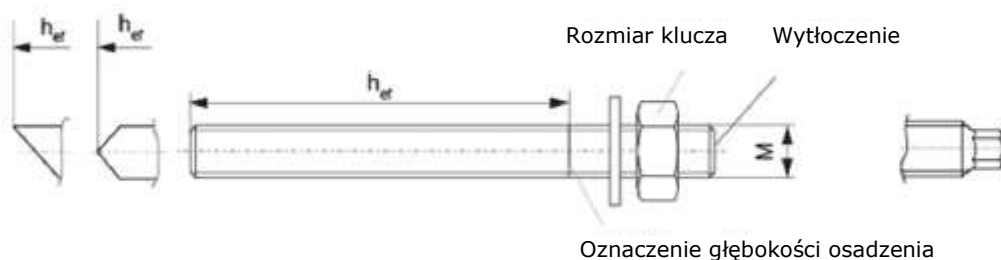
Tabela B2: Parametry montażowe prętów kotwowych

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rozmiar klucza	SW [mm]	10	13	17 ²⁾	19 ²⁾	24	30	36	41	46
Nominalna średnica wiertła	d ₀ [mm]	8	10	12	14	18	24	28	30	35
Głębokość wierconego otworu	h ₀ [mm]	h ₀ = h _{ef}								
Efektywna głębokość zakotwienia	h _{ef,min} [mm]	50	60	60	70	80	90	96	108	120
	h _{ef,max} [mm]	72	160	200	240	320	400	480	540	600
Maksymalny moment dokręcający	T _{inst, max} [Nm]	5	10	20	40	60	120	150	200	300
Minimalny odstęp osiowy	S _{min} [mm]	40	40	45	55	65	85	105	125	140
Minimalny odstęp od krawędzi	C _{min} [mm]	40	40	45	55	65	85	105	125	140
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym ¹⁾	Montaż wstępny d _f [mm]	7	9	12	14	18	22	26	30	33
	Montaż przelotowy d _f [mm]	9	11	14	16	20	26	30	32	40
Minimalna grubość elementu betonowego	h _{min} [mm]	h _{ef} + 30 (≥ 100)				h _{ef} + 2d ₀				

¹⁾ 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

²⁾ Odstępstwo od ISO 4032

Pręty kotwowe fischer FIS A i RGM



Wytłoczenie:

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

Ogólnodostępne pręty nagwintowane:

- o składzie, wymiarach i właściwościach mechanicznych zgodnie z załącznikiem A 3 tabela A1
- z certyfikatem 3.1 zgodnie z EN 10204:2004, certyfikaty należy przechowywać
- z oznaczeniem głębokości kotwienia

System iniecyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania

Parametry montażowe prętów kotwowych

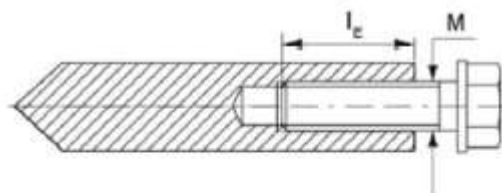
Załącznik B 2

Tabela B3: Parametry montażowe kotwa RG MI z gwintem wewnętrznym

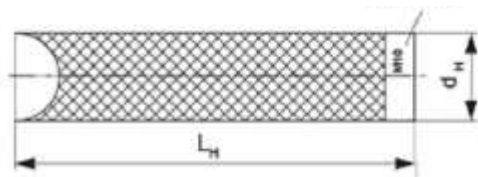
Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Średnica kotwy	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Nominalna średnica wiertła	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Głębokość wierconego otworu	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$				
Efektywna głębokość zakotwienia ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Maksymalny moment dokręcający	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120
Minimalny odstęp osiowy	S_{min} [mm]	55	65	75	95	125
Minimalny odstęp od krawędzi	C_{min} [mm]	55	65	75	95	125
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym ¹⁾	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Minimalna grubość elementu betonowego	h_{min} [mm]	120	125	165	210	265
Maksymalna głębokość wkręcenia	$l_{E,max}$ [mm]	18	23	26	35	45
Minimalna głębokość wkręcenia	$l_{E,min}$ [mm]	8	10	12	16	20

¹⁾ 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 fischer RG MI z gwintem wewnętrznym



Wytłoczenie



Wytłoczenie: rozmiar kotwy np.: M10 stal nierdzewna z dodatkiem A4 np.: M10 A4 stal o wysokiej odporności na korozję z dodatkiem C np.:M10C

Śruby mocujące lub pręty nagwintowane wraz z nakrętkami i podkładkami muszą pod względem gatunku stali i klasy wytrzymałości odpowiadać parametrom podany w tabeli A1.

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania

Parametry montażowe kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym

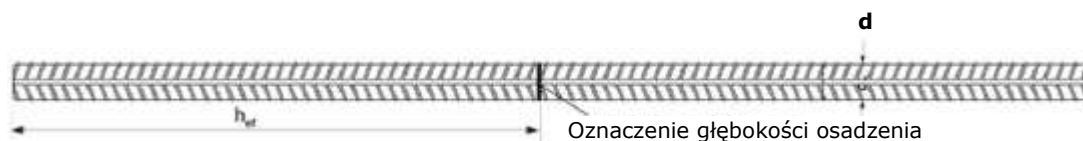
Załącznik B 3

Tabela B4: Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Pręty zbrojeniowe - średnica	Ø	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	20	25	28
Nominalna średnica wiertła d_0	[mm]	(10)12	(12)14	(14)16	18	20	25	30	35
Głębokość wierzonego otworu h_0	[mm]	$h_0 = h_{ef}$							
Efektywna głębokość zakotwienia $h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	100	112
$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	500	560
Minimalny odstęp osiowy S_{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	110	130
Minimalny odstęp od krawędzi C_{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	110	130
Minimalna grubość elementu betonowego h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$			$h_{ef} + 2d_0$				

¹⁾ Możliwe są obie średnice wiertła.

Pręt zbrojeniowy



Właściwości prętów zbrojeniowych: wyciąg z EN 1992-1-1 załącznik C, tabela C.1 i C.2N

Rodzaj produktu			Pręty nieocynkowane i stal zbrojeniowa w kręgach	
Klasa			B	C
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} oder f_{02k} [MPa]			400 do 600	
Wartość minimalna $k = (f_t/f_y)_k$			$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakterystyczne wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu E_{uk} [%]			$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Podatność na zginanie			Test zginania / odginania	
Maksymalne odchylenie od wymiaru nominalnego [%] (pojedynczy pręt)	Średnica nominalna pręta [mm]	≤ 8	$\pm 6,0$	
		> 8	$\pm 4,5$	
Połączenie: Wartość minimalna odnośnej powierzchni żebra, $f_{Rj,min}$ (obliczenie zgodnie z EN 15630)	Średnica nominalna pręta [mm]	8 bis 12	0,040	
		> 12	0,056	

Wysokość żebra h:

Wysokość żebra musi zawierać się w przedziale obowiązuje: $0,05 \cdot d \leq h \leq 0,07 \cdot d$
d = średnica nominalna stali zbrojeniowej

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania

Parametry montażowe prętów zbrojeniowych

Załącznik B 4

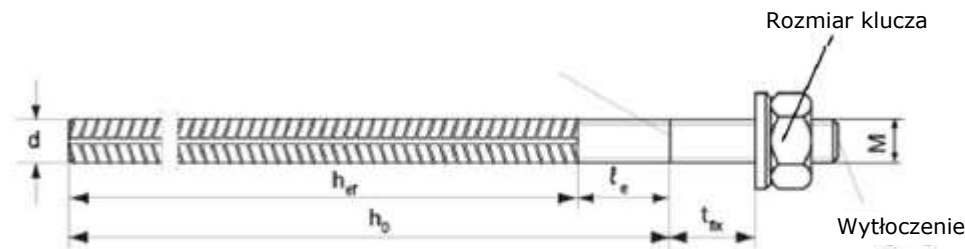
Tabela B5: Parametry montażowe kotwy zbrojeniowej FRA

Średnica gwintu		M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Średnica kotwy	d [mm]	12	16	20	25
Rozmiar klucza	SW [mm]	19	24	30	36
Nominalna średnica wiertła	d ₀ [mm]	(14) 16	20	25	30
Głębokość wierconego otworu	h ₀ [mm]	h _{ef} + t ₀			
Odstęp między powierzchnią betonu a miejscem spawania	t ₀ [mm]	100			
Efektywna głębokość zakotwienia	h _{ef.min} [mm]	70	80	90	96
	h _{ef.max} [mm]	140	220	300	380
Maksymalny moment dokręcający	T _{inst.max} [Nm]	40	60	120	150
Minimalny odstęp osiowy	S _{min} [mm]	55	65	85	105
Minimalny odstęp od krawędzi	C _{min} [mm]	55	65	85	105
Średnica otworu przelotowego w elementie mocowanym ²⁾	Montaż wstępny d _f [mm]	14	18	22	26
	Montaż przelotowy d _f [mm]	18	22	26	32
Minimalna grubość elementu betonowego		h _{min} [mm]	h ₀ + 30	h ₀ + 2d ₀	

1) Możliwe są obie średnice wiertła

2) 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 zbrojeniowa fischer FRA



Wytłoczenie:  FRA (dla stali nierdzewnej)
 FRA C (dla stali o wysokiej odporności na korozję)

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania

Parametry montażowe kotwy zbrojeniowej FRA

Załącznik B 5

Tabela B6: Parametry montażowe szczotki stalowej FIS BS Ø

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



Tabela B7: Maksymalny czas wiązania zaprawy i minimalny czas oczekiwania

(temperatura w betonie w trakcie utwardzania zaprawy nie może być niższa od podanej wartości minimalnej).

Temperatura w podłożu betonowym [°C]			Minimalny czas utwardzania ¹⁾ t_{cure} [minut]			Temperatura (zaprawy) [°C]	Maksymalny czas wiązania t_{work} [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	3 godziny	24 godziny		±0	5		
> ±0	do	+5	3 godziny	3 godziny	6 godzin	+5	5	13	
> +5	do	+10	50	90	3 godziny	+10	3	9	20
> +10	do	+20	30	60	2 godziny	+20	1	5	10
> +20	do	+30		45	60	+30		4	6
> +30	do	+40		35	30	+40		2	4

¹⁾ Czasy utwardzania w wilgotnym betonie lub w otworach zalanych wodą należy podwoić.

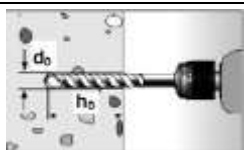
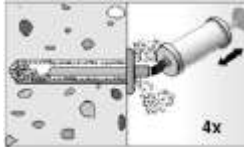
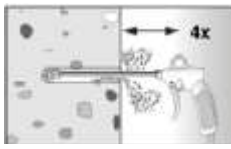
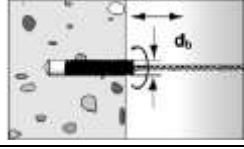
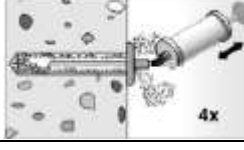
System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania

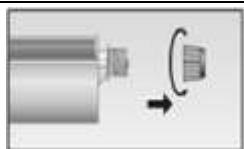
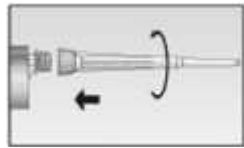
Narzędzia do czyszczenia / Czasy wiązania i utwardzania

Załącznik B 6

Instrukcja montażu część 1 Wiercenie i czyszczenie otworu

1		Wykonać otwór. Średnica otworu d_0 oraz głębokość otworu h_0 patrz tabele B2, B3, B4, B5 .
2		$h_{ef} \leq 12d$ i $d_0 < 18$ mm: Wydmychać otwór cztery razy za pomocą pompki ręcznej.
		$h_{ef} > 12d$ i/lub $d_0 \geq 18$ mm: Wydmychać otwór cztery razy niezaolejonym sprężonym powietrzem ($p > 6$ bar).
3		Wyczyścić otwór szczotką stalową o odpowiedniej średnicy (patrz tabela B6).
4		$h_{ef} \leq 12d$ i $d_0 < 18$ mm: Wydmychać otwór cztery razy za pomocą pompki ręcznej.
		$h_{ef} > 12d$ i/lub $d_0 \geq 18$ mm: Wydmychać otwór cztery razy niezaolejonym sprężonym powietrzem ($p > 6$ bar).

Przygotowanie kartusza

5		Odkręcić nakrętkę.
6		Przykręcić mieszalnik statyczny (spirala mieszalnika statycznego musi być wyraźnie widoczna).
7		Umieścić kartusz w pistolecie iniekcyjnym.
8		Wycisnąć pasek zaprawy o długości ok. 10 cm, aż żywica będzie miała równomiernie szary kolor. Zaprawa, która nie jest równomiernie szara, nie utwardza się i należy ją odrzucić.

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania
Instrukcja montażu część 1

Załącznik B 7

Instrukcja montażu część 2 Iniekcja zaprawy

9		Wypełnić około 2/3 wywierconego otworu zaprawą. Należy zawsze zaczynać od dna otworu, aby uniknąć pęcherzy.		W przypadku otworów o głębokości $\geq 150\text{mm}$, zastosować przedłużkę.
Montaż prętów kotwowych fischer i kotwy z gwintem wewnętrznym typu RG MI				
10		Należy używać wyłącznie czystych kotew bez smaru. Oznaczyć głębokość osadzenia kotwy (jeśli potrzebne). Następnie włożyć kotwę wkręcając ją w dół otworu wypełnionego żywicą. Po osiągnięciu założonej głębokości zakotwienia nadmierna ilość zaprawy powinna wydostać się z otworu.		
		W przypadku instalacji nad głową należy ustabilizować pręt kotwy klinami.		W przypadku montażu przelotowego otwór w elemencie mocowanym musi być również wypełniony zaprawą.
11		Należy poczekać przez czas utwardzania t_{cure} patrz tabela B7 .		
12		Montaż elementu mocowanego $T_{\text{inst.max}}$ patrz abele B2 lub B3		
Montaż pręta zbrojeniowego i kotwy zbrojeniowej fischer typu FRA				
10		Należy stosować łączniki czyste i niezabrudzone olejem. Oznaczyć głębokość na pręcie zbrojeniowym/kotwie zbrojeniowej FRA. Wkręcać pręt zbrojeniowy lub FRA w otwór wypełniony zaprawą, aż pręt dojdzie się do znacznika głębokości. W momencie zagłębienia do zaznaczenia, nadmierna ilość zaprawy musi wydostawać się z wywierconego otworu.		
11		Należy poczekać przez czas utwardzania t_{cure} patrz tabela B7 .		
12		Montaż elementu mocowanego $T_{\text{inst.max}}$ patrz tabela B5		

System iniekcyjny fischer FIS V

Rodzaj zastosowania Instrukcja montażu część 2

Załącznik B 8

Tabela C1: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów kotwowych w betonie zarysowanym i niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar pręta				M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	beton suchy i mokry	γ_2	[-]	1,0								
	otwór zalany wodą		[-]	--			1,2 ¹⁾					
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu												
Średnica obliczeniowa		d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry												
Zakres temperaturowy I ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5
Zakres temperaturowy II ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą												
Zakres temperaturowy I ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Zakres temperaturowy II ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry												
Zakres temperaturowy I ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0
Zakres temperaturowy II ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,5
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą												
Zakres temperaturowy I ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
Zakres temperaturowy II ²⁾		$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0
Współczynnik zwiększający ψ_c	C25/30	[-]	1,05									
	C30/37	[-]	1,10									
	C35/45	[-]	1,15									
	C40/50	[-]	1,19									
	C45/55	[-]	1,22									
	C50/60	[-]	1,26									
Rozłupanie												
Odstęp od krawędzi $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$									
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$									
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$									
Odstęp osiowy		s_{crsp}	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								

¹⁾ Tylko kartusze współosiowe typu Coaxial: 380 ml, 400 ml i 410 ml

²⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów kotwowych w betonie zarysowanym i niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 1

Tabela C2: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym w betonie niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar				M8	M10	M12	M16	M20
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	beton suchy i mokry	γ_2	[-]	1,0				
	otwór zalany wodą		[-]	1,2 ¹⁾				
Zniszczenie stali								
Nośność charakterystyczna ze śrubą $N_{RK.S}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Klasa wytrzymałości	A4	[kN]	26	41	59	110	172
	70	C	[kN]	26	41	59	110	172
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu								
Średnica obliczeniowa		d_H	[mm]	12	16	18	22	28
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry								
Zakres temperaturowy I ²⁾		$N^0_{RK,p}$	[kN]	30	40	50	75	115
Zakres temperaturowy II ²⁾		$N^0_{RK,p}$	[kN]	25	30	40	60	95
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą								
Zakres temperaturowy I ²⁾		$N^0_{RK,p}$	[kN]	25	35	50	60	95
Zakres temperaturowy II ²⁾		$N^0_{RK,p}$	[kN]	20	25	35	50	75
Współczynnik zwiększający ψ_C	C25/30	[-]	1,05					
	C30/37	[-]	1,10					
	C35/45	[-]	1,15					
	C40/50	[-]	1,19					
	C45/55	[-]	1,22					
	C50/60	[-]	1,26					
Rozłupanie								
Odstęp od krawędzi $c_{Cr, sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$					
Odstęp osiowy	s_{crsp}	[mm]	$2 c_{CrSp}$					

1) Tylko kartusze współosiowe typu Coaxial: 380 ml, 400 ml i 410 ml

2) Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotwy z gwintem wewnętrznym w betonie niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 2

Tabela C3: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów zbrojeniowych w betonie niezarysowanym i zarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar pręta	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ ₂	[-]	1,0							
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu										
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry										
Zakres temperaturowy I ¹⁾	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
Zakres temperaturowy II ¹⁾	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry										
Zakres temperaturowy I ¹⁾	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	--	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
Zakres temperaturowy II ¹⁾	τ _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	--	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Współczynnik zwiększający Ψ _c	C25/30	[-]	1,05							
	C30/37	[-]	1,10							
	C35/45	[-]	1,15							
	C40/50	[-]	1,19							
	C45/55	[-]	1,22							
	C50/60	[-]	1,26							
Rozłupanie										
Odstęp od krawędzi c _{cr, sp}	h/h _{ef} ≥2,0	[mm]	1,0 h _{ef}							
	2,0>h/ h _{ef} 1,3	[mm]	4,6 h _{ef} - 1,8 h							
	h/ h _{ef} ≤1,3	[mm]	2,26 h _{ef}							
Odstęp osiowy	s _{crsp}	[mm]	2 c _{cr,sp}							

¹⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów zbrojeniowych w betonie zarysowanym i niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 3

Tabela C4: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotew zbrojeniowych FRA w betonie niezarysowanym i zarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar kotwy			M12	M16	M20	M24
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_2	[-]	1,0			
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4			
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu						
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	12	16	20	25
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry						
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,0
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry						
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,0	3,5
Współczynnik zwiększający Ψ_c	C25/30	[-]	1,05			
	C30/37	[-]	1,10			
	C35/45	[-]	1,15			
	C40/50	[-]	1,19			
	C45/55	[-]	1,22			
	C50/60	[-]	1,26			
Rozłupanie						
Odstęp od krawędzi $c_{cr, sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} \geq 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$			
Odstęp osiowy	s_{crsp}	[mm]	$2 c_{cr,sp}$			

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

²⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotew zbrojeniowych FRA w betonie zarysowanym i niezarysowanym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 4

Tabela C5: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów kotwowych (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar kotwy			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia											
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029 dla wymiarowania kotew wklejanych	k	[-]	2,0								

Tabela C6: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym von (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar kotwy				M8	M10	M12	M16	M20
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_2	[-]	1,0				
Zniszczenie stali bez zginania								
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
		8.8	[kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90,0
	Klasa wytrzymałości	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
		70	C	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8
Zniszczenie stali ze zginaniem								
Nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
		8.8	[Nm]	30	60	105	266	519
	Klasa wytrzymałości	A4	[Nm]	26	52	92	232	454
		70	C	[Nm]	26	52	92	232
Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia								
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029 dla wymiarowania kotew wklejanych		k	[-]	2,0				

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów kotwowych i kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 5

Tabela C7: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów zbrojeniowych (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar kotwy	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia										
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029, punkt 5.2.3.3	k	[-]	2,0							

Tabela C8: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie kotew zbrojeniowych FRA (metoda wymiarowania wg TR 029)

Rozmiar kotwy		M12	M16	M20	M24	
Zniszczenie stali bez zginania						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,56			
Zniszczenie stali ze zginaniem						
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,56			
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia						
Współczynnik k w równaniu (5.7) Raportu Technicznego TR 029 dla wymiarowania kotew wklejanych	k	[-]	2,0			

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowych FRA (metoda wymiarowania wg TR 029)

Załącznik C 6

Tabela C9: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów kotwowych w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar kotwy			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst}	beton suchy i mokry	[-]	1,0								
	otwór zalany wodą	[-]	--			1,2 ¹⁾					
$N_{Rk,s}$		[kN]	$A_S \times f_{UK}$								
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu											
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry											
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą											
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry											
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,5
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą											
Zakres temperaturowy I ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
Zakres temperaturowy II ²⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0
Współczynnik zwiększający ψ_c	C25/30	[-]	1,05								
	C30/37	[-]	1,10								
	C35/45	[-]	1,15								
	C40/50	[-]	1,19								
	C45/55	[-]	1,22								
	C50/60	[-]	1,26								
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4:2009 punkt 6.2.2.3	k_8 beton zarysowany	[-]	7,2								
	k_8 beton niezarysow.	[-]	10,1								
Zniszczenie betonu											
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4:2009 punkt 6.2.3.1	k_{cr} beton zarysowany	[-]	7,2								
	k_{cr} beton niezarysow.	[-]	10,1								
Odstęp od krawędzi $C_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}								
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 h_{ef} - 1,8 h								
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}								
Odstęp osiowy	S_{crsp}	[mm]	2 $C_{cr,sp}$								

¹⁾ Tylko kartusze współosiowe: 380 ml, 400 ml i 410 ml

²⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów kotwowych w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie według CEN/TS-1992-4)

Załącznik C 7

Tabela C10: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym w betonie niezarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar				M8	M10	M12	M16	M20
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa γ_{inst}	beton suchy i mokry		[-]	1,0				
	otwór zalany wodą		[-]	1,2 ¹⁾				
Zniszczenie stali								
Nośność charakterystyczna ze śrubą $N_{Rk,s}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Klasa wytrzymałości 70	A4	[kN]	26	41	59	110	172
		C	[kN]	26	41	59	110	172
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,N}^{3)}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[-]	1,50				
		8.8	[-]	1,50				
	Klasa wytrzymałości 70	A4	[-]	1,87				
		C	[-]	1,87				
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu								
Średnica obliczeniowa d_H			[mm]	12	16	18	22	28
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry								
Zakres temperaturowy I ²⁾		$N^0_{Rk,p}$	[kN]	30	40	50	75	115
Zakres temperaturowy II ²⁾		$N^0_{Rk,p}$	[kN]	25	30	40	60	95
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Otwór zalany wodą								
Zakres temperaturowy I ²⁾		$N^0_{Rk,p}$	[kN]	25	35	50	60	95
Zakres temperaturowy II ²⁾		$N^0_{Rk,p}$	[kN]	20	25	35	50	75
Współczynnik zwiększający ψ_c	C25/30	[-]	1,05					
	C30/37	[-]	1,10					
	C35/45	[-]	1,15					
	C40/50	[-]	1,19					
	C45/55	[-]	1,22					
	C50/60	[-]	1,26					
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4:2009 punkt 6.2.2.3		k_8	[-]	10,1				
Zniszczenie betonu								
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4 5:2009 rozdział 6.2.3.1		k_{ucr}	[-]	10,1				
Odstęp od krawędzi $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 h_{ef} - 1,8 h					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}					
Odstęp osiowy	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$					

1) Tylko kartusze współosiowe: 380 ml, 400 ml i 410 ml

2) Patrz załącznik B1

3) W przypadku braku innych regulacji krajowych

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym w betonie niezarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C 8

Tabela C11: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów zbrojeniowych w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar pręta	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{inst}	[-]	1,0							
Zniszczenie stali										
Nośność charakterystyczna	N _{Rk,s}	[kN]	A _S x f _{uk}							
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu										
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry										
Zakres temperaturowy I ¹⁾	T _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
Zakres temperaturowy II ¹⁾	T _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry										
Zakres temperaturowy I ¹⁾	T _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	--	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
Zakres temperaturowy II ¹⁾	T _{Rk,ucr}	[N/mm ²]	--	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Współczynnik zwiększający Ψ _c	C25/30	[-]	1,05							
	C30/37	[-]	1,10							
	C35/45	[-]	1,15							
	C40/50	[-]	1,19							
	C45/55	[-]	1,22							
	C50/60	[-]	1,26							
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4- 5: 2009 punkt 6.2.2.3	k _s beton zarysowany	[-]	7,2							
	k _s beton niezarysowany	[-]	10,1							
Zniszczenie betonu										
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4- 5: 2009 punkt 6.2.3.1	k _{cr} beton zarysowany	[-]	7,2							
	k _{ucr} beton niezarysowany	[-]	10,1							
Odstęp od krawędzi	C _{cr,N}	[mm]	1,5 h _{ef}							
Odstęp osiowy	S _{cr,N}	[mm]	3,0 h _{ef}							
Rozłupanie										
Odstęp od krawędzi C _{crsp}	h/h _{ef} ≥2,0	[mm]	1,0 h _{ef}							
	2,0>h/ h _{ef} > 1,3	[mm]	4,6 h _{ef} - 1,8 h							
	h/ h _{ef} ≤1,3	[mm]	2,26 h _{ef}							
Odstęp osiowy	S _{crsp}	[mm]	2 C _{cr,sp}							

¹⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie prętów zbrojeniowych w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C 9

Tabela C12: Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotew zbrojeniowych FRA w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar kotwy			M12	M16	M20	M24
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0			
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4			
Zniszczenie poprzez równoczesne wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu						
Średnica obliczeniowa	d	[mm]	12	16	20	25
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie niezarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry						
Zakres temperaturowy I ¹⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,0
Zakres temperaturowy II ¹⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5
Charakterystyczna wytrzymałość zaprawy betonie zarysowanym C20/25. Beton suchy i mokry						
Zakres temperaturowy I ¹⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
Zakres temperaturowy II ¹⁾	$T_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,0	3,5
Współczynnik zwiększający ψ_c	C25/30	[-]	1,05			
	C30/37	[-]	1,10			
	C35/45	[-]	1,15			
	C40/50	[-]	1,19			
	C45/55	[-]	1,22			
	C50/60	[-]	1,26			
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4- 5: 2009 punkt 6.2.2.3	k_8 beton zarysowany	[-]	7,2			
	k_8 beton niezarysowany	[-]	10,1			
Zniszczenie betonu						
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4- 5: 2009 punkt 6.2.3.1	k_{cr} beton zarysowany	[-]	7,2			
	k_{ucr} beton niezarysowany	[-]	10,1			
Odstęp od krawędzi C_{crsp}	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 h_{ef} - 1,8 h			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}			
Odstęp osiowy	S_{crsp}	[mm]	2 $C_{cr,sp}$			

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

²⁾ Patrz załącznik B1

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na wrywanie kotew zbrojeniowych fischer FRA w betonie niezarysowanym i zarysowanym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C 10

Tabela C13: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów kotwowych (wymiarowanie według CEN/TS 1992-4)

Rozmiar			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0								
Zniszczenie stali bez zginania											
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	0,5 $A_s \times f_{uk}$								
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 rozdział 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8								
Zniszczenie stali ze zginaniem											
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 X $W_{el} \times f_{uk}$								
Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia											
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.3	k_3	[-]	2,0								
Odłupanie krawędzi betonu											
Efektywna długość zakotwienia	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Średnica obliczeniowa	d_{nom}	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30

Tabela C14: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym w betonie niezarysowanym (wymiarowanie według CEN/TS 1992-4)

Rozmiar				M8	M10	M12	M16	M20
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{inst}	[-]	1,0				
Zniszczenie stali bez zginania								
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Klasa wytrzymałości	A4	[kN]	26	41	59	110	172
		70	C	[kN]	26	41	59	110
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1		k_2	[-]	0,8				
Zniszczenie stali ze zginaniem								
Nośność charakterystyczna $M^0_{Rk,s}$	Klasa wytrzymałości	5.8	[-]	20	39	68	173	337
		8.8	[-]	30	60	105	266	519
	Klasa wytrzymałości	A4	[-]	26	52	92	232	454
		70	C	[-]	26	52	92	232
Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia								
Średnica obliczeniowa		k_3	[-]	2,0				
Odłupanie krawędzi betonu								
Średnica obliczeniowa		d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów kotwowych i kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C 11

Tabela C15: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów zbrojeniowych (wymiarowanie według CEN/TS 1992-4)

Rozmiar kotwy	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{inst}	[-]	1,0							
Zniszczenie stali bez zginania										
Opór charakterystyczny	V _{Rk,s}	[kN]	0,5 A _s x f _{uk}							
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1	k ₂	[-]	0,8							
Opór charakterystyczny	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	1,2 X W _{el} x f _{uk}							
Odłupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia										
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.3	k ₃	[-]	2,0							
Odłupanie krawędzi betonu										
Średnica obliczeniowa	d _{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28

Tabela C16: Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie kotew zbrojeniowych FRA (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Rozmiar kotwy			M12	M16	M20	M24
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0			
Zniszczenie stali bez zginania						
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Współczynnik ciągliwości zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8			
Zniszczenie stali ze zginaniem						
Nośność charakterystyczna	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,56			
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do kierunku obciążenia						
Współczynnik zgodnie z CEN/TS 1992-4-5:2009 punkt 6.3.3	k_3	[-]	2,0			
Odlupanie krawędzi betonu						
Średnica obliczeniowa	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

System iniekcyjny fischer FIS V

Parametry

Wartości charakterystyczne nośności na ścinanie prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowych FRA (wymiarowanie wg CEN/TS 1992-4)

Załącznik C 12

Tabela C17: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym¹⁾ dla prętów kotwowych

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niezarysowany										
Współczynnik δ_{N0}	[mm/N/mm ²]	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
Beton zarysowany										
Współczynnik δ_{N0}	[mm/N/mm ²]	--	--	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	[mm/N/mm ²]	--	--	0,27	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{współczynnik } \delta_{V0} \cdot \tau$$

$$\delta_{V\infty} = \text{współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot \tau$$

Tabela C18: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym¹⁾ dla prętów kotwowych

Rozmiar		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Współczynnik δ_{V0}	[mm/kN]	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
Współczynnik $\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{współczynnik } \delta_{V0} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \text{współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V$$

Tabela C19: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym¹⁾ dla kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Współczynnik δ_{N0}	[mm/kN]	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{N0} = \text{współczynnik } \delta_{N0} \cdot \tau$$

$$\delta_{N\infty} = \text{współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau$$

Tabela C20: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym¹⁾ dla kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym

Rozmiar		M8	M10	M12	M16	M20
Współczynnik δ_{V0}	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Współczynnik $\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{współczynnik } \delta_{V0} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \text{współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V$$

System iniekcyny fischer FIS V

Parametry

Przemieszczenia prętów kotwowych i kotwy RG MI z gwintem wewnętrznym

Załącznik C 13

Tabela C21: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym¹⁾ dla prętów zbrojeniowych

Rozmiar	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Beton niezarysowany										
Współczynnik δ_{N0}		[mm/N/mm ²]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
Beton zarysowany										
Współczynnik δ_{N0}		[mm/N/mm ²]	--	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
Współczynnik $\delta_{N\infty}$		[mm/N/mm ²]	--	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35	0,37

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{N0} = \text{współczynnik } \delta_{N0} \cdot \tau$$

$$\delta_{N\infty} = \text{współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau$$

Tabela C22: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym¹⁾ dla prętów zbrojeniowych ¹⁾

Rozmiar	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Współczynnik δ_{V0}		[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
Współczynnik $\delta_{V\infty}$		[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{współczynnik } \delta_{V0} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \text{współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V$$

Tabela C23: Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym¹⁾ dla kotew zbrojeniowych FRA

Rozmiar		M12	M16	M20	M24
Beton niezarysowany					
Współczynnik δ_{N0}	[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,10	0,10
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	[mm/N/mm ²]	0,12	0,12	0,12	0,13
Beton zarysowany					
Współczynnik δ_{N0}	[mm/N/mm ²]	0,12	0,13	0,13	0,13
Współczynnik $\delta_{N\infty}$	[mm/N/mm ²]	0,30	0,30	0,30	0,35

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{N0} = \text{współczynnik } \delta_{N0} \cdot \tau$$

$$\delta_{N\infty} = \text{współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot \tau$$

Tabela C24: Przemieszczenia pod obciążeniem ścinającym¹⁾ dla kotew zbrojeniowych FRA

Rozmiar		M12	M16	M20	M24
Współczynnik δ_{V0}	[mm/kN]	0,1	0,1	0,09	0,09
Współczynnik $\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,1

¹⁾ Obliczanie przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{współczynnik } \delta_{V0} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \text{współczynnik } \delta_{V\infty} \cdot V$$

System iniekcyny fischer FIS V

Parametry

Przemieszczenia prętów zbrojeniowych i kotew zbrojeniowych FRA

Załącznik C 14