

**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-17/0624
z dnia 8 września 2017**

Niniejszy dokument jest tłumaczeniem z języka niemieckiego. Oryginalna ocena techniczna ETA została wydana w języku niemieckim.

Część ogólna

**Jednostka Oceny Technicznej
wystawiająca Ocenę Techniczną**

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

**Nazwa handlowa wyrobu
budowlanego**

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

**Rodzina produktów, do której należy
wyrób budowlany**

Kotwa mechaniczna do stosowania w betonie

Producent

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

Zakład produkcyjny

fischerwerke

Niniejsza ocena techniczna zawiera

16 stron, w tym 3 załączniki stanowiące integralną część składową niniejszej Oceny.

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

Europejskiego Dokumentu Oceny EAD 330232-00-0601

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 wystawiającej ją Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe powielenie/odtworzenie musi zostać jako takie oznaczone.

Wystawiająca Jednostka Oceny Technicznej może odwołać niniejszą Europejską Ocenę Techniczną, w szczególności po powiadomieniu przez Komisję zgodnie z artykułem 25 ustęp 3 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny produktu

Kotwa sworzniowa FBZ firmy fischer to kotwa wykonana ze stali pokrytej elektrolityczną powłoką cynkową (FBZ) lub ze stali nierdzewnej (FBZ A4), kotwa jest osadzana w wywierconym otworze i kotwiona przez kontrolowane rozpieranie.
Opis produktu przedstawiono 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 przewidywalnej 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)

Istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Nośności charakterystyczne dla obciążeń statycznych i quasi-statycznych	Patrz załącznik C 1 do C 4
Przemieszczenia	Patrz załącznik C 5

3.2 Ochrona przeciwpożarowa (wymaganie podstawowe BWR 2)

Istotna właściwość	Zamierzone zastosowanie
Reakcja na ogień	Kotwa spełnia wymagania klasy A1
Nośność charakterystyczna w warunkach pożaru	Patrz załącznik C 4

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

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 33-0232-00-0601 obowiązuje następująca podstawa prawna: [96/582/EG].

Należy stosować następujący system: 1

5 Szczegóły techniczne konieczne do realizacji systemu oceny i weryfikacji właściwości użytkowych zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

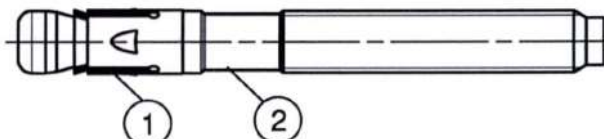
Szczegóły techniczne, które są konieczne do realizacji systemu oceny i weryfikacji właściwości użytkowych, stanowią część składową planu badań złożonego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

Wystawiono w Berlinie w dniu 8 września 2017 roku przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

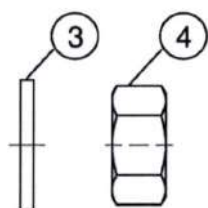
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Kierownik działu

Uwierzytelniono
pieczęć okrągłą
podpis nieczytelny

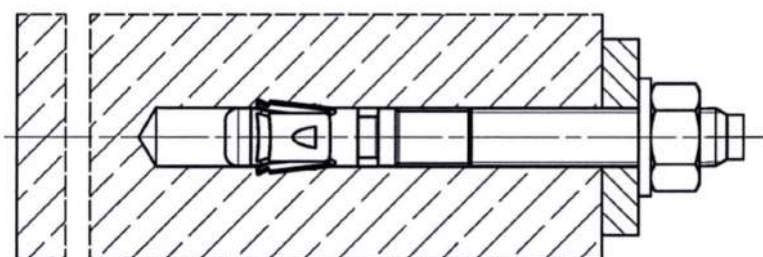
Trzpień stożkowy, wersja walcowana na zimno:



Trzpień stożkowy, wersja wykonana przez skrawanie:



- ① Klips rozporowy
- ② Trzpień stożkowy (walc. na zimno lub wyk. przez skrawanie)
- ③ Podkładka
- ④ Nakrętka sześciokątna



(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

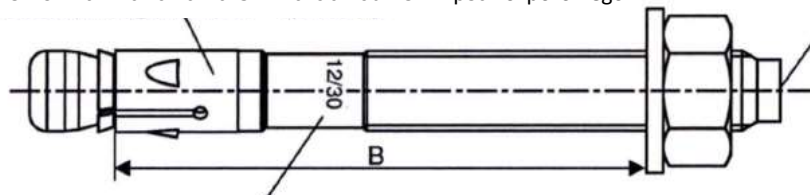
Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Opis produktu
Stan po zamontowaniu

Załącznik A 1

Oznaczenie produktu i skróty literowe:

Powierzchnia znakowania 3 – na obwodzie klipsa rozporowego



Powierzchnia znakowania 1 –
na łbie trzpienia stożkowego

Powierzchnia znakowania 2 – na obwodzie trzpienia stożkowego

Przykładowe oznaczenie produktu:  **FBZ 12/30 A4**

Oznaczenie fabryczne / Typ kotwy
na powierzchni znakowania 2 lub 3

Rozmiar gwintu / max grubość mocowanego
elementu (t_{fix})
oznaczenie A4 na powierzchni znakowania 2

FBZ: Stal węglowa, cynkowana galwanicznie

FBZ A4: Stal nierdzewna

Tabela A2.1: Kod literowy na powierzchni znakowania 1:

Oznaczenie	(a)	(b)	(c)	(d)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(K)
Max t_{fix}	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$B \geq$ [mm]	M8	40	45	-	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
	M10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
	M12	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
	M16	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
	M20	-	-	-	-	105	110	115	120	125	130	135	140	145

Oznaczenie	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(D)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)	(Z)
Max t_{fix}	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400
$B \geq$ [mm]	M8	105	115	125	135	145	165	185	205	225	245	295	345	395
	M10	120	130	140	150	160	180	200	220	240	260	310	360	410
	M12	130	140	150	160	170	190	210	230	250	270	320	370	420
	M16	145	155	165	175	185	205	225	245	265	285	335	385	435
	M20	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	350	400	450

Obliczenie istniejącej h_{ef} zamontowanych kotew:

istniejąca $h_{ef} = B$ (zgodnie z tabelą A2.1) - istniejąca t_{fix}

Grubość mocowanego elementu t_{fix} zawiera grubość mocowanej płyty t oraz np. grubość warstw wyrównawczych $t_{zadrawa}$ czy też innych warstw nienośnych

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Opis produktu

Oznaczenie produktu i skróty literowe

Załącznik A 2

Wymiary kotew

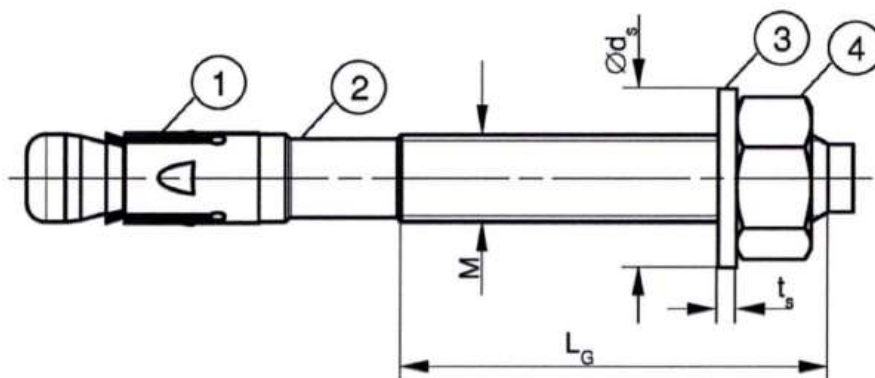


Tabela A3.1 : Wymiary [mm]

Element	Oznaczenie		FBZ, FBZ A4					
			M8	M10	M12	M16	M20	
1	Klips rozporowy	Grubość blachy	1,3	1,4	1,6	2,4		
2	Trzpień stożkowy	Rozmiar gwintu	8	10	12	16	20	
		M	19	26	31	40	50	
3	Podkładka	t _s	≥	1,4	1,8	2,3	2,7	
		Ød _s		15	19	23		29
4	Nakrętka sześciokątna	Rozmiar klucza	13	17	19	24	30	

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Opis produktu
Wymiary

Załącznik A 3

Informacje dotyczące zastosowania

Obciążenie zakotwienia:

Rozmiar	FBZ, FBZ A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
Obciążenia statyczne lub quasi-statyczne	✓				
Beton zarysowany lub niezarysowany					
Odporność ogniowa					

Podłoże kotwienia:

- Zwykły beton zbrojony i niezbrojony (beton zarysowany i niezarysowany) zgodnie z EN 206-1: 2000
- Klasy wytrzymałości betonu C20/25 do C50/60 zgodnie z EN 206-1: 2000

Warunki zastosowania (warunki środowiskowe):

- Elementy konstrukcyjne w warunkach suchych pomieszczeń wewnętrznych (FBZ, FBZ A4)
- Elementy konstrukcyjne w obszarze zewnętrznym (włącznie ze środowiskiem przemysłowym i morskim) lub w warunkach wilgotnych wewnątrz pomieszczeń, jeżeli nie występują szczególnie agresywne warunki (FBZ A4)

Uwaga: Do szczególnie agresywnych warunków należą np. ciągle 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 odładzające 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 itd.).
- Wymiarowanie zakotwień następuje zgodnie z FprEN 1992-4: 2016 oraz Raportu Technicznego EOTA TR 055.
- Zastosowania z efektywną głębokością zakotwienia $h_{ef} < 40$ mm oraz / lub $h_{min} \geq 80$ mm i < 100 mm są ograniczone do elementów konstrukcyjnych nieokreślonych statycznie (np. lekkie sufity podwieszane w suchych pomieszczeniach wewnętrznych) i objęte ETA

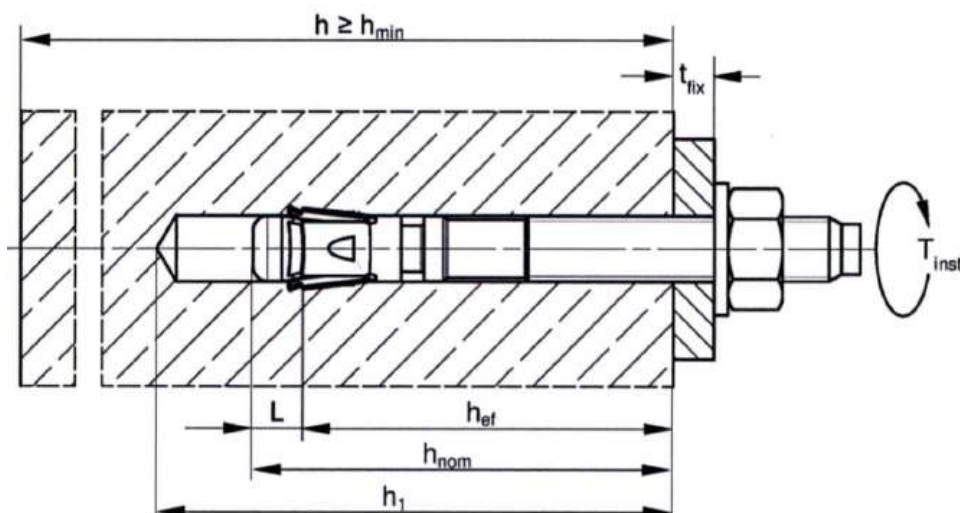
Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Zastosowanie
Specyfikacje

Załącznik B 1

Tabela B2.1: Parametry montażowe

Rozmiar	FBZ, FBZ A4				
	M8	M10	M12	M16	M20
Średnica nominalna wiertła $d_0 =$	8	10	12	16	20
Max średnica ostrza wiertła przy wierceniu wiertłem udarowym lub wiertłem z systemem usuwania pyłu $d_{cut,max}$ [mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55
Max średnica ostrza wiertła przy wierceniu wiertłem diamentowym	8,15		12,25	16,45	20,50
Całkowita długość kotwy w betonie $h_{nom} \geq (L)$ [mm]	44,5 (9,5)	52,0 (12)	63,5 (13,5)	82,5 (17,5)	120 (20)
Głębokość otworu wywierconego w najgłębszym miejscu $h_1 \geq$	Istniejąca $h_{ef} + L = h_{nom}$ $h_{nom} + 5$				$h_{nom} + 10$
Średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym $d_f \leq$ [mm]	9	12	14	18	22
Montażowy moment dokręcania $T_{inst} =$ [Nm]	20	45	60	110	200



- h_{ef} = Efektywna głębokość zakotwienia
- t_{fix} = Grubość mocowanego elementu
- h_1 = Głębokość wywierconego otworu w najgłębszym miejscu
- h = Grubość podłoża
- h_{min} = Minimalna grubość podłoża
- h_{nom} = Długość całkowita kotwy w betonie
- T_{inst} = Montażowy moment dokręcania

(Rysunki nie odpowiadają wielkości rzeczywistej)

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Zastosowanie
Parametry montażowe

Załącznik B 2

Tabela B3.1: Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi dla kotew o standardowej głębokości zakotwienia ($h_{ef,sta}$)

Rozmiar		FBZ, FBZ A4					
		M8	M10	M12	M16	M20	
Standardowa głębokość zakotwienia		$h_{ef,sta} \geq$	45	60	70	85	100
		[mm]					
Podłoża betonowe o grubości $\geq 2 \times h_{ef,sta}$	Minimalna grubość podłoża	$h_{min,1}$	100	120	140	170	200
	Beton niezarysowany						
	Minimalny odstęp osiowy	$\frac{s_{min}}{d}$ dla $c \geq$	40		50	65	95
		[mm]	50	60	70	95	180
	Minimalny odstęp od krawędzi	$\frac{c_{min}}{d}$ dla $s \geq$	40	45	55	65	95
		[mm]	100	80	110	150	190
	Beton zarysowany						
	Minimalny odstęp osiowy	$\frac{s_{min}}{d}$ dla $c \geq$	35	40	50	65	95
		[mm]	50	55	70	95	140
	Minimalny odstęp od krawędzi	$\frac{c_{min}}{d}$ dla $s \geq$	40	45	55	65	85
	[mm]	70	80	110	150	190	
Podłoża betonowe o grubości $< 2 \times h_{ef,sta}$	Minimalna grubość podłoża	$h_{min,2}$	80	100	120	140	160
	Beton zarysowany i niezarysowany						
	Minimalny odstęp osiowy	$\frac{s_{min}}{d}$ dla $c \geq$	35	40	50	80	125
		[mm]	70	100	90	130	220
	Minimalny odstęp od krawędzi	$\frac{c_{min}}{d}$ dla $s \geq$	40	60		65	125
		[mm]	100	90	120	180	230

Wartości pośrednie dla s_{min} i c_{min} w ramach tych samych grubości podłoża betonowego mogą być interpolowane

Tabela B3.2: Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi dla kotew o zredukowanej głębokości zakotwienia ($h_{ef,red}$)

Rozmiar		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	
Zredukowana głębokość zakotwienia		$h_{ef,red} \geq$	35¹⁾	40	50	65
		[mm]				
Podłoża betonowe o grubości $\geq 2 \times h_{ef,red}$	Minimalna grubość podłoża	$h_{min,3}$	80		100	140
	Beton niezarysowany					
	Minimalny odstęp osiowy	$\frac{s_{min}}{d}$ dla $c \geq$	40		50	65
		[mm]	100		110	130
	Minimalny odstęp od krawędzi	$\frac{c_{min}}{d}$ dla $s \geq$	45		55	65
		[mm]	180		220	250
	Beton zarysowany					
	Minimalny odstęp osiowy	$\frac{s_{min}}{d}$ dla $c \geq$	40		50	65
		[mm]	90		110	130
	Minimalny odstęp od krawędzi	$\frac{c_{min}}{d}$ dla $s \geq$	45		55	65
	[mm]	180		220	250	

Wartości pośrednie dla s_{min} i c_{min} mogą być interpolowane

¹⁾ Zastosowanie ograniczone do elementów konstrukcyjnych nieokreślonych statycznie.

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Zastosowanie

Minimalne grubości podłoża, minimalne odstępy osiowe i od krawędzi


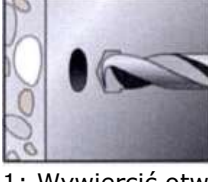




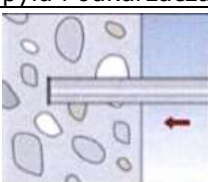
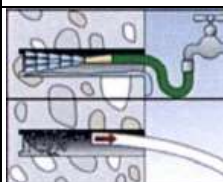
Załącznik B 3

Instrukcja montażu:

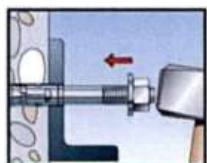
- Montaż przez odpowiednio przeszkolony personel pod nadzorem kierownika budowy
- Montaż tylko w takiej formie, w jakiej nastąpiła dostawa od producenta, bez wymiany poszczególnych elementów
- Sprawdzenie przed osadzeniem kotwy, czy klasa wytrzymałości betonu, w którym ma być osadzona kotwa, nie jest niższa niż klasa wytrzymałości betonu, dla której obowiązują nośności charakterystyczne
- Nienaganne zagęszczenie betonu, np. brak znaczących pustych przestrzeni
- Wiercenie wiertłem udarowym, wiertłem z systemem usuwania pyłu lub wiertłem diamentowym zgodnie z załącznikiem B4
- Wywiercenie otworu prostopadle +/- 5° względem powierzchni podłoża kotwienia, bez uszkodzenia zbrojenia
- W przypadku błędnego wywiercenia: wywiercić nowy otwór w odległości > 2x głębokość błędnie wywierconego otworu lub mniejszej, o ile błędnie wywiercony otwór zostaje wypełniony wysokowytrzymałą zaprawą oraz jeśli przy obciążeniu ścinająco-wyrywającym nie leży on w kierunku działającego obciążenia
- Należy zwrócić uwagę na to, aby w przypadku pożaru nie nastąpiły miejscowe odpryski stropu betonowego

Instrukcja montażu: wiercenie i czyszczenie wywierconego otworu

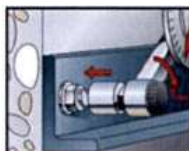
Możliwości wiercenia i czyszczenia

Wiercenie wiertłem udarowym		 1: Wywiercić otwór	 2: Oczyszczyć otwór
Wiercenie wiertłem z systemem usuwania pyłu		 1: Wywiercić otwór przy użyciu wiertła z systemem usuwania pyłu i odkurzacza	-
Wiercenie wiertłem diamentowym		 1: Wywiercić otwór	 2: Oczyszczyć otwór

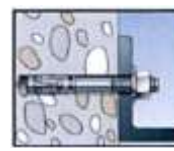
Instrukcja obsługi: Osadzanie kotwy



3: Osadzić kotwę



4: Rozeprzeć kotwę przy zastosowaniu montażowego momentu dokręcenia T_{inst}



5: Zakończony montaż

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B 4

Tabela C1.1: Nośność charakterystyczna na wrywanie dla standardowej głębokości zakotwienia

Rozmiar	FBZ, FBZ A4							
	M8	M10	M12	M16	M20			
Zniszczenie stali dla standardowej głębokości zakotwienia								
Nośność charakterystyczna	FBZ	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3
	FBZ A4	$N_{Rk,s}$		17,0	29,0	44,3	70,6	124,9
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		$\gamma_{Ms}^{3)}$	[-]	1,5				
Wrywanie dla standardowej głębokości zakotwienia								
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	$h_{ef,sta} \geq$	[mm]		45	60	70	85	100
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	6	10	16	26	30
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25		$N_{Rk,p}$		11	16	17	34	42
Współczynniki zwiększające dla $N_{Rk,p}$ dla betonu zarysowanego i niezarysowanego		ψ_c		C25/30				
				C30/37				
				C35/45				
				C40/50				
				C45/55				
				C50/60				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa		γ_{inst}	[-]	1,0				
Zniszczenie betonu i rozłupanie dla standardowej głębokości zakotwienia dla zastosowań w podłogach betonowych o grubości $\geq 2 \times h_{ef,sta}$								
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]		45	60	70	85	100
Współcz. dla betonu niezarysow.	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]		11,0 ²⁾				
Współcz. dla betonu zarysowanego	$k_1 = k_{cr,N}$			7,7 ²⁾				
Min. grubość podłoża betonowego	$h_{min,2}$			100	120	140	170	200
Charakterystyczny odstęp osiowy	$s_{cr,N}$			3 h_{ef}				
Charakteryst. odstęp od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]		1,5 h_{ef}				
Odstęp osiowy (rozłupanie) ¹⁾	$s_{cr,sp}$			140	180	210	260	370
Odstęp od krawędzi (rozłupanie) ¹⁾	$c_{cr,sp}$			70	90	105	130	185
Zniszczenie betonu i rozłupanie dla standardowej głębokości zakotwienia dla zastosowań w podłogach betonowych o grubości $< 2 \times h_{ef,sta}$								
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]		45	60	70	85	100
Współcz. dla betonu niezarysow.	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]		11,0 ²⁾				
Współcz. dla betonu zarysowanego	$k_1 = k_{cr,N}$			7,7 ²⁾				
Min. grubość podłoża betonowego	$h_{min,2}$			80	100	120	140	160
Charakterystyczny odstęp osiowy	$s_{cr,N}$			3 h_{ef}				
Charakteryst. odstęp od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]		1,5 h_{ef}				
Odstęp osiowy (rozłupanie) ¹⁾	$s_{cr,sp}$			180	240	280	340	480
Odstęp od krawędzi (rozłupanie) ¹⁾	$c_{cr,sp}$			90	120	140	170	240

1) Wartości pośrednie dla $s_{cr,sp}$ i $c_{cr,sp}$ w zakresie grubości podłoża betonowego $h_{min,2}$ i $h_{min,1}$ mogą być interpolowane liniowo

2) W odniesieniu do wytrzymałości na ściskanie betonu jako wytrzymałości na ściskanie określonej na próbkach walcowych

3) W przypadku braku innych regulacji krajowych

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Właściwości użytkowe:
Nośność charakterystyczna na wrywanie

Załącznik C 1

Tabela C2.1: Nośność charakterystyczna na wyrywanie dla zredukowanej głębokości zakotwienia

Rozmiar	FBZ, FBZ A4						
	M8	M10	M12	M16			
Zniszczenie stali dla zredukowanej głębokości zakotwienia							
Nośność charakterystyczna	FBZ	$N_{Rk,s}$	[kN]	16,6	28,3	43,2	67,0
	FBZ A4	$N_{Rk,s}$		17,0	29,0	44,3	70,6
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{3)}$	[-]		1,5			
Wyrywanie dla zredukowanej głębokości zakotwienia							
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	$h_{ef,red} \geq$	[mm]	35 ¹⁾	40	50	65	
Nośność charakterystyczna w betonie zarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	4	7	10	15	
Nośność charakterystyczna w betonie niezarysowanym C20/25	$N_{Rk,p}$		8	10	15	22	
Współczynniki zwiększające dla $N_{Rk,p}$ dla betonu zarysowanego i niezarysowanego	C25/30		1,12				
	C30/37		1,22				
	C35/45		1,32				
	C40/50	ψ_c	1,41				
	C45/55		1,50				
	C50/60		1,58				
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0				
Zniszczenie betonu i rozłupanie dla zredukowanej głębokości zakotwienia							
Efektywna głębokość zakotwienia	h_{ef}	[mm]	35 ¹⁾	40	50	65	
Współcz. dla betonu niezarysow.	$k_1 = k_{ucr,N}$	[-]	11 ²⁾				
Współcz. dla betonu zarysowanego	$k_1 = k_{cr,N}$		7,7 ²⁾				
Min. grubość podłoża betonowego	$h_{min,3}$		80	100	140		
Charakterystyczny odstęp osiowy	$s_{cr,N}$		3 h_{ef}				
Charakteryst. odstęp od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}				
Odstęp osiowy (rozłupanie)	$s_{cr,sp}$		140	160	200	260	
Odstęp od krawędzi (rozłupanie)	$c_{cr,sp}$		70	80	100	130	

1) Zastosowanie ograniczone do elementów konstrukcyjnych nieokreślonych statycznie

2) W odniesieniu do wytrzymałości na ściskanie betonu jako wytrzymałości na ściskanie określonej na próbkach walcowych

3) W przypadku braku innych regulacji krajowych

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Właściwości użytkowe:
Nośność charakterystyczna na wyrywanie

Załącznik C 2

Tabela C3.1: Nośność charakterystyczna na ścinanie dla standardowej i zredukowanej głębokości zakotwienia

Rozmiar	FBZ, FBZ A4							
	M8	M10	M12	M16	M20			
Zniszczenie stali bez zginania dla standardowej i zredukowanej głębokości zakotwienia								
Nośność charakterystyczna	FBZ	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,0	21,4	30,6	55,0	70,0
	FBZ A4	$V_{Rk,s}$	[kN]	16,1	26,5	37,4	57,2	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
Współczynnik ciągliwości	k_7	[-]	1,0					
Standardowa głębokość zakotwienia								
Zniszczenie stali ze zginaniem								
Charakterystyczny moment zginający	FBZ	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	233	513
	FBZ A4	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	29	59	100	256	519
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
Współczynnik ciągliwości	k_7	[-]	1,0					
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia								
Współczynnik dla odlupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8	[-]	2,8	3,2	3,0	2,6		
Pęknięcie krawędzi betonu								
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	I_f	[mm]	45	60	70	85	100	
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,0					
Zredukowana głębokość zakotwienia								
Zniszczenie stali ze zginaniem								
Charakterystyczny moment zginający	FBZ	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	20	44	92	184	-
	FBZ A4	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	21	45	100	193	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
Współczynnik ciągliwości	k_2	[-]	1,0					
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia								
Współczynnik dla odlupania betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	k_8	[-]	2,5	2,6	3,1	3,2	-	
Pęknięcie krawędzi betonu								
Efektywna głębokość zakotwienia dla obliczenia	I_f	[mm]	35	40	50	65	-	
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	-	

¹⁾ W przypadku braku innych regulacji krajowych

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Właściwości użytkowe:
Nośność charakterystyczna na ścinanie

Załącznik C 3

Tabela C4.1: Wartości charakterystyczne **nośności na wyrywanie w warunkach pożaru**

Rozmiar		FBZ, FBZ A4					
		M8	M10	M12	M16	M20	
$h_{ef} \geq$ [mm]		35/45	40/60	50/70	65/85	100	
Nośność charakterystyczna Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	R30	1,4	2,8	5,0	9,4	14,7
		R60	1,2	2,3	4,1	7,7	12,0
		R90	0,9	1,9	3,2	6,0	9,4
		R120	0,8	1,6	2,8	5,2	8,1
Nośność charakterystyczna Pęknięcie betonu	$N_{Rk,c,fi}$	R30-R90	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$				
		R120	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$				
Nośność charakterystyczna Wyrywanie	$N_{Rk,p,fi}$	R30	0,9/2,0	2,2/3,3	3,0/5,0	4,5/6,8	8,6
		R60	0,8/2,0				
		R90	0,5/2,0				
		R120	0,3/1,6	1,7/2,6	2,4 / 4,0	3,6/5,4	6,9

Tabela C4.2: Wartości charakterystyczne **nośności na ścinanie w warunkach pożaru**

Rozmiar FBZ, FBZ A4		R30		R60	
		$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	$h_{ef} \geq$ 35	1,8	1,4	1,6	1,2
M10	40	3,6		2,9	3,0
M12	50	6,3	7,8	4,9	6,4
M16	65	11,7	19,9	9,1	16,3
M20	100	18,2	39,0	14,2	31,8
Rozmiar FBZ, FBZ A4		R90		R120	
		$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	$h_{ef} \geq$ 35	1,3	1,0	1,2	0,8
M10	40	2,2	2,4	1,9	2,1
M12	50	3,5	5,0	2,8	4,3
M16	65	6,6	12,6	5,3	11,0
M20	100	10,3	24,6	8,3	21,4

Tabela C4.3: Minimalne odstępys osiowe i minimalne odstępys od krawędzi dla kotew w warunkach pożaru dla **nośności na wyrywanie i ścinanie**

Rozmiar		FBZ, FBZ A4				
		M8	M10	M12	M16	M20
Odstęp osiowy	S_{min}	Załącznik B3				
Odstęp od krawędzi	C_{min}	$c_{min} = 2 \cdot h_{ef}$, przy wielostronnym działaniu ognia $c_{min} \geq 300$ mm				

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Właściwości użytkowe:
Nośności charakterystyczne w warunkach pożaru

Załącznik C 4

Tabela C5.1: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem wyrywającym

Rozmiar	FBZ, FBZ A4					
	M8	M10	M12	M16	M20	
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia wyrywającego¹⁾						
Współcz. δ_{N0}	W betonie zarysowanym	0,22	0,12	0,09	0,08	0,07
Współcz. $\delta_{N\infty}$		0,78	0,40	0,19	0,09	
Współcz. δ_{N0}	W betonie niezarysowanym	0,07	0,05	0,06		0,05
Współcz. $\delta_{N\infty}$		0,29	0,21	0,14	0,10	0,06

Tabela C5.2: Przemieszczenia pod statycznym i quasi statycznym obciążeniem ścinającym

Rozmiar	FBZ					
	M8	M10	M12	M16	M20	
Przemieszczenia - współczynnik dla obciążenia ścinającego²⁾						
Współcz. δ_{V0}	W betonie zarysowanym	0,35	0,37	0,27	0,10	0,09
Współcz. $\delta_{V\infty}$		0,52	0,55	0,40	0,14	0,15
FBZ A4						
Współcz. δ_{V0}	W betonie niezarysowanym	0,23	0,19	0,18	0,10	0,11
Współcz. $\delta_{V\infty}$		0,27	0,22	0,16	0,11	0,05

¹⁾ Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{N0} = \text{Współczynnik } \delta_{N0} \cdot N_{ED}$$

$$\delta_{N\infty} = \text{Współczynnik } \delta_{N\infty} \cdot N_{ED}$$

(N_{ED} : Wartość znamionowa istniejącego obciążenia wyrywającego)

²⁾ Obliczenie efektywnego przemieszczenia:

$$\delta_{V0} = \text{Współczynnik } \delta_{V0} \cdot V_{ED}$$

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

(V_{ED} : Wartość znamionowa istniejącego obciążenia ścinającego)

Kotwa sworzniowa fischer FBZ, FBZ A4

Właściwości użytkowe:

Przemieszczenia pod obciążeniem wyrywającym i ścinającym

Załącznik C 5